

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

Curso: \_\_\_\_\_

### **Guía Ciencias Naturales Primer Ciclo: Ondas y sonido**

Una onda es una perturbación que avanza o que se propaga en un medio material o incluso en el vacío. Cuando estas ondas necesitan de un medio material, se llaman **ondas mecánicas**. Las únicas ondas que pueden propagarse en el vacío son las **ondas electromagnéticas**.

El sonido es un tipo de onda mecánica que se propaga únicamente en presencia de un medio material.

Un cuerpo al vibrar imprime un movimiento de vaivén (oscilación) a las moléculas de aire que lo rodean, haciendo que la presión del aire se eleve y descienda alternativamente. Estos cambios de presión se transmiten por colisión entre las moléculas de aire y la onda sonora es capaz de desplazarse hasta nuestros oídos. Las partes de la onda en que la presión aumenta (las moléculas se juntan) se llaman compresiones y aquellas en que la presión disminuye (las moléculas se alejan) se llaman enrarecimientos.

Según la dirección de propagación, clasificamos las ondas en dos tipos:

#### **Ondas Longitudinales:**

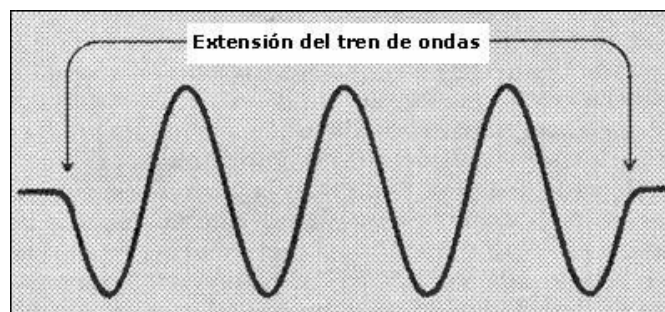
Es cuando la vibración de la onda es paralela a la dirección de propagación de la propia onda. Estas ondas se deben a las sucesivas compresiones y enrarecimientos del medio, de este tipo son las **ondas sonoras**. Un resorte que se comprime y estira también da lugar a una onda longitudinal. El sonido se transmite en el aire mediante ondas longitudinales.

#### **Ondas Transversales:**

Donde la vibración es perpendicular a la dirección de la onda. Las ondas transversales se caracterizan por tener montes y valles. Por ejemplo, las ondas que se forman sobre la superficie del agua al arrojar una piedra o como en el caso de una onda que se propaga a lo largo de una cuerda tensa a la que se le sacude por uno de sus extremos.

#### **Características generales o elementos de las ondas:**

- **Tren de ondas:** Todas las ondas al moverse lo hacen una tras otra como si fuera un tren de donde se coloca un vagón tras otro.



- **Nodo:** Es el punto donde la onda cruza la línea de equilibrio.

- **Elongación:** Es la distancia entre cualquier punto de onda y su posición de equilibrio.
- **Cresta, monte o pico:** es el punto más alto de una onda
- **Valle:** Es el punto más bajo de una onda.

**Periodo:** Tiempo que tarda en efectuarse una onda o vibración completa, se mide en segundos o s/ciclo se representa con una T mayúscula. Notemos que el periodo (T) es igual al recíproco de la frecuencia (f) y viceversa.

**Amplitud (A) :** Es la máxima separación de la onda o vibración desde su punto de equilibrio.

**La longitud de onda ( $\lambda$ )** es la distancia entre dos máximos o compresiones consecutivos de la onda. En las ondas transversales la longitud de onda corresponde a la distancia entre dos montes o valles, y en las ondas longitudinales a la distancia entre dos compresiones contiguas. También podemos decir que es la distancia que ocupa una onda completa, se indica con la letra griega lambda ( $\lambda$ ) y se mide en metros. A la parte superior de la onda se le llama cresta y a la inferior se le llama valle.

**Frecuencia:** Es el número de ondas producidas por segundo. La frecuencia se indica con la letra **f** minúscula. Se mide en ciclos/ segundo o hertz (Hz). Coincide con el número de oscilaciones por segundo que realiza un punto al ser alcanzado por las ondas.

**Velocidad de propagación:** Es la relación que existe entre un espacio recorrido igual a una longitud de onda y el tiempo empleado en recorrerlo.

Se indica con la letra **V** y es igual al producto de la frecuencia (f) por la longitud de onda ( $\lambda$ ).

Matemáticamente se expresa así:

$$V = \lambda \cdot f$$

por lo tanto

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

Fórmula que nos indica que la longitud de onda y la frecuencia f son dos magnitudes inversamente proporcionales, es decir que cuanto mayor es una tanto menor es la otra.

Periodo: Es el tiempo (en segundos) que tarda un punto en realizar una oscilación completa al paso de una onda. Se abrevia con la letra (T).

La frecuencia (f) se relaciona con el periodo según la fórmula

$$f = \frac{1}{T_{\text{seg}}}$$

Volvamos a la fórmula:

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

Para reemplazar en ella **f (frecuencia)** , y nos queda la fórmula

$$V = \lambda \cdot \frac{1}{T_{\text{seg}}}$$

$$V = \frac{\lambda}{T_{\text{seg}}}$$

Lo cual nos indica que también podemos calcular la velocidad si conocemos la longitud ( $\lambda$ ) y el periodo (en segundos) de una onda.

Como vemos, podemos relacionar estas magnitudes y conociendo los valores de algunas de ellas podemos determinar los valores de las otras, usando las fórmulas indicadas.

### Actividad

#### **I. Responde las siguientes preguntas:**

1. ¿Qué es una onda?
2. ¿Qué es una onda mecánica? ¿Qué es una onda electromagnética?
3. Construye un cuadro comparativo entre ondas transversales y ondas longitudinales.
4. Dibuja una onda e indica cada una de sus partes. Este debe incluir: nodo, antinodo, cresta, valle, línea de equilibrio, amplitud, elongación y longitud de onda.
5. Define: amplitud, periodo y longitud de onda.
6. Dibuja el oído e indica cada una de sus partes.
7. Explica como se produce la audición.

#### **II. Resuelve los siguientes ejercicios:**

1. El edificio Platinum, ubicado en Santiago, se mece con una frecuencia aproximada a 0,10 Hz. ¿Cuál es el periodo de la vibración?
2. Una ola en el océano tiene una longitud de 10 m. Una de ellas pasa por una determinada posición fija cada 2 s. ¿Cuál es la velocidad de la onda?
3. Ondas de agua en un plato poco profundo tienen 6 cm de longitud. En un punto, las ondas oscilan hacia arriba y hacia abajo a una razón de 4,8 oscilaciones por segundo. a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?, b) ¿cuál es el periodo de las ondas?
4. Ondas de agua en un lago viajan 4,4 m en 1,8 s. El periodo de oscilación es de 1,2 s. a) ¿Cuál es la rapidez de las ondas?, b) ¿cuál es la longitud de onda de las ondas?

5. Calcular la longitud de onda de una nota musical con una frecuencia de 261 Hz. Considerando que la velocidad de propagación del sonido en el aire a 15° C es de 340 m/seg