

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FÍSICA CALOR Y ONDAS

GRUPO 1

LAB 4 - ONDAS MECÁNICAS: Velocidad del sonido.

Mauro González, T00067622

Revisado Por

Duban Andres Paternina Verona

9 de septiembre de 2023

1. Introducción

El estudio de las ondas mecánicas, en particular las ondas de sonido, es esencial para comprender cómo se propagan y se comportan en diferentes condiciones. En esta experiencia, nos centraremos en la medición de la velocidad del sonido en el aire y cómo esta velocidad varía con la temperatura. Para lograr esto, utilizaremos un montaje experimental que involucra la generación de pulsos de sonido y su registro con un micrófono. Este experimento nos permitirá explorar cómo la temperatura influye en la velocidad del sonido en el aire y cómo se relaciona con otras propiedades del gas.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- Medir la velocidad del sonido en el aire como función de la temperatura en un tubo confinado y comprender la relación entre la velocidad del sonido, la temperatura y otras propiedades del gas.

2.2. Objetivos específicos

- Generar pulsos de sonido y registrarlos con un micrófono para determinar la velocidad del sonido en el aire.
- Variar la temperatura del aire en el tubo y observar cómo afecta la velocidad del sonido.
- Analizar los datos recopilados para comprender la relación entre la velocidad del sonido, la temperatura y las propiedades del gas.

3. Preparación de la practica

3.1. Parámetros del movimiento ondulatorio. [1]

Una onda es una perturbación que se propaga a través de un determinado medio o en el vacío, con transporte de energía pero sin transporte de materia.

La descripción de estos movimientos se realiza mediante una ecuación de onda que determina cuál es el estado de perturbación de cada uno de los puntos situados en la dirección de propagación (x) en un instante cual-

quiera (t). Aunque la onda no propaga materia, es decir, las partículas no se desplazan en la dirección de propagación, éstas sí efectúan un movimiento vibratorio que las sitúa en cada momento a una determinada distancia del punto de equilibrio, que se denomina elongación (y). La ecuación de onda es una función $y = f(x, t)$ que suele expresarse mediante una serie de magnitudes o parámetros característicos del movimiento ondulatorio:

- Amplitud [**A**]: es la elongación máxima o, lo que es lo mismo, la máxima distancia de cualquier punto de la onda medida respecto a su posición de equilibrio. Se expresa en unidades de longitud.
- Longitud de onda [λ]: es la distancia que existe entre dos puntos sucesivos que se encuentran en el mismo estado de vibración (misma elongación, velocidad, aceleración...). Se expresa en unidades de longitud.
- Periodo [**T**]: es el tiempo necesario para describir una oscilación completa o, también, el tiempo que emplea la onda en recorrer una longitud de onda. Se expresa en unidades de tiempo.
- Frecuencia [**f**]: es el número de oscilacio-

nes por unidad de tiempo. Se expresa en Hz (s^{-1}).

Todo esto nos lleva a las siguientes ecuaciones de onda [2]

$$r(t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \psi_0)$$

$$y(x, t) = A \operatorname{sen}(\omega t + \kappa x + \psi_0)$$

3.2. Velocidad de onda y velocidad de fase

Velocidad de onda [3]

La velocidad de las ondas es la velocidad de una onda progresiva: una perturbación, en forma de oscilación, que viaja de un lugar a otro y transporta energía

La velocidad de la onda depende de su frecuencia f y de su longitud de onda λ .

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

$$v = \lambda f$$

Velocidad de fase [4]

La velocidad de fase de una onda es la tasa a la cual la fase de la misma se propaga en el espacio. Esta es la velocidad a la cual la fase de cualquier componente en frecuencia de una onda se propaga (que puede ser diferente para cada frecuencia).

$$v_{\psi} = \frac{\omega}{\kappa}$$

3.3. Ondas de presión en los gases.

Las ondas de presión son movimientos de vibración en un sistema mecánico que se propagan a través del medio a alta velocidad [5]. En los gases, estas ondas se propagan como ondas de presión a distintas velocidades, por ejemplo, al mover la mano desplazamos aire a la velocidad de la mano, al hablar producimos una onda que se mueve aproximadamente a la velocidad del sonido y un pistón de coche produce una onda de choque que se mueve a velocidad del pistón, por lo general a una velocidad superior a la del sonido [6].

En los gases, el principio de Pascal es válido al igual que en los líquidos. La tendencia a expandirse es la que hace que los recipientes que los contienen tiendan a tomar formas redondeadas, como al inflar pelotas o globos, las burbujas. Los contenedores de gases a presión se hacen de forma redondeada para soportar mejor la presión interior [7].

Además, el comportamiento de las ondas de presión en los gases es fundamental para entender fenómenos como la propagación del

sonido y las explosiones. Por ejemplo, cuando un objeto explota, las ondas de presión generadas por la explosión se propagan en todas las direcciones y pueden causar daños significativos en su camino [5]

4. Resumen del procedimiento

En esta experiencia, se utilizará un montaje experimental que implica generar pulsos de sonido mediante un parlante y registrar estos pulsos con un micrófono colocado a diferentes distancias. Se realizarán dos mediciones, una con el micrófono en una posición inicial y otra en una posición ligeramente diferente. La diferencia en el tiempo de llegada de los pulsos de sonido al micrófono se utilizará para calcular la velocidad del sonido. Además, se podrá variar la temperatura del aire en el tubo para observar su influencia en la velocidad del sonido y analizar los resultados obtenidos. Este experimento nos proporcionará una comprensión más profunda de las ondas mecánicas y su comportamiento en función de la temperatura.

Referencias

- [1] Enrique Castaños. *Parámetros del movimiento ondulatorio*. es. Abr. de 2016. URL: <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2016/03/09/parametros-del-movimiento-ondulatorio/>.
- [2] César Tomé. *Fase y ecuación de onda*. es. Nov. de 2018. URL: <https://culturacientifica.com/2018/11/20/fase-y-ecuacion-de-onda/>.
- [3] *Velocidad de onda*. es. URL: <https://www.studysmarter.es/resumenes/fisica/ondas/velocidad-de-onda/>.
- [4] Colaboradores de Wikipedia. «Velocidad de fase». es. En: *Wikipedia, La Enciclopedia Libre* (abr. de 2023). URL: https://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad_de_fase.
- [5] colaboradores de Wikipedia. «Onda de presión». es. En: *Wikipedia, La Enciclopedia Libre* (mayo de 2023). URL: https://es.wikipedia.org/wiki/Onda_de_presi%C3%B3n.
- [6] *Presión en gases*. es. URL: <https://campus.ort.edu.ar/secundaria/almagro/fisica/articulo/1812805/presion-en-gases-guia-teorica>.
- [7] Libretexts. «9.2: La presión, el volumen, la cantidad y la temperatura relacionados: la ley del gas ideal». es. En: *LibreTexts Español* (oct. de 2020). URL: https://espanol.libretexts.org/Quimica/Libro:_Qu%C3%ADmica_General_%28openSTAX%29/09:_Gases/9.2:_La_presion_el_volumen_la_cantidad_y_la_temperatura_relacionados:_la_ley_del_gas_ideal.