

El sonido

Todo sonido es una onda de presión y necesita un medio material para propagarse (gas, líquido o sólido). Su frecuencia se expresa en Hertz (ciclos por segundo) y es inversamente proporcional a su longitud de onda. Su velocidad de propagación dependerá también del medio en el cual se transmite. Es habitual dividir el espectro de sonidos en: zona audible para el oído humano (entre 20 y 20.000 Hz, dependiendo de la persona y su edad), los ultrasonidos por arriba de este espectro (más agudos), y los infrasonidos por debajo (más graves).

Los infrasonidos por naturaleza

Muchas son las especies de animales que utilizan infrasonido para ubicar a su presa. Por ejemplo, el escorpión de arena no ve ni oye, pero vive alimentándose de insectos gracias a las vibraciones que detecta de ellos en la arena. Como a menor frecuencia, menor es la atenuación de la onda transmitida, los infrasonidos tienen ventaja en la comunicación a larga distancia. Esto posibilita que una ballena del Atlántico Sur puede llegar comunicarse por infrasonido con otra del Atlántico Norte. Los elefantes también llegan a comunicarse entre ellos a varios kilómetros de distancia. Es probable también que sus patas sean receptores de ondas sísmicas, lo que les permite anticipar terremotos.



Espectro de los sonidos por su frecuencia.

Fuentes naturales de infrasonido

Existen en la naturaleza una gran cantidad de fuentes de infrasonido. Las más significativas son:

Erupciones volcánicas: Posiblemente la primera detección científicamente comprobada fue realizada el 27 de agosto de 1883, cuando cuatro enormes explosiones ocurrieron en Krakatoa (hoy Indonesia), y varios territorios fueron afectados por flujo caliente de rocas, cenizas y tsunamis. La explosión generó el sonido más potente jamás registrado. Se escuchó audiblemente en Australia y hasta en la isla Martín Rodríguez, distante 4.000 km. En esa época la comunicación se realizaba sólo por telegrafía alámbrica, entre unos pocos países europeos. En esa circunstancia, el Observatorio de Greenwich detectó una secuencia de variaciones barométricas inaplicables. Cuando posteriormente se conoció el devastador fenómeno, ellas fueron atribuidas a la onda de infrasonido generada por la erupción, la cual dio más de una vuelta al Globo Terráqueo. Desde hace años se sabe que un día antes de la erupción, los conductos de lava de un volcán resuenan como tubos de un órgano por el ascenso del magma, emitiendo ondas infrasonicas que se pueden detectar. Esto ayuda a anticipar con tiempo su expulsión, posibilitando la evacuación de las poblaciones próximas. De paso te comento que las emisiones sulfúricas del volcán Krakatoa tiñeron la atmósfera con colores



CONOCIENDO ACERCA DE

Los infrasonidos

TEMA: FÍSICA / LOS SONIDOS

CIENCIA
A GOTAS



particulares durante varios años y se especula que esto fue lo que inspiró al pintor E. Munch para crear por aquella época sus conocidas obras tituladas "El grito".

Terremotos: Este fenómeno no solo crea ondas que viajan a través de la Tierra, sino que bajo ciertas condiciones, ellas pueden también viajar a través de la atmósfera terrestre. Solo las ondas de baja frecuencia alcanzan la atmósfera superior. Según la Agencia Espacial Europea, el satélite de baja altura GOCE detectó desplazamiento de la atmósfera, originado por el importante terremoto que afectó a Japón en 2011.

Ondas de sotavento: También llamadas ondas de montaña. Estas fueron descubiertas en 1933 por dos pilotos de planeadores alemanes. Se producen cuando se fuerza a un fluido (aire) a atravesar entre obstáculos (montañas).

Microbaroms: También llamada la voz del mar. Son los infrasonidos generados durante las tormentas marinas, por la interacción de las ondas superficiales del océano con la atmósfera. Pueden viajar largas distancias. Fue descrito por primera vez en 1939 en Estados Unidos y resulta muy complejo de explicar matemáticamente por ser un fenómeno no lineal.

Otras fuentes naturales de infrasonidos son: las auroras boreales y australes, los meteoros en su ingreso a la atmósfera, las tormentas severas, los tornados y más.

Fuentes artificiales de infrasonido

La mayoría de los equipos construidos por el hombre generan infrasonidos durante su funcionamiento: cohetes, aviones, motores, refrigeradores, explosiones nucleares, entre otros. Algunos de estos infrasonidos pueden llegar a provocar vértigos, náuseas y cefaleas en una persona, si llega a afectar su oído interno.

Aplicaciones tecnológicas

Los infrasonidos son un área muy activa de investigación científica. Se los estudia entre otros fines, para detección temprana de erupciones volcánicas (como ya comenté) y como armamento antimotines. También hay aplicaciones en el área de la medicina. El infrasonido muestra una capacidad especial para afectar la salud humana porque sus frecuencias y amplitudes coinciden con la frecuencia de resonancia de algunos órganos del cuerpo. Los músculos generan infrasonidos al contraerse, que por suerte no son audibles. Posiblemente el uso más difundido a nivel mundial de esta técnica es por el Tratado de prohibición de los ensayos nucleares (CTBT) que fue adoptado por la Naciones Unidas en 1996. En nuestro país se instalaron recientemente dos estaciones de monitoreo para detección de ensayos nucleares a través de la tecnología de infrasonido atmosférico o bajo tierra a poca profundidad. Una se encuentra en Pilcaniyeu (Río Negro) y otra en las afueras de la localidad de Tolhuin (Tierra del Fuego). Ambas dependen de la Organización del CTBT y de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) de Argentina, e integran el Sistema Internacional de Vigilancia.

CIENCIA A GOTAS

"Lo que sabemos es una gota, lo que no sabemos es un océano". Isaac Newton

Esta publicación es editada por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado - AÑO 2024



Una de las cuatro versiones del cuadro EL GRITO, del pintor noruego Edvard Munch. (Galería Nacional de Noruega)



Estación de monitoreo para detección de ensayos nucleares de Pilcaniyeu (Río Negro) (Fuente ARN)



JOSÉ RUZZANTE

Dr. en Física (UBA - UNLP)
Prof. Titular y Responsable del Grupo de Investigación en Acústica Subacuática.
Prof. Consulto (UTN - FRD)
Ex Director Científico de ICES (CNEA)

