



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
"EDUARDO FERNÁNDEZ BOTERO"  
AMALFI- ANTIOQUIA**

**DANE: 105031001516**

**NIT. 811024125-8**

---

**DOCENTE: GIUSTIN MAYORGA**

**LÓPEZ ASIGNATURA: FÍSICA**

**CLEI 4 ACTIVIDAD**

Leer con atención y resolver las actividades en las fechas designadas, además, si existe alguna duda ponerse en contacto con el docente para enviar videos de las asesorías realizadas para estudiantes.

**SEMANA 1** del 1 al 10 de Julio, Introducción. De la Página 1 a la 2.

**SEMANA 2** del 13 al 17 de Julio, Actividad 1. De la Página 3 a la 6.

**SEMANA 3** del 20 al 24 de Julio, Actividad 2. De la Página 7 a la 9.

**SEMANA 4** del 27 al 31 de Julio, Actividad 2. De la Página 10 a la 12.



**Grado**  
Ciencias naturales

¿CÓMO SE RELACIONAN LOS COMPONENTES DEL MUNDO?

¿Por qué el helio cambia el tono, la intensidad y el timbre de nuestra voz?

Nombre

Clase

 Trabajo en clase

## Introducción

### El sonido

Es una onda de presión. Cuando un objeto vibra, crea una perturbación mecánica en el medio que está directamente adyacente. Por lo general, el medio es el aire. El medio entonces transmite esta perturbación, mediante la oscilación de cada una de las partículas que lo componen generando la propagación de la onda sonora (Figura 1).

La frecuencia de las ondas depende de la frecuencia de la fuente de vibración. Si la frecuencia de la fuente de vibración es alta, entonces la onda de sonido también tienen una alta frecuencia. Los sonidos que escuchamos, la voz de la persona a tu lado, o la música, todos provienen de una fuente de vibración.

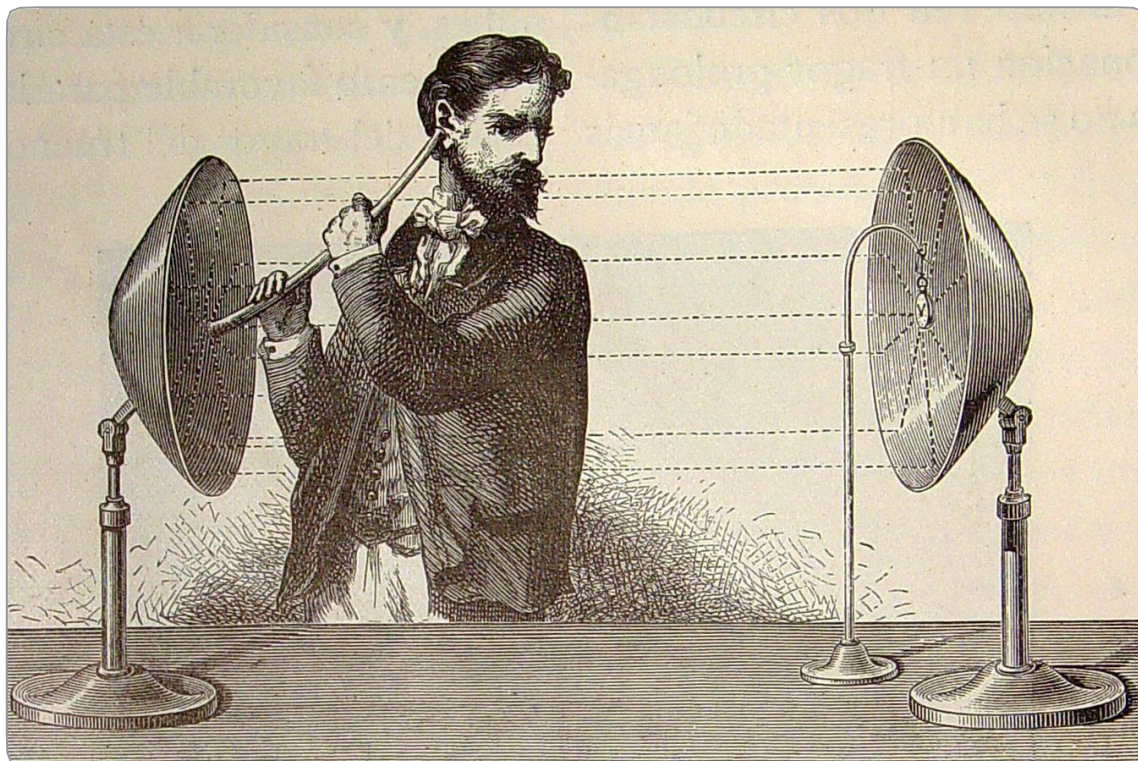


Figura 1. El sonido

• **¿En qué fenómenos de la naturaleza se pueden evidenciar las cualidades del sonido, en cuanto a vibración y propagación?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

• **¿Qué es el sonido?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

• **Si el sonido es una vibración, ¿por qué es diferente la voz de cada persona?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

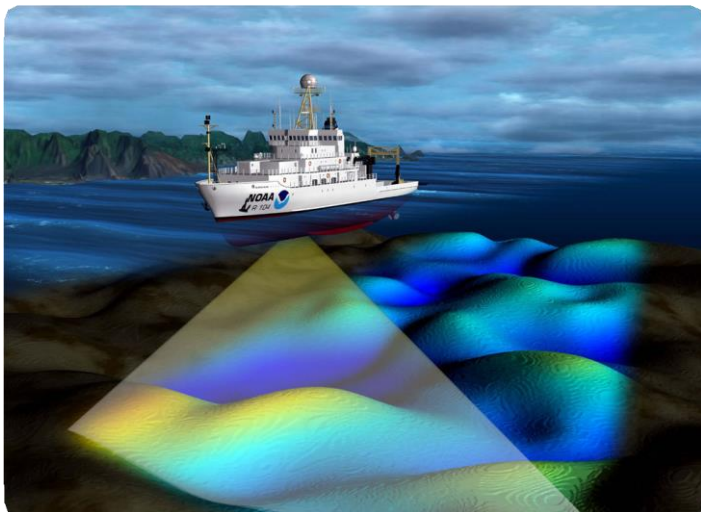
# Objetivos de aprendizaje

**Analizar algunas características que presentan las ondas sonoras.**

## ⚙️ Actividad 1

### Transmisión del sonido en sólidos, líquidos y gases

Todos los sonidos son vibraciones que viajan a través del aire (u otro medio) en forma de ondas de sonido. Las ondas de sonido son causadas por las vibraciones de los objetos que se propagan hacia fuera de la fuente, en todas las direcciones. (Figura 2).



El sonido es un fenómeno físico que resulta de la perturbación de un medio. Esta perturbación genera un comportamiento ondulatorio, lo cual hace que esta se propague hasta llegar al sitio donde se encuentra algún receptor. Este fenómeno, en el cual no es el medio en sí mismo el que se desplaza, sino la perturbación que se genera, se denomina onda.

**El sonido** es una onda longitudinal mecánica, pues el movimiento de oscilación de las partículas del medio es paralelo a la dirección de propagación de la onda, además este tipo de ondas requieren de un medio de propagación, sea líquido, sólido o gaseoso.

El sonido se transmite por medio de las partículas presentes en un sólido, líquido o un gas, que chocan entre sí. Es una onda que se crea por objetos que vibran y se propaga a través de un medio.

Una fuente de vibración puede ser un sonido procedente de un tambor, un locutor de radio, la boca de una persona (cuerdas vocales), un motor de automóvil, un avión sobre el cielo, etc. Aunque el sonido se asocia comúnmente al aire, el sonido puede “viajar” a través de muchos materiales que son sólidos, líquidos y gaseosos.

### **El sonido en los sólidos, líquidos y gases**

Los sólidos se componen de partículas (átomos) con escaso movimiento, porque están muy juntos (en contacto entre sí) y se mantienen unidos por fuertes fuerzas intermoleculares. Por lo tanto, siempre están en una posición fija y sólo pueden vibrar en una posición. El envío de las ondas de sonido a lo largo de su trayectoria es rápido, por ejemplo el sonido en los **líquidos (agua a 25°C) se propaga a unos 1493 m/s, en el acero (hierro) es de 5130 m/s (Tabla 1).**

Tabla 1. Diferentes medios de propagación del sonido

		(m/s)
<b>Gaseoso</b>	Aire (a 20° C)	340
	Hidrógeno (a 0°C)	1286
	Oxígeno (a 0°C)	317
	Helio (a 0°C)	972
<b>Líquido</b>	Agua (a 25° C)	1493
	Agua de mar (a 25°C)	1533
<b>Sólido</b>	Aluminio	5100
	Cobre Hierro	3560
	Plomo	5130
	Caucho	1322
		54

## La velocidad del sonido

Como todo fenómeno físico el sonido tiene propiedades que determinan su comportamiento. Una de estas propiedades es la **velocidad del sonido**, la cual es una propiedad bastante simple, pero que explica con gran exactitud un patrón de comportamiento para cada onda.

**La velocidad** del sonido varía dependiendo del **medio** a través del cual viajen las ondas sonoras.

La velocidad del sonido también varía ante los cambios de **temperatura** del medio. Esto se debe a que un aumento de la temperatura se traduce en un aumento en la frecuencia con

que se producen las interacciones entre las partículas que transportan la vibración, y este aumento de actividad hace o produce un aumento o disminución de la velocidad.

## ¿Por qué escuchamos mejor los sonidos que están a distancia en la noche que en el día?

La razón es que, dado que el sonido viaja más rápido en el aire caliente que en el aire frío, el frente de onda se dobla. La curvatura de un frente de onda entre los límites se llama refracción. La refracción cambia la dirección de desplazamiento de un frente de onda. Consideremos, por ejemplo, que en la calma, en las noches despejadas, el aire cerca de la superficie de la Tierra es más frío que el aire que esta por encima de la superficie. El aire a la altura de 100 metros por encima de la superficie puede ser entre 1° C o 2° C más caliente. El sonido viaja más rápido en el aire superior, que está más caliente de lo que hará en la parte inferior.

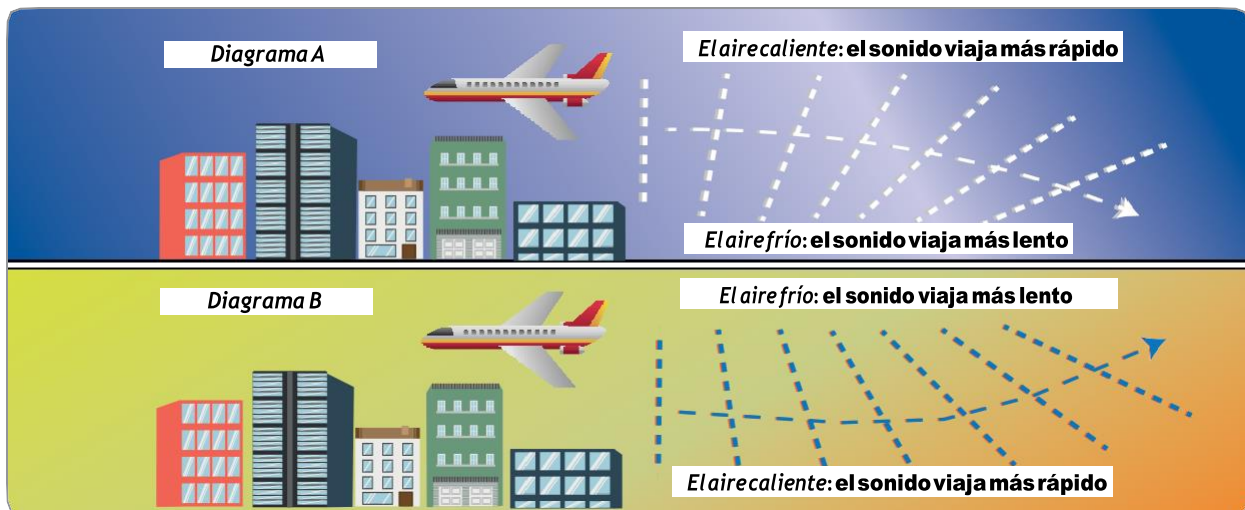


Figura 3. Refracción del sonido

Por tanto, un frente de onda se dobla o refracta según las condiciones del medio en el que se desplaza. Por ejemplo, hacia el suelo en una noche fresca usted será capaz de oír sonidos desde más lejos (figura 3a). El proceso opuesto ocurre durante el día, como la superficie de la Tierra se calienta de la luz solar (figura 3b), el frente de onda se refracta hacia arriba porque una parte del frente de onda viaja más rápido en el aire más caliente cerca de la superficie.

La velocidad del sonido en el aire está dada por:

$$V_{\text{Sonido en aire}} = 331,4 + 0,6 T \text{ m/s}$$

Donde  $T$  es la temperatura en escala Celsius

**Ejemplo:**

Si el aire presenta una temperatura de 47°C, la velocidad del sonido es

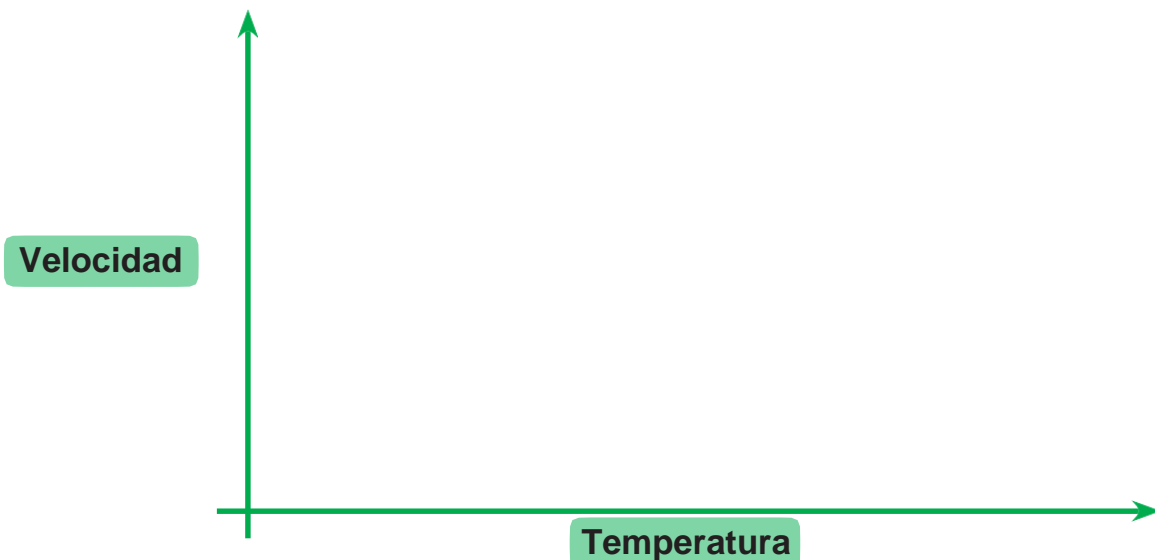
Reemplazamos los datos en la ecuación:  $V = 331,4 + 0,6 \cdot 47^\circ\text{C} = 360 \text{ m/s Aprox.}$

Partiendo de los datos de la tabla 1 completa la información de la velocidad del sonido en el aire, partiendo de la ecuación:

$$V_{\text{Sonido en aire}} = 331,4 + 0,6 T \text{ m/s}$$

Posteriormente grafica la transmisión del sonido en el aire.

Temperatura °C	Velocidad m/s
48° C	
60° C	
90° C	
110° C	



En la tabla 2 se establece una relación entre velocidad del sonido y la temperatura, en diferentes elementos.

Tabla 2. Velocidad del sonido en diferentes medios variando la temperatura

Estado	Medio	Velocidad (m/s)
Aire	0	331,46
Argón	0	319
Bióxido de Carbono	0	260,3
Hidrógeno	0	1286
Helio	0	970
Nitrógeno	0	333,64
Oxígeno	0	314,84
Agua destilada	0	1484
Agua de mar	15	1509,7
Mercurio	20	1451
Aluminio	17-25	6400

Un ejemplo de la incidencia del desplazamiento del sonido a diferentes velocidades se puede observar cuando se ingiere helio, el helio cambia el timbre (cambia la forma de las ondas sonoras, pero la frecuencia de las mismas permanece idéntica). Es decir que la nota musical entonada por un cantante sería la misma nota con o sin helio.

El timbre es modificado porque el helio es muy liviano y diluye el aire que la persona exhala, alterando la velocidad a la que se propagan las moléculas en él. La velocidad del sonido en el helio es de 970 m/s, casi el triple que en el aire normal (342,2 m/s). Un efecto similar de modificación del timbre se da al hablar frente a un ventilador, en parte porque cambia de modo irregular la densidad del aire.