

ULTRASONIDO EN ODONTOLOGIA

APLICACIONES DE ONDAS SONORAS

Brom. S. Ivana Grigor

2016

¿QUÉ ES EL ULTRASONIDO?

- Las ondas ultrasónicas son ondas sonoras de frecuencia superior al máximo audible por el ser humano, es decir más de 20.000 Hz.

20 hz < FRECUENCIA < 20.000 Hz

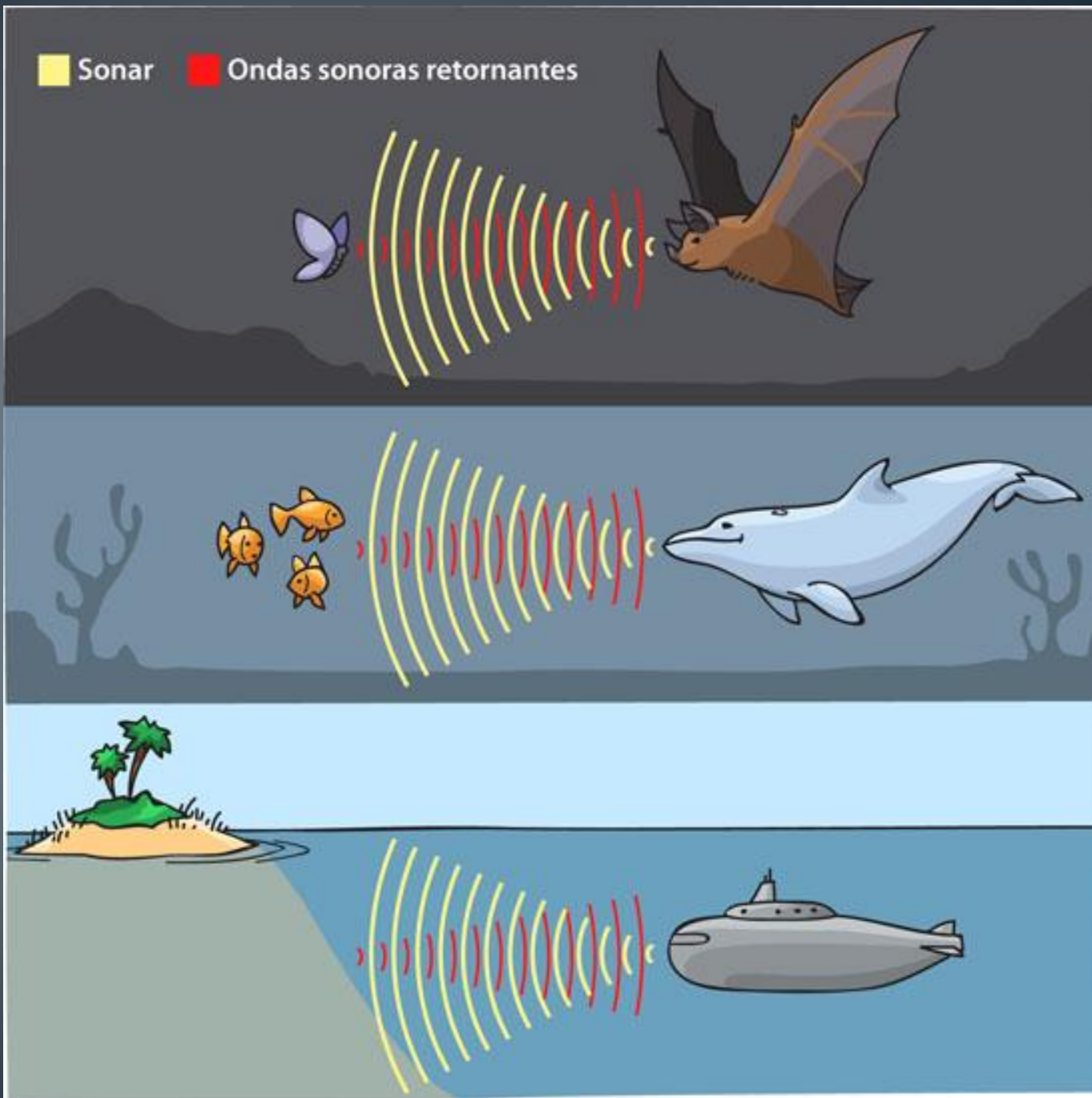
INFRASONIDO ← SONIDO → ULTRASONIDO

PROPIEDADES DEL US

Iguales a las del Sonido

- Son ondas longitudinales y mecánicas
- Sus magnitudes son frecuencia, longitud de onda y velocidad
- Pueden reflejarse y refractarse
- Principio de superposición

■ Sonar ■ Ondas sonoras retornantes



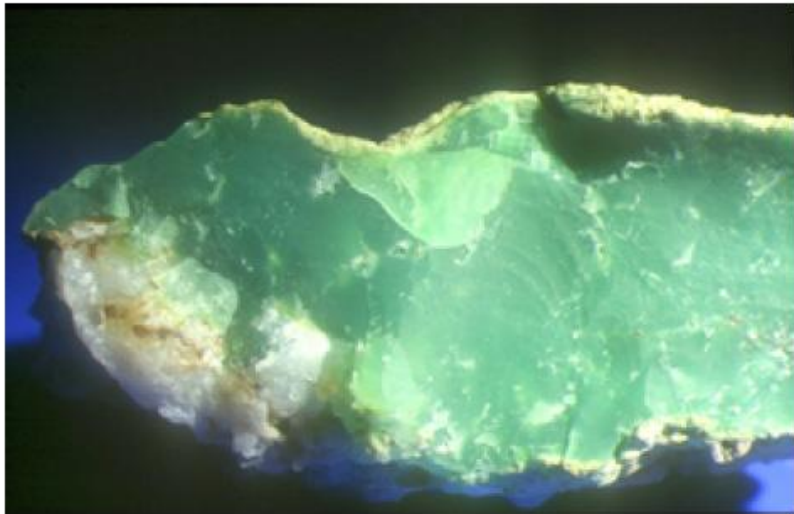
¿CÓMO SE GENERAN LAS ONDAS ULTRASÓNICAS?

- Se obtienen a partir de TRANSDUCTORES ultrasónicos que convierten energía eléctrica en mecánica y viceversa

¿De qué material es un transductor ultrasónico?

- De material *piezoeléctrico* (cristales de cuarzo y turmalina)
- Un cristal *piezoeléctrico* es un sistema disimétrico y ante una compresión, se generan dipolos eléctricos.

Cristales piezoeléctricos naturales



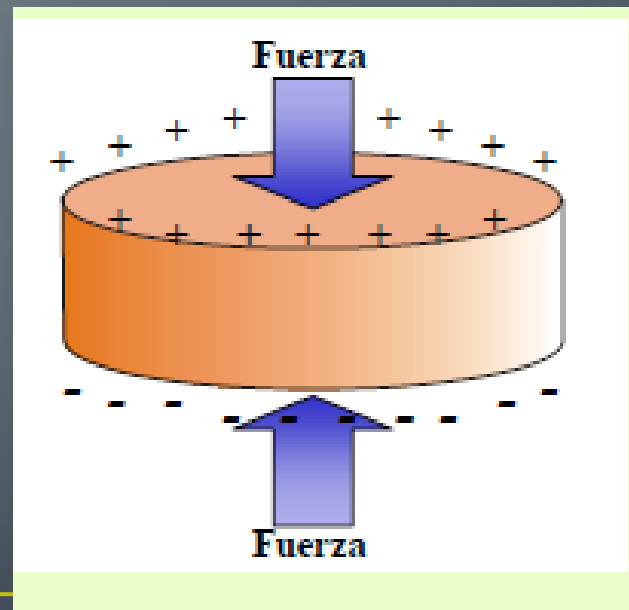
*Cuarzo crisopasa - Colección de J. J. Soler
(Foto: J. M. Sanchís)*



*Turmalinas zonadas de Minas Gerais (Brasil) y de Buitrago (Madrid)
(Fotos: IGE y Museo Nacional de Ciencias Naturales)*

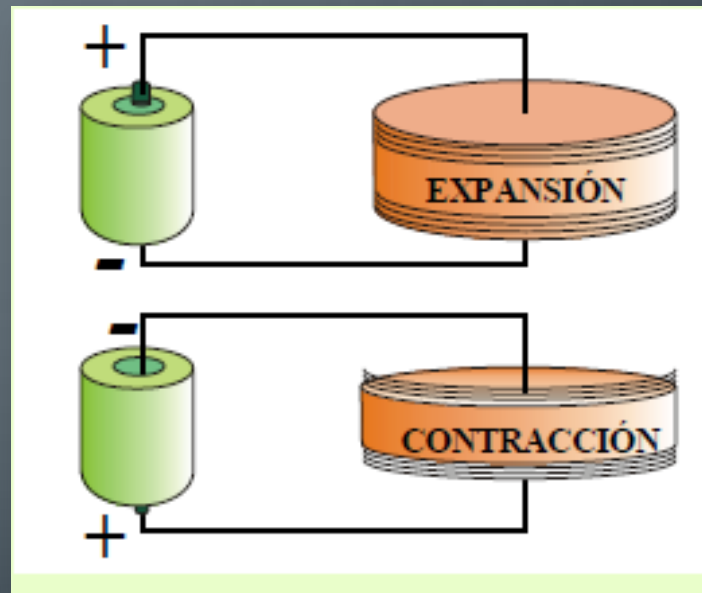
PIEZOELECTRICIDAD

- *Piezo*” estrujar o apretar
- Si al transductor le aplico una **fuerza mecánica** sobre sus caras, es capaz de generar una **diferencia de potencial eléctrico**. Ya que se produce una reordenación de las cargas eléctricas de ese cristal. Ocurriendo una **polarización** de la superficie cristalina.



PIEZOELECTRICIDAD

- Y a su vez, si a cristales piezoelectriscos se los somete a un **campo eléctrico variable**, se comprime y relaja al ritmo de los pulsos eléctricos, generará una **onda mecánica** que en contacto con un líquido, le transmitirá vibraciones ultrasónicas.



EFECTOS DEL ULTRASONIDO

En la absorción de los ultrasonidos por el organismo, se producen efectos mecánicos, térmicos y químicos, en relación a la intensidad absorbida.

1. MECANICOS:

Efecto de CAVITACIÓN

Es el vacío que aparece entre las moléculas en un nivel vibratorio muy elevado. Consiste en la formación de cavidades o **burbujas en un medio líquido**, conteniendo en su interior gas o vapor.

EFECTOS DEL ULTRASONIDO

2. TERMICOS:

Aparecen como consecuencia de que la energía mecánica adquirida por las partículas vibrantes acaba degradándose como consecuencia del rozamiento y la viscosidad del medio, transformándose en calor. Aumentando así la temperatura del material que la absorbe.

3. QUIMICOS

Este efecto químico deriva de la acción conjunta del efecto mecánico y térmico. Se puede producir **rotura de macromoléculas y emulsión de sustancias inmiscibles**(como el agua y el aceite) por su acción de agitación microscópica de gran potencia.

EFEECTO DE CAVITACIÓN

- La cavitación es la FORMACIÓN DE BOLSAS Y BURBUJAS de vapor en un medio líquido inicialmente homogéneo.
- Existe una manera de hacer pasar el agua del **estado L → G**, manteniendo la temperatura constante; es suficiente con hacer **bajar** convenientemente la presión.
- Onda ultrasónica → Δ presión en el medio ⇒ VAPORIZACIÓN LOCAL (formación de burbujas)
- Burbujas al fusionarse → **IMPLOSIÓN** → liberando **↑↑Energía Mecánica** → ↑ presión y ↑ temperatura (800MPa y 5000°C) ⇒ RUPTURA de superficies que estén en contacto (glóbulos de grasa)

USOS EN ODONTOLOGÍA: “CAVITRÓN”

- El *Cavitrón*, aparato utilizado para la profilaxis periodontal, fue introducido en 1957, por Dentsply (Estados Unidos).
- Periodoncia
 - Se utiliza para limpieza dental ultrasónica autónoma, consiste en la eliminación del cálculo o sarro dental (Detartrajes)



USOS EN ODONTOLOGÍA: “CAVITRÓN”

Endodoncia

- Preparación de canales radiculares (eliminación de restauraciones para acceder al sistema de conductos, eliminación de obstrucciones como instrumentos fracturados y calcificaciones)



Factores de los que depende

- **Frecuencia:** $\uparrow f \Rightarrow \downarrow$ tiempo de crecimiento de burbujas \Rightarrow menor cavitación
- **Viscosidad:** $\uparrow \eta$ del medio \Rightarrow menor cavitación.
- **Temperatura:** $\uparrow T \Rightarrow$ **facilita cavitación** con intensidades acústicas menores
- **Presión externa:** $\uparrow P \Rightarrow \uparrow$ colisión de las burbujas \Rightarrow mayor cavitación
- **Intensidad:** $\uparrow I$ de la onda \Rightarrow mayor cavitación

BAÑOS ULTRASONICOS

- Los baños de limpieza por ultrasonidos se componen básicamente de:
 - * Generador
 - * Cuba de acero inoxidable
- Uso: limpieza y desinfección de material e instrumental odontológico y quirúrgico
- La energía de los ultrasonidos transmitida por el líquido de limpieza engendra en todos los puntos de la superficie del objeto, hasta en las más inaccesibles (poros, etc.), una cavitación que efectúa un cepillado de choque, arrancando la suciedad .
- No garantiza la eliminación de microorganismos (esterilización) sino una disminución de los mismos (desinfección) junto con la limpieza de toda materia (restos orgánicos como sangre y saliva e inorgánicos) en las superficies de objetos inanimados



BAÑOS US

- VENTAJAS

- 1) **Economía:**

- Bajo consumo de energía eléctrica y de detergente, ya que se utiliza muy diluido.

- 2) **Ahorro de tiempo:**

- Con este sistema de limpieza por ultrasonidos trabajará más rápido que cepillando manualmente, además, durante el tiempo de limpieza se pueden realizar otras tareas.

- 3) **Máxima calidad y facilidad de trabajo:**

- Huecos y espacios de difícil acceso quedan inmejorablemente limpios en el baño de ultrasonidos, sin dejar restos de suciedad.

- 4) **Protección de los materiales:**

- La superficie nunca quedará dañada

Criterio para el uso del Ultrasonido

Está basado en la frecuencia medida en Hz, del U.S. :

- **BAJAS FRECUENCIAS** (10 a 100 kHz):

Tiene, como propósito transmitir la energía a través de un medio y con esto obtener informaciones del mismo: Diagnóstico médico (**ecografía**)

- **ALTAS FRECUENCIAS** (1 a 15 MHz)

Tiene como objetivo producir alteración del medio a través del cual la onda se propaga. Como ejemplo citaremos la Terapia médica, Atomización de líquidos, Limpieza por cavitación, Ruptura de células biológicas, soldado y homogeneización de materiales.

Usos médicos del U.S de baja frecuencia

- Diagnostico

Basado en fenómenos de reflexión para localizar variaciones en los tejidos y medir el flujo sanguíneo.

- ↑ frecuencia ↑ resolución
↑ absorción
↓ profundidad



MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Según la vía de transmisión se dividen en:

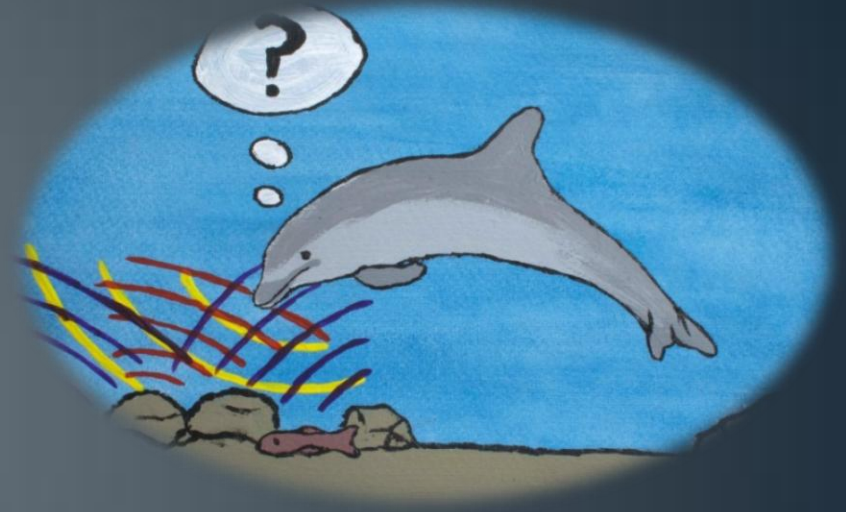
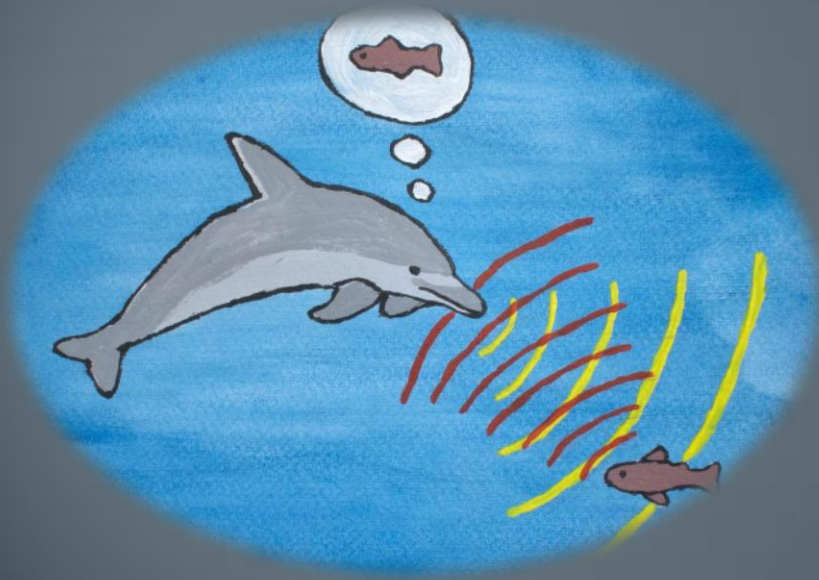
1) POR CONTACTO

- Manifestada principalmente en las manos
- Puede manifestarse como alteraciones funcionales del sistema nervioso, modificaciones de reflejo, dolor de cabeza, vértigo fatiga, como calentamiento de la piel.
- Limites de exposición:
Independientemente del tiempo de exposición, se debe trabajar con intensidades inferiores a **100mW/cm²**
- Colocar señalización en las zonas que existan equipos emisores de US
- Mantener fuentes emisoras apagadas y desconectadas mientras no se utilizan

2) POR VIA AEREA

- Puede producir efectos biológicos, y el posible desplazamiento de la audición (fatiga o hipoacusia)
- Limites de exposición:
- Reducir tiempos de exposición o evitar actividades prolongadas, tiempo de descanso
- Protección auditiva

Hemos llegado al fin....



Gracias!!!