



Clases de experimentación con sensores

Labdisc

Ciencias aplicadas

▶ Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido



Contenido digital
provisto por

efecto educativo
efectoeducativo.com

Ciencias aplicadas

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Objetivo

Estudiar la variación de la intensidad del sonido en relación con la distancia de la fuente de sonido, a partir de la formulación de una hipótesis y su posterior verificación utilizando sensor micrófono del Labdisc.

Introducción

¿Alguna vez han escuchado música tan lejos de la fuente de sonido que no es posible reconocer la canción que se está reproduciendo? ¿Y les ha ocurrido que, al acercarse a la fuente de sonido, este se hace más claro y pueden identificar la canción? Este tipo de fenómenos, aunque cotidianos, nos dan cuenta de un interesante fenómeno que ocurre con respecto al sonido y es que existe una relación entre la intensidad del sonido y la distancia que se tiene respecto a la fuente que lo emite.

?

Supongan que están cerca de un par de personas conversando, pero no pueden entender lo que están hablando porque solo escuchan murmullos. ¿Qué harían para investigar la relación que existe entre el sonido y la distancia de la fuente emisora?

?

¿Creen que hay una relación entre el sonido y la distancia de la fuente? ¿Cómo es esta relación?

Ciencias aplicadas

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Introducción y teoría

?

¿De qué manera creen que varía la intensidad del sonido en relación a la distancia respecto a la fuente emisora?

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Marco teórico

Marco teórico

El sonido es una onda que se produce por una perturbación causada por la vibración de un objeto y posee, al menos, dos características principales. La primera es que necesita un medio para propagarse, lo que lo convierte en una onda mecánica y, la segunda, es que las partículas del medio oscilan en una dirección paralela a la dirección en que se mueve la onda, por lo que el sonido corresponde a una onda longitudinal.

En cuanto al movimiento oscilatorio de las partículas del medio, este produce regiones de alta y de baja presión transitoria. Estas regiones están relacionadas con la distancia máxima que las partículas cubren en medio de una oscilación (amplitud de la onda). Dependiendo de la magnitud de la amplitud, el sonido se clasifica como fuerte o débil, lo que, a su vez, está relacionado con la **intensidad del sonido**.

La intensidad del sonido se define como la cantidad de energía acústica que se transporta más allá de un área dada del medio por unidad de tiempo (segundos). La energía acústica depende de la **potencia acústica**. La amplitud de onda y la potencia acústica son directamente proporcionales entre sí, es decir, a mayor amplitud, mayor es la potencia acústica. Esta relación se expresa en la siguiente ecuación:

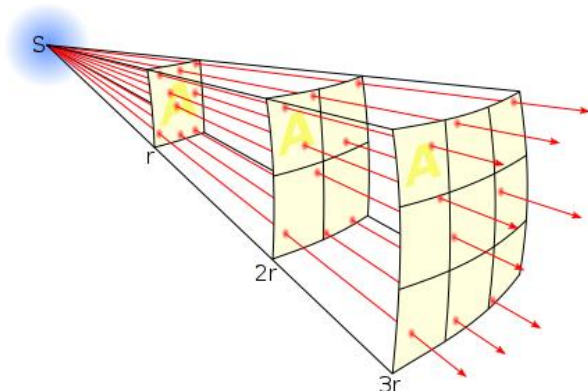
$$I = \frac{P}{A}$$

Donde I es la intensidad del sonido, P es la potencia de sonido y A es el área normal a la dirección de propagación (superficie que contiene un sonido). Las unidades de intensidad del sonido son decibelios (dB).

La intensidad del sonido se determina principalmente por tres factores:

- La composición de la superficie de la fuente de sonido.
- La naturaleza del medio elástico donde la onda sonora se propaga.
- La distancia de la fuente de sonido.

En esta clase vamos a explorar el último concepto, es decir, la distancia de la fuente de sonido. Nuestra experiencia nos dice que a medida que nos alejamos del punto de la fuente de sonido, la intensidad del sonido disminuye. La ley que regula esta relación se llama *ley del cuadrado inverso* y establece que el nivel de intensidad del sonido tiene una relación inversa al cuadrado de la distancia.



$$I = \frac{A^2}{r^2}$$

Donde:

r = Distancia respecto a la fuente.

Ciencias aplicadas

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Introducción y teoría

Ahora, se anima a los estudiantes a plantear una hipótesis, la que debe ser verificada mediante un experimento.

?

¿Cómo varía la intensidad del sonido a medida que nos alejamos del punto de la fuente de sonido?

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Descripción de la actividad

Los estudiantes medirán la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido (0.5, 1, 1.5 y 2 m de distancia de la fuente de sonido) utilizando el sensor micrófono del Labdisc.

Es importante que los estudiantes escojan un lugar con un buen aislamiento de sonido para llevar a cabo el experimento. Además, los estudiantes deben tener suficiente espacio para moverse libremente lejos de la fuente de sonido.

Un instrumento musical que puede serles útil es un órgano, ya que este puede emitir sonidos constantes. Sin embargo, para el propósito de esta actividad, también es posible usar alguna otra fuente sonora, por ejemplo, una grabadora.

Ciencias aplicadas

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Recursos y materiales

- 1 Labdisc
- 2 Cable de conexión USB
- 3 Cinta métrica
- 4 Cinta adhesiva de color
- 5 Órgano (u otra fuente de sonido que emita un sonido constante)



Sonido y distancia

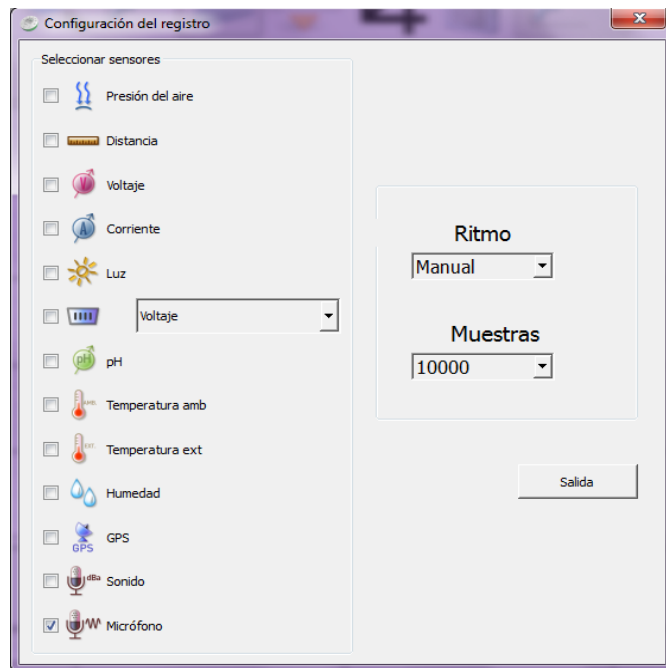
Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Uso del Labdisc

Configuración del Labdisc

Para realizar las mediciones con el sensor micrófono, lleven a cabo los siguientes pasos:


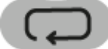

- 1 Abran el software GlobiLab, conecten el Labdisc y enciéndanlo.
- 2 Configuren el Labdisc para medir con el sensor micrófono de forma manual.



Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Uso del Labdisc

- 3 Una vez que hayan realizado la configuración del sensor, inicien las mediciones oprimiendo el botón  . Presionen el botón  del Labdisc cada vez que quieran registrar un dato.
- 4 Cuando terminen las mediciones, detengan el Labdisc oprimiendo el botón  .

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Experimento

- 1 Ejecuten el experimento en un entorno tranquilo. Esto es vital para obtener resultados precisos durante el experimento.
- 2 Midan 2 metros sobre el suelo con la cinta métrica.
- 3 Hagan una marca cada 50 cm en el suelo, usando pedazos de cinta adhesiva.

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Experimento






- 4 Coloquen el órgano (o una fuente que emita un sonido contante) en el principio de la línea y ubiquen el Labdisc al lado de la fuente. Preocúpense de situar los altavoces de la fuente sonora delante del sensor micrófono.
- 5 Tomen la primera muestra a 0 m. Repitan la medición a los 0.5, 1, 1.5 y 2 m, siguiendo las líneas marcadas previamente.
- 6 Una vez que hayan realizado la medición en todas las distancias indicadas, detengan el Labdisc.

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Resultados y análisis

Los siguientes pasos explican cómo analizar los resultados del experimento:

- 1 Conecten el Labdisc al computador mediante el cable de comunicación USB o a través del canal de comunicación inalámbrica Bluetooth.
- 2 En el botón superior del menú, presionen  y seleccionen .
- 3 Escojan el último experimento de la lista.
- 4 Observen el gráfico que aparece en la pantalla.
- 5 Si lo consideran necesario, pulsen el botón  y escriban notas en el gráfico.
- 6 Para estudiar cómo varía la intensidad de la luz con la distancia, analicen los valores numéricos. Para ello, primero pulsen el botón , y luego el botón .

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Resultados y análisis

?

¿Se relacionan sus resultados con su hipótesis inicial?

?

¿Qué sucedió cuando alejaron el sensor de la fuente de sonido?

?

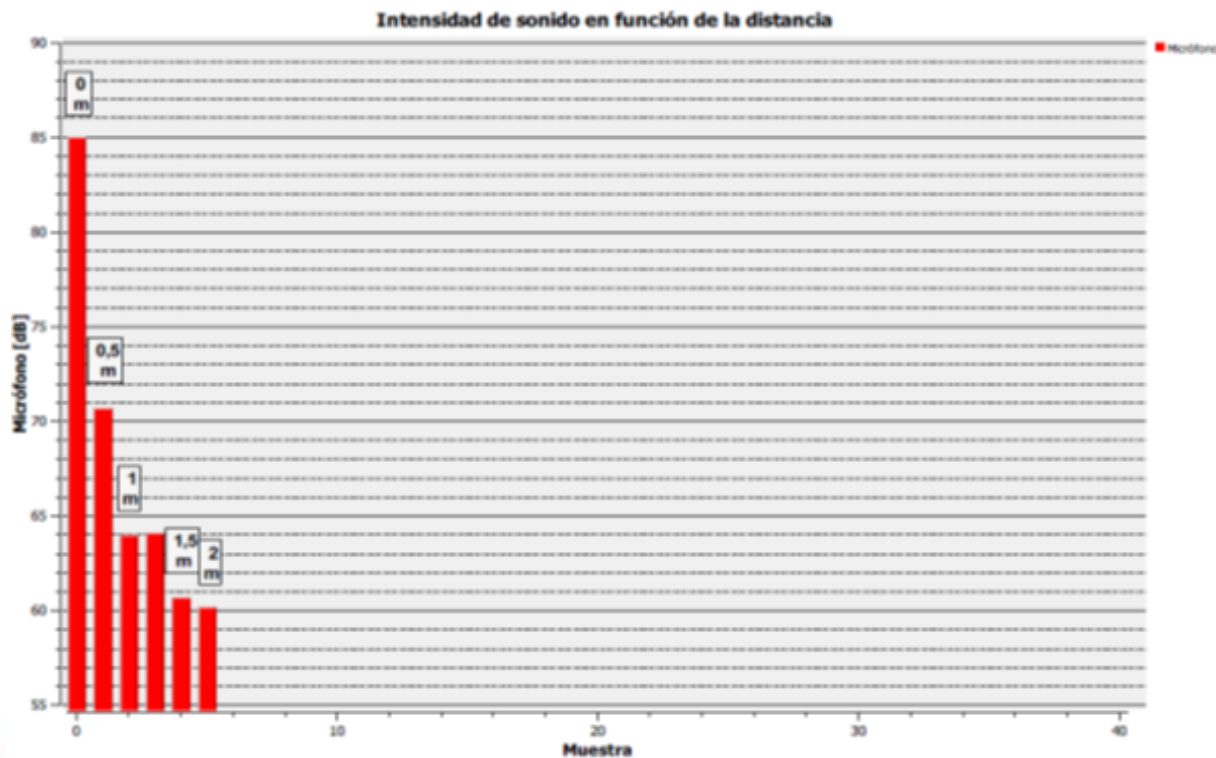
¿Podrían describir la curva en el gráfico? (Por ejemplo, lineal, cuadrática, logarítmica, etc).

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Resultados y análisis

El siguiente gráfico debe ser similar al que obtengan los estudiantes.



Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Conclusiones

?

¿Qué ocurre con el nivel de intensidad del sonido a medida que aumenta la distancia de la fuente de sonido?

Los estudiantes deben reconocer que los niveles de intensidad de sonido disminuyen a medida que la distancia aumenta.

?

De acuerdo con los resultados y la información proporcionada en el marco teórico, ¿por qué el nivel de intensidad del sonido disminuye a medida que se aleja la fuente de sonido?

Los estudiantes deben señalar qué tipo de onda es el sonido, y concluir que las ondas de sonido son ondas mecánicas que viajan longitudinalmente en el medio ambiente. Por lo tanto, como la distancia aumenta, la zona en la que se están moviendo aumenta y, en consecuencia, la intensidad de la onda sonora disminuye.

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Conclusiones



Además de la distancia, ¿pueden mencionar otros factores que influyen en la intensidad del sonido?

Los estudiantes deben mencionar al menos dos factores revisados en el marco teórico. Uno de estos es la composición de la superficie de la fuente de sonido y, otro, es la naturaleza del medio elástico por donde se propaga la perturbación.



¿De qué manera la intensidad del sonido varía con los cambios en la distancia? Expliquen cómo se llama esta relación y la fórmula matemática que la define.

Los estudiantes deben establecer que la intensidad del sonido disminuye a medida que la distancia de la fuente aumenta. La intensidad del sonido disminuye de manera directamente proporcional al cuadrado de la distancia de la fuente de sonido, tal como se expresa en la ley del cuadrado inverso a través de su fórmula:

$$I = \frac{A^2}{r^2}$$

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Conclusiones

Los estudiantes deben llegar a las siguientes conclusiones:

La intensidad del sonido de una onda mecánica que viaja longitudinalmente puede ser expresada en decibelios (dB). Esta depende principalmente de tres factores: la composición de la superficie de la fuente de sonido, la naturaleza del medio elástico donde la onda está viajando y la distancia de la fuente de sonido.

Es posible concluir que la intensidad del sonido disminuye a medida que la distancia de la fuente aumenta, según la ley del cuadrado inverso.

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Actividad de aplicación

?

Si tuvieran tres fuentes de sonido distintas que emiten diferentes valores de potencia acústica, y quisieran medir la intensidad del sonido a distintas distancias, ¿creen que los valores de la intensidad del sonido serían iguales o diferentes? Justifiquen su respuesta.

Los estudiantes deben analizar la ecuación de la ley del cuadrado inverso y establecer que la intensidad del sonido sería diferente en cada caso debido a que la potencia acústica es diferente.

Sonido y distancia

Medición de la intensidad del sonido a diferentes distancias de la fuente de sonido

Actividad de aplicación

?

¿Cómo creen que se relaciona la densidad con la disminución de la intensidad del sonido a medida que uno se aleja de la fuente de sonido?

Los estudiantes deben analizar la fórmula proporcionada en el marco teórico, y recordar las características de la onda sonora. Las ondas de sonido disminuyen en densidad a medida que la distancia aumenta, debido a que la misma cantidad de ondas está contenida en una zona mayor.

?

¿Pueden imaginar algunos de los usos de la ley del cuadrado inverso?

Los estudiantes deben analizar la información de los antecedentes teóricos, y establecer algunas aplicaciones prácticas de la ley del cuadrado inverso. Por ejemplo, se podría utilizar para conocer la ubicación de una persona que se mueve con respecto a una fuente de sonido (la potencia acústica debe ser una información conocida). Esta es una pregunta abierta, por lo que puede haber varias respuestas correctas.

efectoeducativo

globisens



 **Globisens**
Clases de experimentación con sensores
Labdisc



Contenido digital
provisto por
 **efecto educativo**
efectoeducativo.com