

PROPÓSITO:

Describir el sonido como una onda

Identificar características del sonido

Explicar cómo se propaga el sonido por el aire

MOTIVACIÓN:

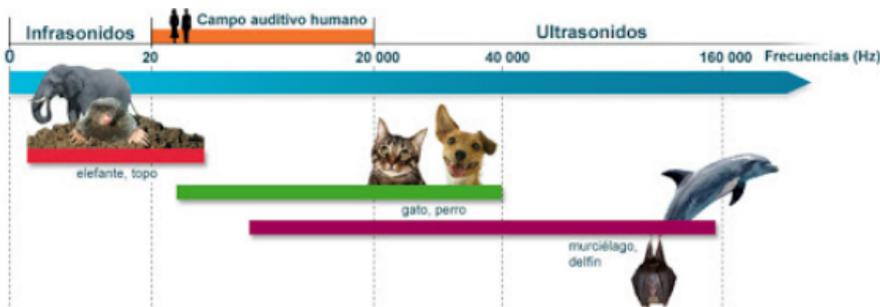
El **sonido** es muy importante en nuestra vida. El **sonido** nos puede poner felices con la música, el baile, o al tocar un instrumento musical. Sin embargo, el **sonido** puede ser perjudicial cuando está demasiado fuerte. Los **sonidos** también nos pueden advertir del peligro, como en el caso de una sirena de incendio.

EXPLICACIÓN:**GUIA 02 ORIGEN DEL SONIDO**

La mayoría de los sonidos que percibimos a diario son producidos por vibraciones de objetos materiales. En un piano, un violín o en un arpa, el sonido se produce por la vibración de las cuerdas que usan; en un saxofón o en una armónica, es una lengüeta la que vibra; en un silbato o en una flauta, es el aire que vibra para producir sonido. Todos aquellos materiales que vibran, propagan una perturbación por el aire, en forma de ondas longitudinales.

Dentro del estudio del sonido aparecen conceptos conocidos por muchos de ustedes y que se relacionan con conceptos estudiados anteriormente en el apartado de “oscilaciones y ondas”. Un ejemplo es la altura del sonido (que tan agudo o grave nos parece) que se relaciona con la frecuencia de la onda sonora; El oído de una persona es capaz de reconocer sonidos que van desde los 20 [Hz] (sonido muy grave) hasta los 20 000 [Hz] (sonido muy agudo), aproximadamente. Digo aproximadamente porque la capacidad auditiva se va perdiendo con la edad, desde que estamos en el vientre materno hasta los años que sea que vivamos (cuando volvamos a clases podemos jugar con eso un poco y ver cómo está nuestro oído). Es así como aquella vibración que está dentro del rango audible, lo que conocemos como sonido.

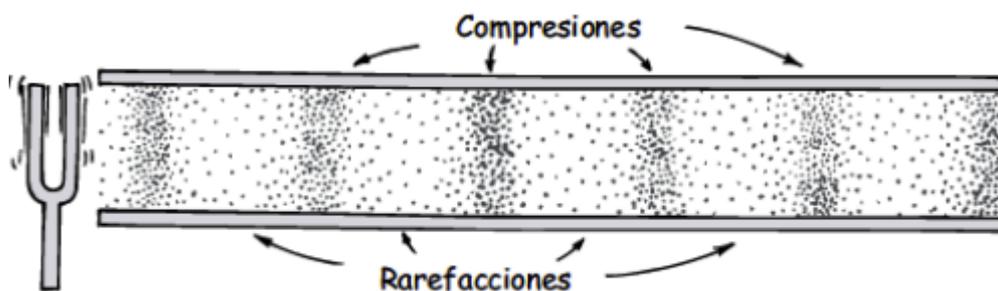
La siguiente imagen ilustra el rango auditivo de del ser humano comparado con otros animales:



Los sonidos que están bajo el rango auditivo humano (20 [Hz]) se llaman **infrasonidos** y los que están por sobre ese rango (20[kHz]) se llaman **ultrasonidos**

Naturaleza del sonido en el aire

Cuando uno aplaude, el sonido producido no es periódico. Está formado por pulsos ondulatorios que se propagan en todas direcciones (como en el gif de la primera página). Este pulso perturba el aire de la misma forma que un pulso perturbaría un resorte. Cada partícula se mueve de adelante hacia atrás a lo largo de la dirección de propagación de la onda. Cuando el aire es empujado, se forma una zona de aire más denso llamada “zona de compresión” y cuando el aire vuelve a su lugar original y se comprime la siguiente parte de aire, se forma una zona de baja presión llamada “zona de rarefacción”.



Como en todo movimiento ondulatorio, no es el medio el que se desplaza por el recinto, es aquel pulso perturbador el cual transporta la energía. Recordar esta frase “Las ondas no transportan materia, solo energía”

Medios que transmiten el sonido

La mayoría de los sonidos que escuchamos se transmiten a través del aire. Sin embargo, cualquier sustancia elástica, ya sea sólida, líquida, gas o plasma, puede transmitir el sonido. La elasticidad es la propiedad que tiene un material para cambiar de forma en respuesta a una fuerza aplicada, para después regresar a su forma inicial cuando se retira la fuerza de distorsión. El acero es una sustancia elástica. En cambio, la masilla o pasta DAS es inelástica. En los líquidos y sólidos elásticos, los átomos están relativamente cerca entre sí y responden con rapidez a los movimientos entre sus partes, y transmiten energía con baja pérdida. El sonido se propaga unas cuatro veces más rápido en el agua que en el aire, y unas 15 veces más rápido en el acero que en el aire.

En relación con los sólidos y los líquidos, el aire es el peor conductor de sonido. Puedes escuchar el sonido de un tren lejano con más claridad si colocas el oído sobre el riel. Asimismo, un reloj colocado sobre una mesa, más allá de la distancia de detección, se puede escuchar si recargas el oído en la mesa. O bien, mientras estés sumergido en el agua haz chocar unas piedras. Escucharás muy bien el chasquido. Si alguna vez nadaste donde había lanchas de motor, es probable que hayas notado que puedes escuchar con mucha más claridad los motores del bote bajo el agua que sobre ella. Los líquidos y los sólidos cristalinos son, en general, conductores excelentes del sonido, mucho mejores que el aire. La rapidez del sonido es, comúnmente, mayor en los sólidos que en los líquidos, y en los líquidos mayor que en los gases. El sonido no se propaga en el vacío porque para propagarse necesita de un medio. Si no hay nada que se comprima y se expanda, no puede haber sonido.

ESTADO	MEDIO	VELOCIDAD DEL SONIDO (m/s)
Gaseoso	Aire (20°C)	340
	Hidrógeno (0°C)	1.286
	Oxígeno (0°C)	317
	Helio (0°C)	972
Líquido	Agua (25°C)	1.493
	Agua de mar (25°C)	1.533
Sólido	Aluminio	5.100
	Cobre	3.560
	Hierro	5.130
	Plomo	1.322
	Caucho	54
Vacío	Vacío	0

Rapidez del sonido

Si desde lejos observamos a una persona cuando parte leña, o a un beisbolista que batea, podremos

apreciar con facilidad que el sonido del golpe tarda cierto tiempo en llegar a nuestros oídos. El trueno se escucha después de haber visto el destello del rayo. Estas experiencias frecuentes demuestran que el sonido necesita de un tiempo apreciable para propagarse de un lugar a otro. La rapidez del sonido depende de las condiciones del viento, la temperatura y la humedad. No depende de la intensidad ni de la frecuencia del sonido; todos los sonidos se propagan con la misma rapidez.

La rapidez del sonido en aire seco a 0 °C es, aproximadamente, de 330 metros por segundo, es decir, casi 1,200 kilómetros por hora (un poco más que un millonésimo de la rapidez de la luz). El vapor de agua en el aire aumenta un poco esta rapidez. El sonido se propaga con más rapidez en el aire cálido que en el aire frío. Esto era de esperarse, porque las moléculas del aire caliente son más rápidas, chocan entre sí con más frecuencia y en consecuencia pueden transmitir un impulso en menos tiempo.² Por cada grado de aumento de temperatura sobre 0 °C, la rapidez del sonido en el aire aumenta 0.6 metros por segundo. Así, en el aire a la temperatura normal de unos 20 °C, el sonido se propaga a unos 340 metros por segundo. De aquí se puede encontrar una relación entre la velocidad del sonido y la temperatura del aire:

$$v_p = 330 + 0.6xT$$

EJERCICIOS:

1. ¿Las compresiones y las rarefacciones de una onda sonora se propagan en la misma dirección, o en direcciones distintas entre sí?
2. ¿Cuál es la distancia aproximada a un relámpago cuando mides que la demora entre el destello de luz y el trueno (sonido) es de 3 segundos?

EVALUACIÓN:

1. ¿Cuál es la relación entre frecuencia y tono?
2. Describe la diferencia entre ondas sonoras infrasonicas y sónicas.
3. Realice un mapa conceptual del tema

BIBLIOGRAFÍA: