

PRINCIPALES APLICACIONES DE ULTRASONIDO

Apolinar Quinte Villegas¹

Resumen

El ultrasonido es una onda acústica que se transmite a través de un medio físico cuya frecuencia está por encima del límite perceptible por el oído humano. Las frecuencias utilizadas en la práctica pueden llegar, incluso, a los giga hertzios. Los ultrasonidos se propagan en forma de ondas longitudinales cuya dirección de propagación coincide con la de vibración.

El hombre ha sido capaz de producir dispositivos que los produzcan y lo registren, para generar onda ultrasónica, se utiliza un transductor piezoeléctrico que convierte las señales eléctricas en señales sonoras, y viceversa. Su campo de utilización amplísimo, tanto en el ámbito industrial, en medicina, odontología, biología, fotografía, Navegación y pesca, comunicaciones y ensayos no destructivos.

Palabras clave; Ultrasonido, vibración, frecuencia, longitud de onda.

Abstract

Ultrasound is an acoustic wave that is transmitted through a physical medium whose frequency is above the limit detectable by the human ear. The frequencies used in practice can reach even the giga hertz. The ultrasonic waves propagate as longitudinal direction of which coincides with the propagation of vibration. He has been able to produce devices that produce and record, for generating ultrasonic wave using a piezoelectric transducer which converts electrical signals into acoustic signals and vice versa. Its vast application range, both in industry, in medicine, dentistry, biology, photography, sailing and fishing, communications and non-destructive testing.

Keywords: ultrasound, vibration, frequency, wavelength.

Ultrasonido: Son vibraciones compuestas de ondas mecánicas de frecuencia muy elevada, inaudible por el ser humano, que cubren un rango de frecuencias que van desde los 20 KHz hasta 10⁹ Hz, es decir hasta las frecuencias asociadas a longitudes de onda comparables con las distancias intermoleculares.

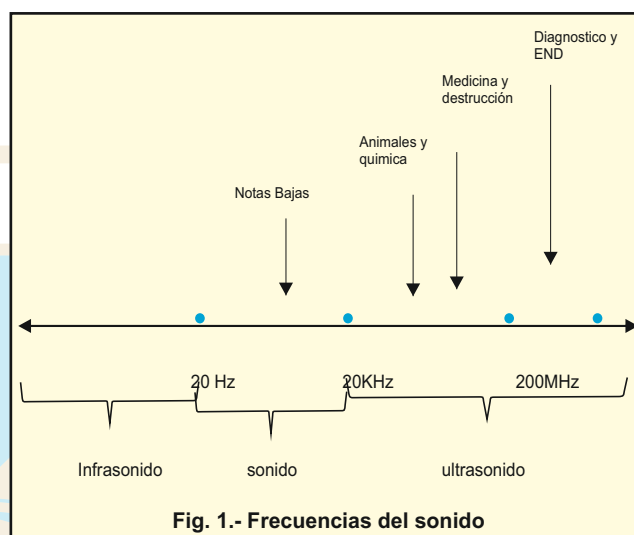


Fig. 1.- Frecuencias del sonido

Las propiedades del ultrasonido son iguales a las del sonido: Son ondas longitudinales y mecánicas, sus magnitudes son frecuencia, longitud de onda y velocidad, pueden reflejarse y refractarse y tienen principio de superposición.

Los ultrasonidos no pueden escucharse por los oídos humanos, sin embargo los delfines, los perros y los murciélagos logran oír estas frecuencias e incluso utilizan como radar para orientarse y cazar.

El transductor consiste en un cristal (de cuarzo, de titanato de bario, sulfato de litio o de metanobiato de plomo) piezoeléctrico insertado en un alojamiento a prueba de agua, que facilita su conexión eléctrica a un generador o transmisor-receptor de pulsos (modo pulso/ eco); en el modo de transmisión, se aplica al cristal un pulso de energía eléctrica de corta duración y alto voltaje, provocando que cambie rápidamente figuración geométrica, deformándose, y emita un pulso de energía acústica (onda) de alta frecuencia. En el modo de recepción, cualquier onda ultrasónica o eco que regresen a través de la trayectoria acústica, la cual incluye los medios y partes de acoplamiento, comprimen el cristal, produciendo una señal eléctrica que se amplifica y se procesa en el receptor. Estos pulsos generados y recibidos por transductores piezoeléctricos deben estar acústicamente acoplados con el material que se ensaya, según el esquema mostrado en la figura siguiente:

¹Docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalúrgica - UNJFSC. Huacho



Figura 2.- Equipo de ultrasonido.

La señal admitida es amplificada y analizada con una variedad de instrumentación comercial tanto analógica como digital disponible para este propósito. En la Figura 3 se muestra como una onda ultrasónica es reflejada al encontrarse con un defecto en el interior de la pieza.

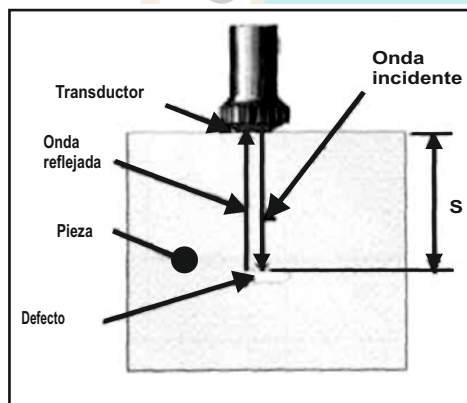


Figura 3.- Reflexión de una onda debido a una discontinuidad.

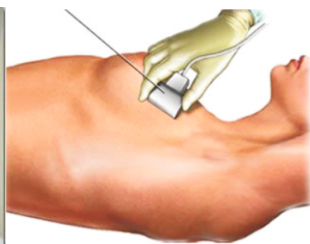
APLICACIONES DEL ULTRASONIDO

Medicina

a.- Diagnósticos, realizando exploraciones ginecológicas y de otros órganos evitando usar los rayos X, que se observan en las figuras 4 y 5.



Figuras 4 y 5.- Fuente: Argüelles D. y García R. (2012) Ultrasonidos en la Medicina



b.- Tratamientos: Litotricia en riñón, vejiga y vesícula biliar. Tendinitis muscular con calcificaciones, con lo

que se evita intervenciones quirúrgicas, tal como se muestra en la Figura 6.

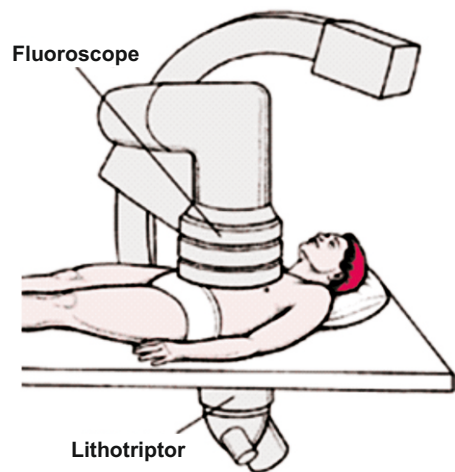


Fig. 6 Litotriptor

Fuente: Argüelles D. y García R. (2012) Ultrasonidos en la Medicina

c.- Baños ultrasónicos: eliminan la carga microbiana de instrumentos quirúrgicos.
d.- Cirugía.

Terapéutica



Figura 7.- Tratamiento a la fibromialgia.

Fuente: Argüelles D. y García R. (2012) Ultrasonidos en la Medicina

Odontología.- Se utiliza para la eliminación de restauraciones para acceder al sistema de conductos, eliminación de obstrucciones, la preparación biomecánica, irrigación ultrasónica y obturación del sistema de conductos, así como en la cirugía endodóntica (Figura 8).



Figura 8.-
Ultrasonido
en odontología.

Biología.- Pre-germinación de semillas y homogenización de la leche.

Industria Química.- Preparación de coloides y desgasificación de líquidos, separación y precipitación de partículas finas en humos industriales, eliminación de espumas industriales, deshidratación de alimentos, lavados de textiles, desecación de lodos en la extracción de minerales, lavado de textiles.

Fotografía.- Preparación de emulsiones (Figura 9).



Figura 9
Emulsificador
ultrasónico.

Navegación y Pesca.- Sondeas de profundidad, detección de bancos de peces (Figura 10).

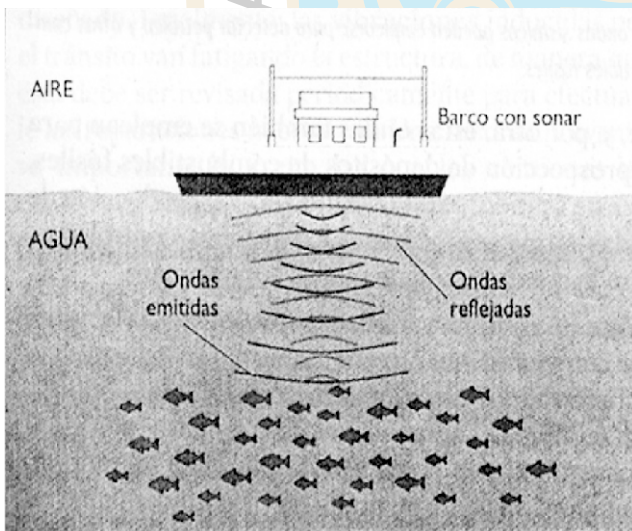


Figura 10.- Detección de banco de peces

Comunicaciones.- Señales submarinas y otros sistemas de mensajes.

Ensayos no destructivos.- En la industria en general son pruebas practicadas a los materiales para detectar fugas, medir espesor, detección de discontinuidades, etc sin causar daño considerable a la muestra examinada, entre estos ensayos tenemos: medidas del módulo de elasticidad, de la modularidad de la fundición, tasa de curado del concreto armado, concentración de líquidos, proporción de mezclas,

densidad de cerámicos, polimerización en plásticos, porosidad de los materiales, anisotropía en sólidos, medida de temperaturas, en la industria de los alimentos para determinar las edades de las papas, huevos, madurez de las frutas, contenido de grasa en carnes rojas. Estos ensayos se pueden ver en las figuras 11 y 12.



Figura 11.- Ensayos no destructivos



Figura 12.- Pruebas practicadas a los materiales

Referencia Bibliográfica

Curso de Ultrasonido Básico Facultad de Ingeniería- Universidad Central de Venezuela.

Argüelles D. y García R. (2012) Ultrasonidos en la Medicina E. U. I. T. Industrial de Gijón.

Gallegos J y Rodríguez G. (2009) Aplicaciones industriales de los ultrasonidos de potencia. Instituto de Física Aplicada. Madrid.

RadiologyInfo.Org. La fuente de información sobre radiología para pacientes.