



Colegio Ciudad Educativa  
Educación parvularia, básica y media  
RBD 18028-9  
Camino a Las Mariposas N° 4109  
Fono: +56 9 961 920 32  
Chillán

## “Guía fenómenos ondulatorios y pabellón auditivo”

<b>Profesor(a):</b>	Camilo Peña	<b>Asignatura</b>	Física
<b>Correo:</b>	cpena@ccechillan.cl		
<b>Instagram:</b>	profisica_camilo_p		
<b>Curso</b>	1º medio A y B	<b>Fecha máxima de envío:</b>	<b>Sábado 29 de agosto</b>
<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	Diferenciar los fenómenos ondulatorios y su relación con la vida cotidiana Analizar el proceso de la audición y cómo las ondas sonoras llegan a nuestro cerebro		
<b>Instrucciones:</b>	Leer comprensivamente y responder las preguntas señaladas		

### Fenómenos ondulatorios asociados al sonido

#### a. Reflexión

El sonido se refleja en las superficies, cuando al chocar con ellas (incidir sobre ellas) se desvía desplazándose por el mismo medio de origen. La Reflexión es más eficaz cuanto mayor es la densidad de la superficie. Para que una superficie actúe como buen reflector es necesario que absorba una fracción muy reducida del sonido que llega a ella.

Los fenómenos conocidos como Eco y Reverberación son producidos por la Reflexión del sonido. El Eco se produce al reflejarse el sonido, luego de incidir sobre un obstáculo. Esta consecuencia de la reflexión de las ondas sonoras se produce cuando oímos un sonido determinado y, poco después, las ondas reflejadas de este.

Para comprender en qué circunstancias se produce, hemos de tener en cuenta que nuestro oído sólo diferencia dos sonidos si el intervalo de tiempo que transcurre entre la percepción de uno y otro es, al menos, de una décima de segundo. En este tiempo, la distancia recorrida por las ondas sonoras en el aire es:

$$Ds = v \cdot Dt$$

$$Ds = 340 \text{ [m/s]} \cdot 0,1 \text{ [s]} = 34 \text{ [m]}$$

Por consiguiente, para oír nuestro propio eco la superficie en que se reflejen las ondas debe estar situada al menos a **17 [m]** de nosotros (ida y vuelta). La reverberación consiste en la prolongación del sonido debido a sucesivas reflexiones, después de extinguida la fuente sonora. Los sonidos percibidos por un receptor pueden prolongarse en el tiempo debido a la percepción de las ondas reflejadas, que llegan como sonidos subsiguientes desde muchos puntos de un lugar cerrado.

#### b. Transmisión

Es la capacidad del sonido de pasar desde un medio a otro con propiedades diferentes. En la transmisión de una onda (en este caso sonido) la frecuencia permanece inalterada, mientras que la rapidez de propagación y la longitud de onda cambian.

#### c. Absorción

El sonido, al encontrarse con una superficie dura, se refleja, pero si se encuentra con cortinas u otros materiales “blandos” se absorbe total o parcialmente. Si el sonido es agudo o de frecuencia alta y el material es “blando”, mayor es la absorción.

d. Refracción El fenómeno de la refracción es un cambio en la dirección de propagación de la onda, asociado al cambio de rapidez que experimenta al pasar de un medio a otro de diferente naturaleza o de diferentes propiedades. Al refractarse, la onda se desvía un cierto ángulo respecto de la onda incidente.



Colegio Ciudad Educativa  
Educación parvularia, básica y media  
RBD 18028-9  
Camino a Las Mariposas N° 4109  
Fono: +56 9 961 920 32  
Chillán

#### e. Difracción

Una persona A al lado de un muro, puede ser escuchada por una persona B colocada detrás del mismo, porque las ondas sonoras emitidas por A, debido a la difracción, rodean el obstáculo y llegan al oído de B.

#### f. Resonancia

El fenómeno de resonancia consiste en el refuerzo de la amplitud de vibración de un cuerpo por el acoplamiento de otra vibración de frecuencia muy similar. Esto se debe a que todos los cuerpos poseen su propia frecuencia natural de vibración, que depende de su tamaño, características y del medio en el que se encuentran.

#### g. Efecto Doppler

La frecuencia con que se percibe un sonido depende de la velocidad relativa entre quien lo emite y quien lo escucha.

Al escuchar la sirena de una ambulancia, la percibimos de diferente manera cuando el móvil se acerca que cuando se aleja. Este cambio en la percepción de frecuencias es debido al movimiento de la fuente o el receptor y se denomina efecto Doppler en honor al físico austríaco Ch. J. Doppler (**1803-1853**) quien fue el primero en interpretarlo en **1842**.

Si la fuente emisora se acerca, aumenta la frecuencia de las ondas, percibiéndose, por tanto, un sonido más agudo y, si se aleja, disminuye la frecuencia, escuchándose un sonido más grave. Este cambio de sonido se percibe sólo si la fuente emisora está en movimiento.

### **El oído se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno.**

#### a. Oído externo

Está formado por el pabellón auditivo y el conducto auditivo externo.

El pabellón auditivo externo se llama comúnmente oreja y su función es captar y dirigir las ondas sonoras hacia el conducto auditivo. El conducto auditivo externo mide aproximadamente **2,5 [cm]** y se encuentra enclavado en el hueso temporal, su función es conducir los sonidos hasta el tímpano, que amplifica los sonidos y los transmite al oído medio.

La estructura del oído externo permite captar las ondas sonoras y dirigir las al interior del oído.

#### b. Oído medio

Es una cavidad llena de aire delimitada por el tímpano y por una lámina ósea que contiene dos orificios cubiertos por membranas: la ventana oval y la ventana redonda.

En el oído medio hay una estructura que se comunica con la porción nasal de la faringe, la trompa de Eustaquio. Su función es igualar la presión a ambos lados del tímpano. Normalmente se encuentra cerrada y se abre durante la deglución y el bostezo. Cuando el tímpano vibra, la onda sonora se transmite hacia la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo) y a la ventana oval.

La disposición especial de cada una de las estructuras del oído medio es de gran relevancia para la transmisión de la onda sonora hacia el oído interno.

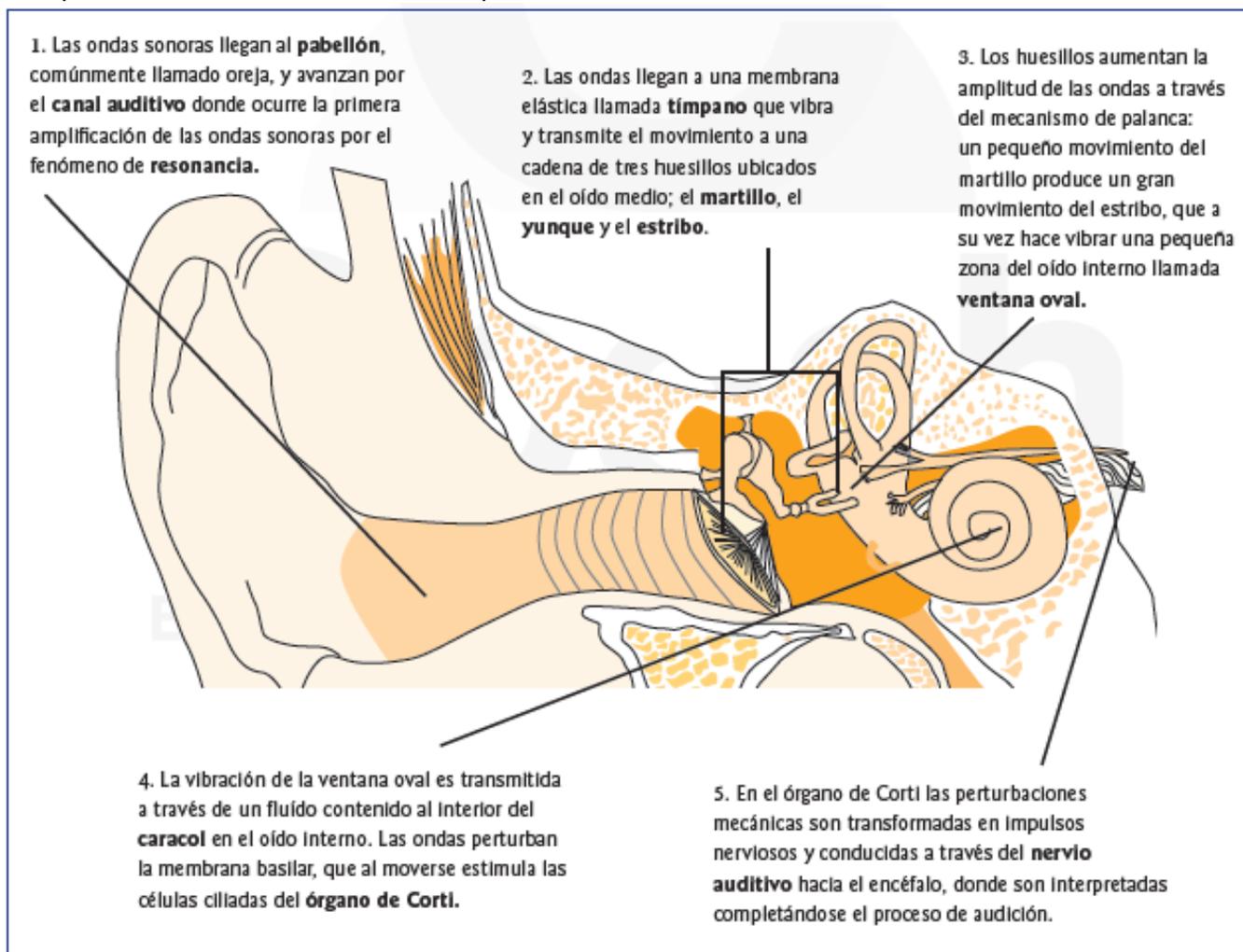
#### c. Oído interno

Está constituido por el laberinto óseo y el laberinto membranoso. El laberinto óseo se divide en tres regiones: los canales semicirculares, el vestíbulo y el caracol. Los dos primeros se relacionan con la función de mantención del equilibrio, mientras que el caracol es un conducto enrollado que se relaciona con la audición.

El caracol está lleno de vellosidades, que se mueven en un fluido, enviando pequeños impulsos al cerebro a través del nervio coclear.

### Recepción de ondas sonoras

Las ondas sonoras son conducidas por el pabellón hacia el interior del canal auditivo hasta chocar con la membrana timpánica produciendo vibración. Ésta se transmite a la cabeza del martillo y, desde allí, al yunque y al estribo. El estribo produce la vibración de la ventana oval, lo que trae como consecuencia el movimiento del líquido que se encuentra al interior del caracol. Este movimiento provoca el desplazamiento de las membranas internas y de las células receptoras de la audición, las cuales descargan impulsos nerviosos que son enviados al cerebro e interpretados como una sensación acústica.



### Desarrollo: Responder las preguntas que a continuación se indican

- Mencione diferencias entre eco y reverberación
- ¿Qué puedo escuchar si me encuentro a una distancia mayor a 17 metros?
- ¿En cuál de los fenómenos descritos el sonido cambia de rapidez?
- ¿Cómo debe ser la textura de un cuerpo para que el sonido se absorba, además será agudo o grave?
- ¿Qué sucede con la frecuencia si me aleja de una fuente sonora?, además mencione el fenómeno
- Describa la función del pabellón auditivo
- ¿Qué estructuras relacionada con la audición está encargada de igualar la presión a ambos lados del tímpano
- ¿Qué función cumple el estribo en el proceso de la audición?
- Investigue dos enfermedades asociadas a la audición