



**INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA**



**ÁREA:** CIENCIAS N. FISICA

**UNIDAD:** MOVIMIENTO ONDULATORIO

**TEMA:** GENERALIDADES DEL SONIDO

**PROFESOR:** JOHNSON CABEZAS

**ASIGNATURA:** FISICA

**GRADO:** CICLO VI

**FECHA:** 14 DE SEPTIEMBRE DE 2021

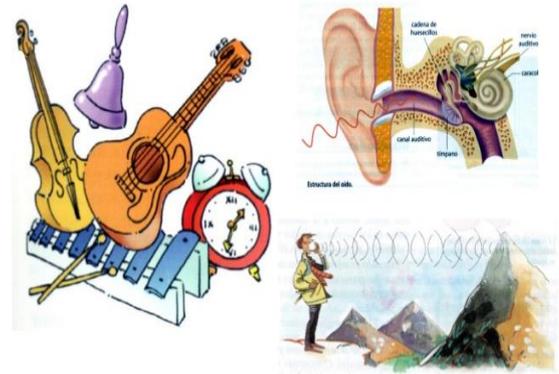
**VALOR:** JUSTICIA

**“SI LA JUSTICIA EXISTE, TIENE QUE SER PARA TODOS; NADIE PUEDE QUEDAR EXCLUIDO, DE LO CONTRARIO YA NO SERIA JUSTICIA”**

**1. LOGROS:**

- Identificar el sonido como una onda transversal
- Determinar los factores de los cuales depende el sonido
- diferenciar los fenomenos acusticos
- Identificar y diferencia las muchas cualidades del sonido explicando las causas de las mismas

**2. EL SONIDO:** El sonido es una onda mecánica longitudinal, es la sensación producida en el órgano del oído por medio de los movimientos vibratorios de los cuerpos, transmitido por un medio elástico como el aire. El término sonido es de origen latín sonitus que significa "ruido", "chirrido" o "rugido". En el área de la física, el sonido es un conjunto de ondas que se difunden a través de diferentes medios como sólido, líquido o gaseoso, ocasionando variaciones de densidad y presión. En referencia a este punto, la velocidad del sonido es en función del medio donde transmite, por ejemplo: en el aire recorre una distancia de 340 metros por segundos, en el agua es de 1500 metros por segundos y, por último, en los sólidos es desde 2500 metros hasta 6000 metros por segundos. En consecuencia, en los sólidos y líquidos se propaga mejor el sonido y, por lo tanto, se percibe mejor.



Las características del sonido son: el timbre, la intensidad y la duración, lo que origina que un sonido se pueda diferenciar de un sonido de otro. El timbre es la cualidad que nos permite distinguir distintos sonidos ya que no es lo mismo el sonido de una flauta con el sonido de un piano, así como, la voz de un hombre con la voz de un niño, etcétera; la intensidad es la cantidad de energía acústica que contiene un sonido y, nos permite diferenciar si el sonido es fuerte o débil; la duración es el tiempo durante el cual se mantiene un sonido, por ende, existe sonidos largos, cortos, muy cortos, entre otros.

Por otro lado, el instrumento que sirve para medir y comparar sonidos se conoce como sonómetro y, los resultados se expresan en decibelios (dB). Es de suma importancia, que los sonidos que percibimos superen el umbral auditivo y no el umbral de dolor, es decir, los 140 decibelios. De igual manera, existen diferentes sonidos: agudos, graves o medios.

Las ondas sonoras se propagan en todas las direcciones en línea recta pero al chocar con un obstáculo se reflejan alterando su dirección. La reflexión del sonido produce: resonancia y eco o rebote, el primero se caracteriza porque un objeto empieza a vibrar por la influencia de otros a menos de 17 metros, a su vez, el segundo es la repetición de un sonido contra cualquier superficie dura, es decir, el eco se escucha después del sonido original.



En el área de la fonética, el sonido es la pronunciación de una vocal o consonante. En referencia a este punto, el sonido está determinado por la posición de la boca, la expulsión del aire y la vibración de las cuerdas vocales.

Asimismo, el vocablo sonido se encuentra presente en diferentes contextos, por ejemplo: sonidos onomatopéyicos quiere decir la imitación del sonido de una cosa en el vocablo que se forma para significarla o, expresiones para imitar los sonidos de los animales, por ejemplo: gato "miau", perro "guau", etcétera; sonidos musicales es una composición musical conformada por un conjunto de sonidos placenteros, expresivos, de acuerdo a las leyes de armonía, melodía y ritmo.

Por otro lado, el ser humano ha creado un conjunto de aparatos con el fin de crear, modificar, producir y reproducir sonidos, voces, música, tal como ocurre en las producciones audiovisuales. Asimismo, el hombre ha creado la transmisión del sonido a grandes distancias por ejemplo: sonidos de la radio y televisión, así como, ha convertido el sonido en impulsos eléctricos como: el teléfono.



**INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA**



**3. PROPIEDADES DEL SONIDO:** Según las definiciones científicas las propiedades del sonido son amplitud, frecuencia, timbre, velocidad y longitud de onda. Amplitud (Intensidad) El sonido se mueve a través del aire en forma de ondas, la amplitud es la distancia entre el punto más alto y el más bajo de una onda.

**4. VELOCIDAD DEL SONIDO:** La velocidad del sonido es la velocidad de fase de las ondas sonoras en un medio, es decir, es la velocidad a la que se propaga un frente de ondas en dicho medio. La velocidad del sonido varía en función del medio en el que se transmite. La velocidad de propagación de la onda sonora depende de las características del medio en el que se realiza dicha propagación y no de las características de la onda o de la fuerza que la genera

Medio	Temperatura (°C)	Velocidad m/s
Aire	0	331.7
Aire	15	340
Oxígeno	0	317
Agua	15	1 450
Acero	20	5 130
Caucho	0	54
Aluminio	0	5 100

**5. VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AIRE:** La velocidad de propagación del sonido en el aire varía  $0.6\text{m/s}$  por cada grado celsius de temperatura; por lo tanto la velocidad ( $v$ ) del sonido en el aire en función de la temperatura ( $t$ ) se puede calcular por medio de la expresión:

$$V = v_0 + 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{°C}} \cdot t$$

Donde  $v_0$  es la velocidad del sonido en el aire a  $0^\circ\text{C}$ .  $v_0 = 331.7\text{m/s}$

También podemos calcular la velocidad de propagación del sonido si conocemos el tiempo ( $t$ ) empleado y la distancia ( $x$ ) recorrida mediante la expresión:  $V = x/t$ .

De igual forma en función del periodo y la frecuencia la ecuación sería:  $V = \lambda \cdot f$  o  $V = \lambda/T$

**EJEMPLOS:**

**A. Una onda sonora recorre en el agua 1.5 km en 0.83s. cual es la velocidad del sonido en el agua?**

**Solución:** Debemos pasar los kilómetros a metros, esto es:

$$X = 1.5\text{km} = 1500\text{m} \text{ y } t = 0.83\text{s}.$$

Aplicamos la fórmula:  $V = x/t$ .

$$V = x/t = 1500\text{m}/0.83\text{s} = 1807.22\text{m/s} . \text{ la velocidad del sonido es } V = 1087.22\text{M/S}$$

**B. Un sonido tiene una frecuencia de  $160\text{s}^{-1}$  y se propaga en el aire a la temperatura de  $35^\circ\text{C}$ . calcular la longitud de onda?**

**Solución:** para este caso empleamos la fórmula que involucra a  $\lambda$ . (longitud de onda) esta es  $V = \lambda \cdot f$

y utilizamos la ecuación  $V = v_0 + 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{°C}} \cdot t$  para hallar la velocidad de la misma, ya que nos dan una temperatura inicial. Entonces:

$$V = \frac{331.7\text{m}}{\text{s}} + 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s} \cdot \text{°C}} \cdot 35^\circ\text{C}$$

cancelamos grados centígrados y realizamos la operación indicada por lo tanto

$$V = \frac{331.7\text{m}}{\text{s}} + 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 35 = \frac{331.7\text{m}}{\text{s}} + 21 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ entonces } v = 352.7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

procedemos a encontrar la longitud de onda  $\lambda$  de la ecuación  $V = \lambda \cdot f$ , despejando  $\lambda$  tenemos:  $V/f = \lambda$  o

$$\lambda = v/f$$

Reemplazamos los datos  $v, f$  en la ecuación y hallamos  $\lambda$ .

$$\lambda = \frac{352.7\text{m/s}}{160\text{s}^{-1}}$$

cancelamos segundos con  $\text{s}^{-1}$  y nos dan metros

$$\lambda = 2.20\text{m} . \text{ la longitud de onda es } \lambda = 2.20\text{m}$$

**6. VELOCIDAD DEL SONIDO EN LOS GASES:** En los gases la ecuación de la velocidad del sonido es la siguiente:

$$V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

$\gamma = 1.4$  Coeficiente de dilatación adiabática (carece de unidades)

$R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K}) = 8,314 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/(\text{mol} \cdot \text{K} \cdot \text{S}^2)$  la constante universal de los gases.



**INSTITUCION TECNICA EMPRESARIAL  
MIGUEL DE CERVANTES SAAVEDRA  
JORNADA MAÑANA, TARDE, NOCTURNA Y SABATINA  
NIVELES PREESCOLAR, PRIMARIA, BÁSICA Y MEDIA ACADÉMICA**



$T = 293^{\circ}k$  la temperatura en grados kelvin y  $M$  la masa molar del gas

**EJEMPLO:**

**C. Calcular la velocidad del sonido en el hidrogeno a  $293^{\circ}k$  y una atmosfera de presion, la densidad  $\rho$  del hidrogeno es  $9 \times 10^{-2} \frac{kg}{m^3}$**

Solucion: Se sabe que:  $\rho = 9 \times 10^{-2} \frac{kg}{m^3}$  ,  $P = 1at = 1013 \frac{N}{m^2}$

$\gamma = 1.4$  Coeficiente de dilatación adiabática (carece de unidades)  $R = 8,314 J/(mol \cdot K)$  ,  $T = 293^{\circ}k$  .

Debemos calcular la (M) masa molecular del hidrogeno de la ecuacion de los gases  $\frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M}$  entonces M es:

$$M = \frac{\rho RT}{P} \text{ entonces } M = \frac{9 \times 10^{-2} \frac{kg}{m^3} * 8,314 \frac{J}{mol \cdot K} * 293^{\circ}k}{1013 \frac{N}{m^2}} \quad M = 2.016 \times 10^{-2} kg/mol$$

Ahora calculamos la velocidad del sonido en el hidrogeno mediante la ecuacion:  $V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$  y resolviendo operaciones

$$V = \sqrt{\frac{1.4 * 8,314 \frac{J}{mol \cdot K} * 293^{\circ}k}{2.016 \times 10^{-2} kg/mol}} \quad V = 1300.87 \text{ m/s}$$

**6. VELOCIDAD DEL SONIDO EN LOS SOLIDOS:** En sólidos la velocidad del sonido está dada por:

$V = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$  Donde  $E$  es el módulo de Young y  $\rho$  es la densidad. De esta manera se puede calcular la velocidad del sonido para el acero, que es aproximadamente 5148 m/s.

**6. VELOCIDAD DEL SONIDO EN LOS LIQUIDOS:** La velocidad del sonido en el agua es de interés para realizar mapas del fondo del océano, En agua salada, el sonido viaja a aproximadamente a 1500 m/s y en agua dulce a 1435 m/s. Estas velocidades varían principalmente según la presión, temperatura y salinidad. La velocidad del sonido ( $v$ ) es igual a la raíz cuadrada del módulo de compresibilidad ( $K$ ) entre la densidad  $\rho$ .

$$V = \sqrt{\frac{k}{\rho}}$$

**Actividad:**

- Calcula el tiempo que emplea el sonido en recorrer 2 km.
  - a. en el aire a  $0^{\circ}C$
  - b. en el aire a  $25^{\circ}C$
  - c. en el agua
- Un trueno se escucha 8 segundos despues de haber percibido el relampago. A que distancia cayo el rayo.  $V = 340m/s$
- Ciertas ondas ultrasonicas que se propagan en el aire tiene una longitud de onda  $3.8 \times 10^{-7}m$ . cual es su frecuencia.  $V = 340m/s$
- Calcula la masa molecular del oxigeno teniendo en cuenta que la velocidad del sonido en el oxigeno a  $0^{\circ}C$  ( $273^{\circ}k$ ) de temperatura es de  $317m/s$
- Calcula la velocidad del sonido en el aire a  $30^{\circ}C$  ( $303^{\circ}k$ ) y una atmosfera de presion. Masa molecular del del aire  $M = 28.8 \times 10^{-3} kg/mol$