

Materia y energía: sonido

REFLEXIÓN DEL SONIDO

El sonido es responsable de un proceso conocido como reflexión, en el cual una onda sonora se absorbe o se regresa. La reflexión produce varios fenómenos sonoros como el eco que son aplicados en varios dispositivos como en los sonares y los ecógrafos.



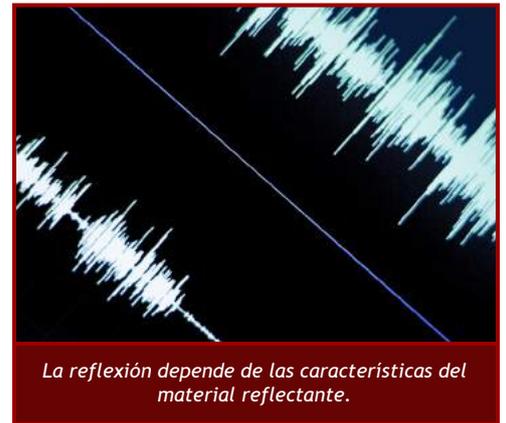
ECO DE LOS PATOS

Antiguamente se pensaba que el graznido de los patos no producía eco. Posteriormente, los investigadores demostraron que sí lo hace pero es casi imperceptible para el oído humano.

LA REFLEXIÓN

Se entiende por **reflexión** al proceso que afecta a la propagación del sonido donde la **onda sonora** es **reflejada** cuando se encuentra con un objeto que no puede **traspasar** o **rodear**.

Se denomina **sonido incidente** al sonido que llega a un objeto y **sonido reflejado** al que se devuelve.



La reflexión depende de las características del material reflectante.

SONIDO Y ARQUITECTURA

En los lugares en donde se desea tener una mejor acústica, como en los teatros y cines, se emplean los principios de la reflexión para garantizar una mejor propagación del sonido.



FENÓMENOS SONOROS

La reflexión del sonido puede provocar **tres efectos** diferentes como consecuencia de la distancia entre la fuente sonora y el cuerpo con el que se tope. Estas interacciones son conocidas como **fenómenos sonoros** y se clasifican en **eco**, **reverberación** y **resonancia**.

El eco

Como consecuencia de la propagación del sonido en forma de ondas, se produce un fenómeno denominado **“eco”**, el cual resulta de la **reflexión de la onda** al llegar a una superficie la cual no puede **traspasar** o **rodear**. En realidad hay eco cuando se puede captar el sonido directo y el reflejado, distinguiéndolo.

No todas las ondas sonoras se comportan de la misma manera, las ondas de baja frecuencia y longitud de onda muy grande son capaces de rodear la mayoría de los obstáculos, por lo que estaría ocurriendo una **“difracción”**, sin embargo, las ondas de alta frecuencia no rodean los obstáculos, los **“reflejan”** y producen el fenómeno llamado **“eco”**.

Utilidad del eco

El eco es capaz de orientar. Si la reflexión se produce delante del observador, llega a ambos oídos al mismo tiempo, en cambio, si se origina cerca de uno de los dos oídos, el más cercano lo captará primero. Nuestro cerebro está capacitado para distinguir con claridad el lugar de origen de sonidos producidos por dos fuentes desplazadas una con respecto a otra 10°.

[Ver artículo destacado](#)

• Ecografía

La **ecografía** emplea los ecos de una emisión de **ultrasonidos** (ondas sonoras de alta frecuencia) dirigidas sobre un cuerpo u objeto como fuente de datos para formar **imágenes** de tejidos, órganos y sistemas dentro del cuerpo con fines de **diagnóstico**. El dispositivo usado para realizar ecografías se denomina **ecógrafo**.

• Sonar

El **sonar** es un dispositivo cuya función es emisora y receptora, que se vale de **ondas sonoras** para la localización de **ecos** bajo el agua, este sistema se emplea para navegar, comunicarse o detectar objetivos como cardúmenes en el caso de la pesca.



Movimientos del corazón a través de ultrasonidos.

Fuente: Kjetil Lenes

APLICACIONES DEL ECO

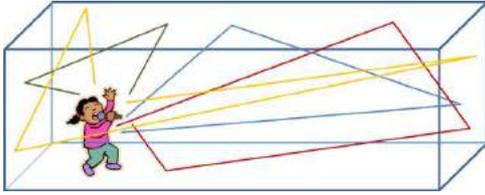


Arquitectura

Milicia

Medicina

Aeronáutica



La reverberación

Al producirse un sonido, una onda sonora con una trayectoria directa hacia el receptor es generada, pero las ondas restantes son **reflejadas** en las paredes, el techo o el suelo de un espacio cerrado como el caso de una habitación, lo que provoca que lleguen al oído del receptor en diversos instantes de tiempo hasta ser **absorbidas** completamente por los materiales que conforman dicho espacio. Al conjunto de estas ondas se le conoce como **reverberación**.

La resonancia

Es otro **fenómeno sonoro** que ocurre cuando un cuerpo que tiene la capacidad de **vibrar** se somete a una **fuerza** periódica que posee un período de vibración igual al de dicho cuerpo. Esto ocasiona que el cuerpo vibre y aumente progresivamente la amplitud del movimiento después de las exposiciones sucesivas a dicha fuerza.

¿SABÍAS QUÉ?

La resonancia puede producir efectos destructivos, por esta razón, no se permite que entren tropas marcando paso en puentes ya que los pueden hacer entrar en resonancia y derrumbarlos.



En la actualidad se diseñan altavoces cuya frecuencia de resonancia se encuentra fuera del espectro de audición de los humanos.



El efecto Doppler hace que escuchemos los sonidos en mayor intensidad cuando se acercan y a menor intensidad cuando se alejan.

QUIERO SABER SOBRE...

El efecto Doppler no sólo ocurre en las ondas sonoras, también se presenta en cualquier tipo de onda, tanto en las mecánicas (sonido) como en las electromagnéticas (radio, luz y rayos x, entre otras).



EXPERIMENTO: LAS COPAS QUE RESUENAN

Objetivo

Este experimento tiene como objetivo demostrar que un cuerpo puede vibrar por resonancia.

Materiales

- Dos copas
- Agua
- Papel
- Arena

Pasos a seguir

1. Ubicar las copas una al lado de la otra sin tocarse.
2. Llenar de agua una de las copas sin que rebalse.

3. Colocar un trozo de papel sobre la copa que no contenga agua para tapar su superficie.
4. Agregar un poco de arena sobre el trozo de papel.
5. Mojar uno de los dedos y frotar la copa que contiene agua.
6. Observar la arena sobre el trozo de papel.

¿Qué sucedió?

La copa que no contenía agua vibró por resonancia a partir de la vibración producida al frotar la primera copa, esto originó que la arena contenida en el trozo de papel se moviera y acumulara en ciertas zonas.

Altavoces y resonancia

Cada objeto tiene una **frecuencia de resonancia** propia a la que es susceptible a vibrar. En el caso de los **altavoces** empleados en la reproducción del sonido, la resonancia puede ser un problema. Estos dispositivos constantemente se encuentran expuestos a varias frecuencias de sonido dentro de las cuales puede coincidir alguna con su propia frecuencia de resonancia, lo que originaría que dicho sonido se reprodujera con mayor intensidad que otros de forma desagradable.

Efecto Doppler

Todos hemos estado en la calle y de repente escuchamos a lo lejos la sirena de una ambulancia. A medida que el vehículo se acerca a nosotros a toda velocidad, notamos que la intensidad del sonido de su sirena aumenta y se hace más aguda, pero justo después de que nos pasa por un lado y se aleja de nosotros su intensidad disminuye, y la frecuencia de pulsos de sonidos se hace más largo, este fenómeno se conoce como efecto Doppler y fue descubierto por Christian Andreas Doppler, publicado en su estudio de la variación del color de la luz en estrellas binarias.