

GENERALIDADES DE LA ECOGRAFIA

LUIS ANGEL RODRIGUEZ CHAVEZ
MR. MEDICINA INTERNA
HVLE

DEFINICION DE ECOGRAFIA

Es un medio diagnóstico basado en las imágenes obtenidas mediante el procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales, gracias a la acción de pulsos de ondas ultrasónicas.



EL PROCEDIMIENTO DE UNA ECOGRAFÍA SIGUE ESTE PROCESO:

- 1) Se unta un gel en la zona del cuerpo.
- 2) El transductor envía un ultrasonido
- 3) El sonido del transductor se refleja en las estructuras del interior del cuerpo
- 4) La información de los sonidos es analizada por una computadora.
- 5) La computadora entonces crea una imagen de estas estructuras en una pantalla de televisión.

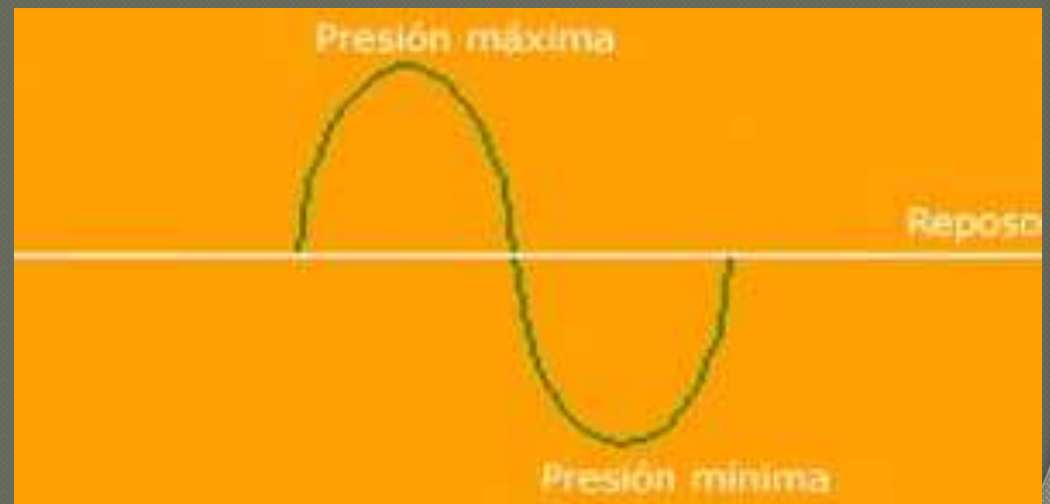
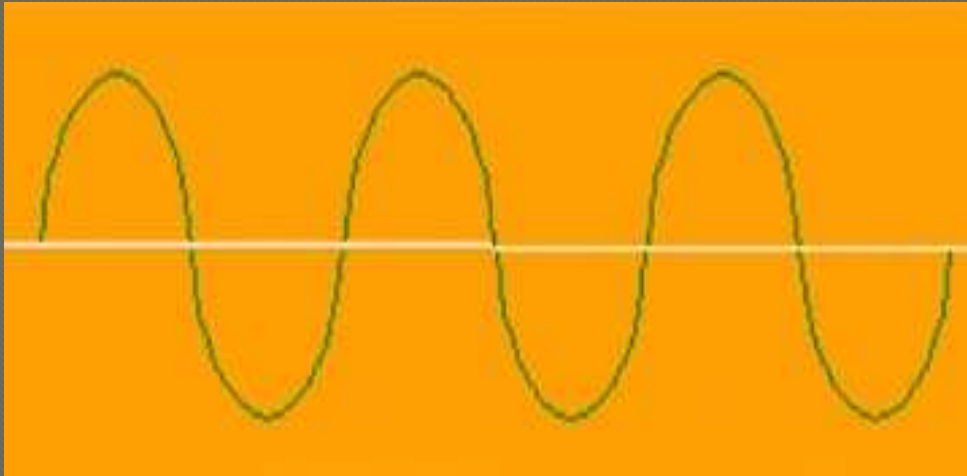
DEFINICION DE SONIDO

Es un tipo de energía (vibraciones mecánicas) originada por una fuente emisora y con capacidad para propagarse a través de la materia en forma de ondas.

Las ondas sonoras producen cambios de presión en la materia que atraviesan ya que hacen vibrar las partículas que la componen, que cesan una vez que la materia ha sido atravesada y, por lo tanto, no producen cambios definitivos en el medio.

¿Que es un ciclo?

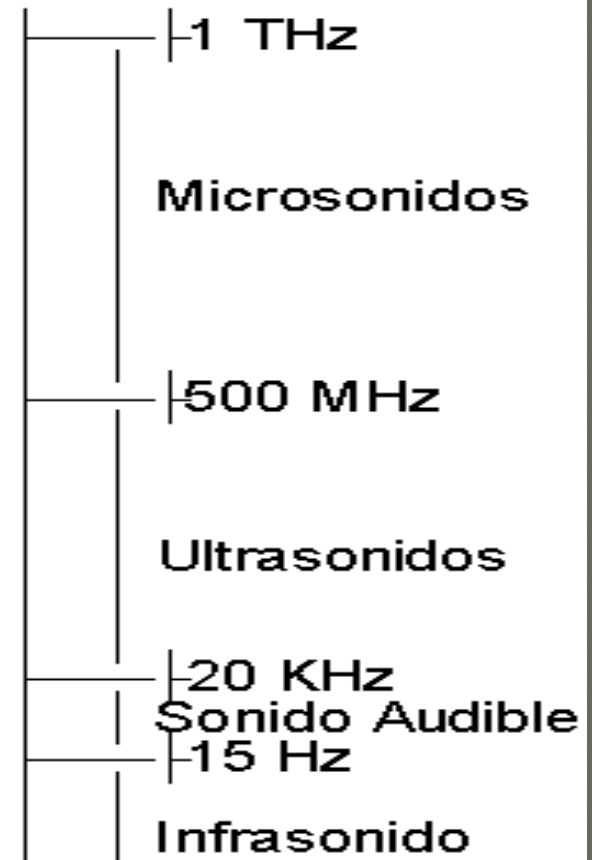
Un ciclo es un fragmento o parte de la onda sonora comprendido entre dos puntos iguales de su trazado.



FRECUENCIA DEL SONIDO

- La frecuencia del sonido es el numero de ciclos por unidad de tiempo, denomina Hercio (Hz).
 $1 \text{ ciclo/segundo} = 1 \text{ Hz}$.

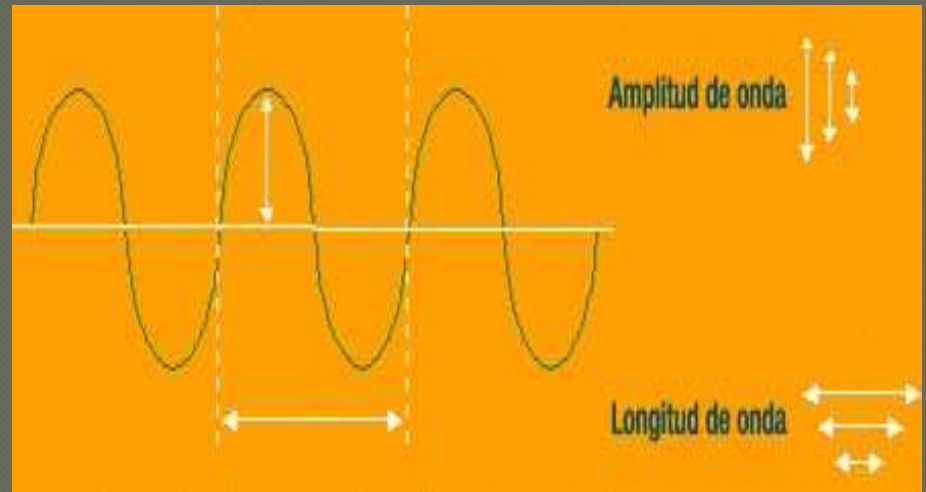
1. Kiloherzt: $1000 \text{ Hz} = 1 \text{ Khz}$.
2. Megahertz: $1000000 = 1000000 \text{ Hz} = 1 \text{ Mhz}$.



En ecografía se emplean frecuencias entre 2 y 20 Mhz

LONGITUD DE ONDA

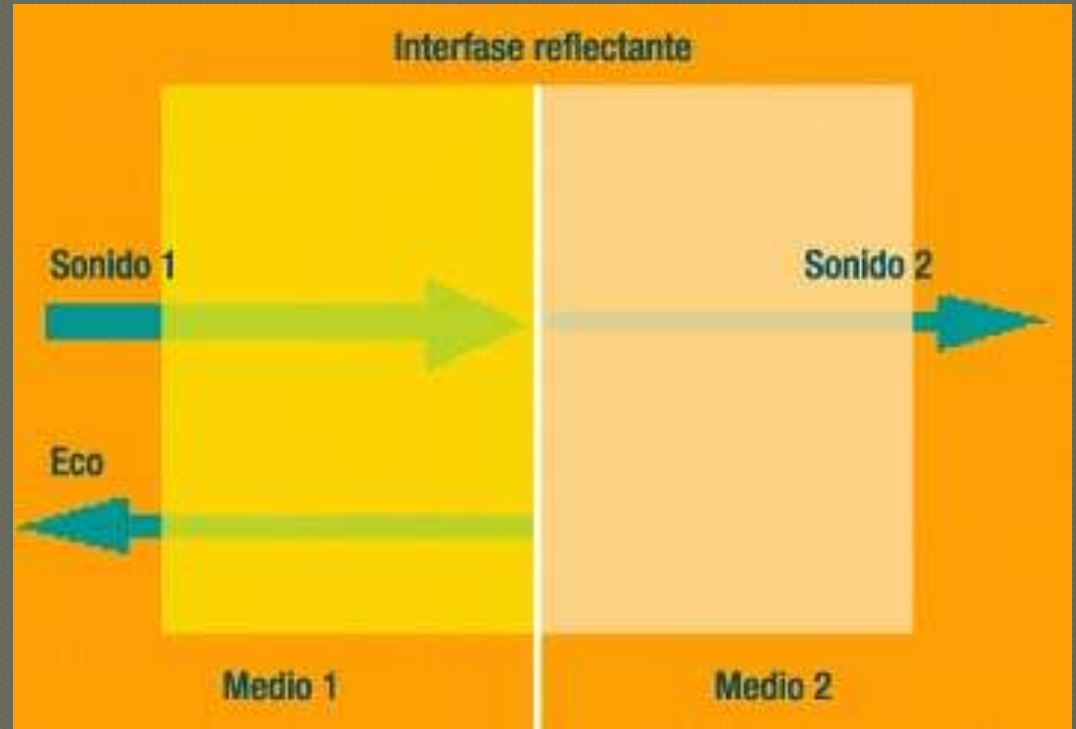
- La longitud de onda es la distancia entre el inicio y el final de un ciclo.
- Normalmente se utiliza como unidad de medida el milímetro (mm).



ECOS

Los ecos son ondas sonoras que se reflejan tras chocar contra una superficie o barrera capaz de reflejarlos: interfase reflectante.

El ultrasonido emitido se refleja en parte en la interfase y vuelve al emisor.



INTERFACE REFLECTANTE

La interfase reflectante es la superficie o barrera capaz de reflejar los sonidos y, por tanto, también los ultrasonidos

Esta barrera o interfase existe entre dos medios contiguos o adyacentes con diferente impedancia acústica.



INTENSIDAD

- La intensidad es la cantidad de energía recibida por unidad de superficie.
- Como unidad de energía se utiliza el vatio (W) y como unidad de superficie el cm^2 : W/cm^2 .
- Al aumentar la intensidad de una onda sonora aumentan los desplazamientos de las partículas del medio que atraviesa, aumentando por lo tanto el número y tamaño de los ecos que devuelven.
- Los ultrasonidos que se emplean en ecografía son de muy baja intensidad ($10\text{-}50 \text{ mW}/\text{cm}^2$) para evitar cambios en el medio que atraviesan.

Potencia

La potencia es la cantidad total de energía producida por unidad de tiempo (segundo).

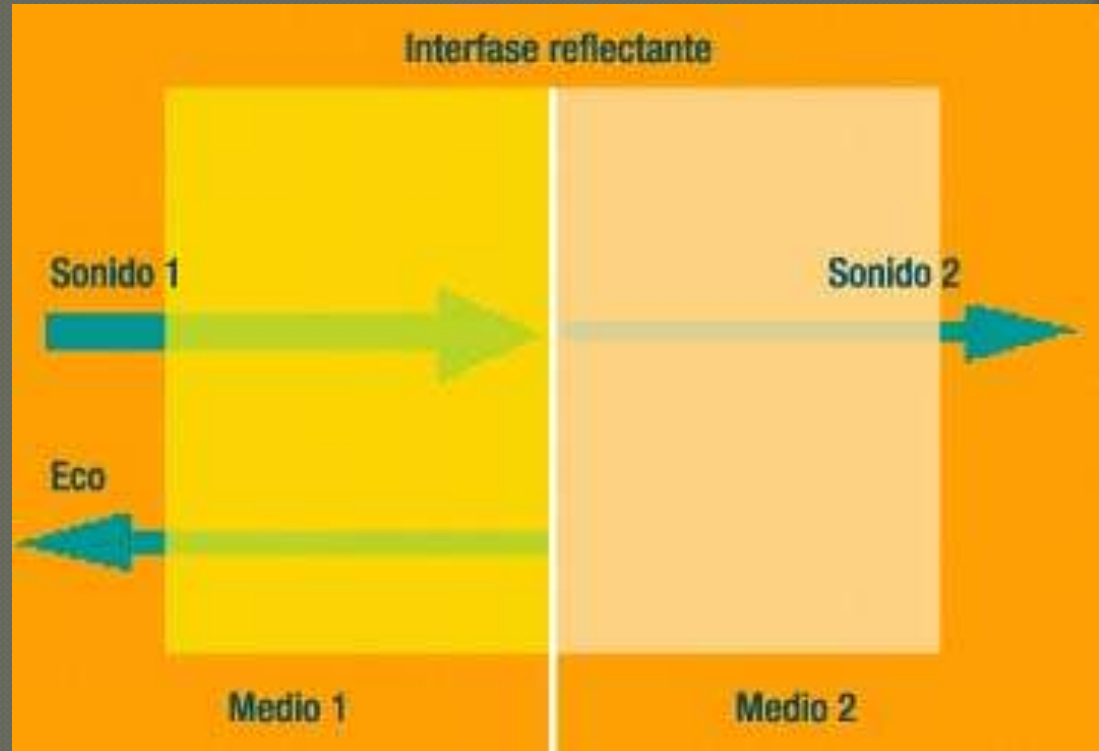
IMPEDANCIA ACUSTICA

- Es la resistencia que un medio opone al paso de los ultrasonidos .
- La impedancia acústica (Z) es el producto de la densidad (D) del medio por la velocidad (V) a la que el ultrasonido lo atraviesa:
- $Z = D \times V$.

IMPEDANCIA ACUSTICA

Cuanto mayor sea la diferencia entre las impedancias de ambos medios, mayor será la intensidad del eco.

Tendremos un medio 1 con una impedancia Z_1 y un medio 2 con impedancia Z_2 .



IMPEDANCIA ACUSTICA

Cuanto mayor sea la diferencia entre las impedancias de ambos medios, mayor será la intensidad del eco.



REFLEXION

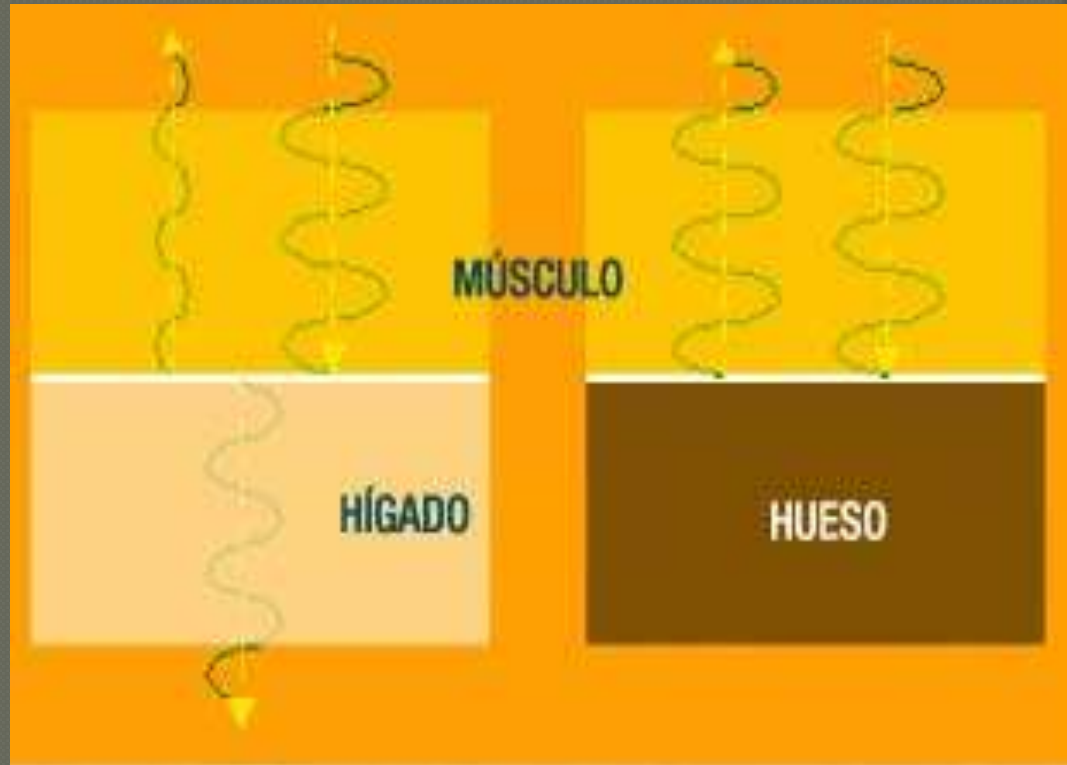
Cuando un haz de ultrasonidos llega a una interfase reflectante experimenta un fenómeno de **reflexión**: una parte del haz se refleja en forma de ecos (ultrasonidos reflejados) y la otra parte continua hacia la siguiente interfase.



REFLEXION

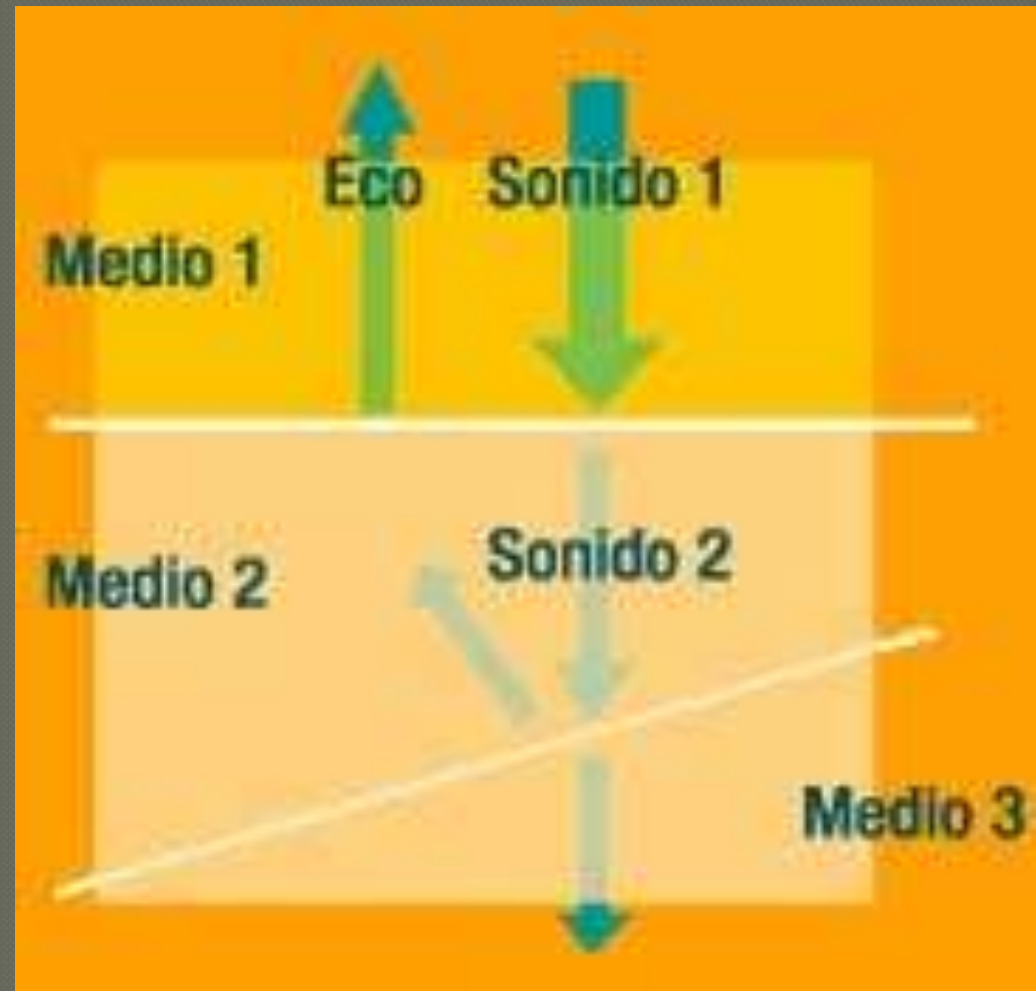
Cuanto mayor sea la diferencia de impedancia acústica entre los dos medios que separa la interfase, mayor será el eco.

El principal parámetro de este fenómeno es la amplitud de la onda acústica reflejada y su relación con la amplitud de la onda incidente.



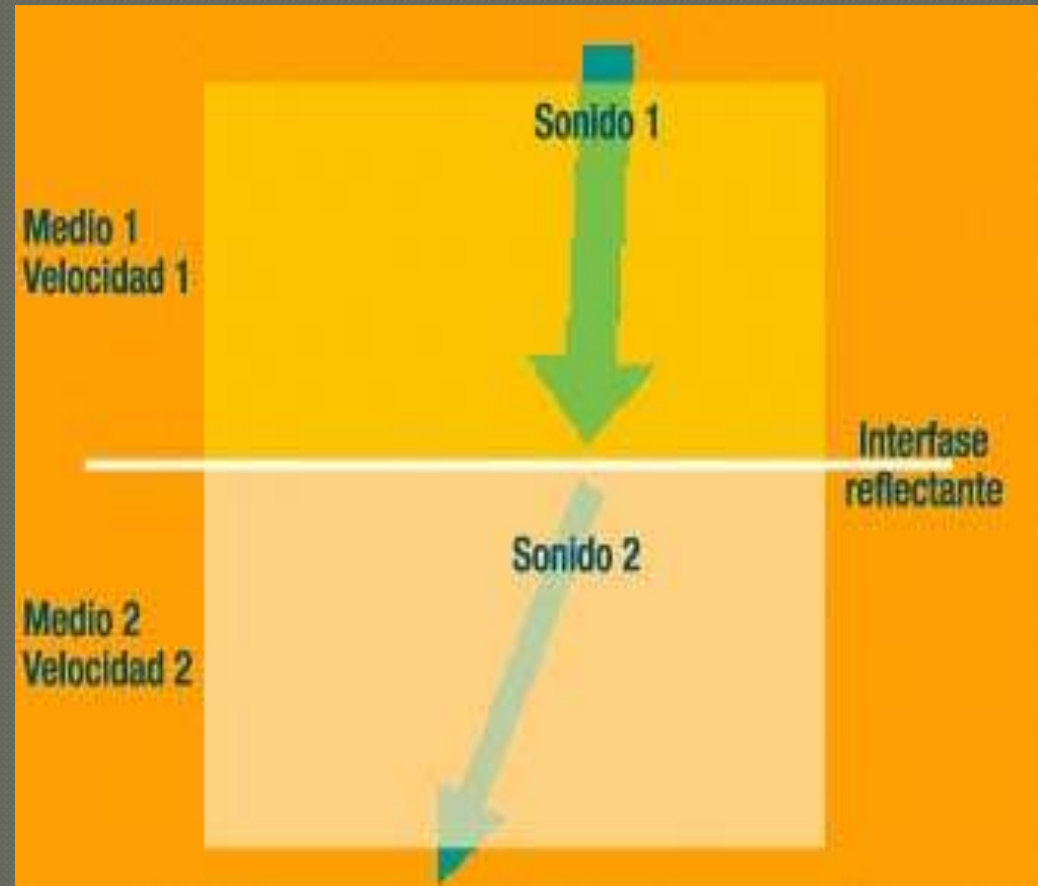
REFLEXIÓN Y SUPERFICIES REFLECTANTES

- El tipo de superficie sobre el que incide el haz de ultrasonidos condiciona la forma en que estos se reflejan.

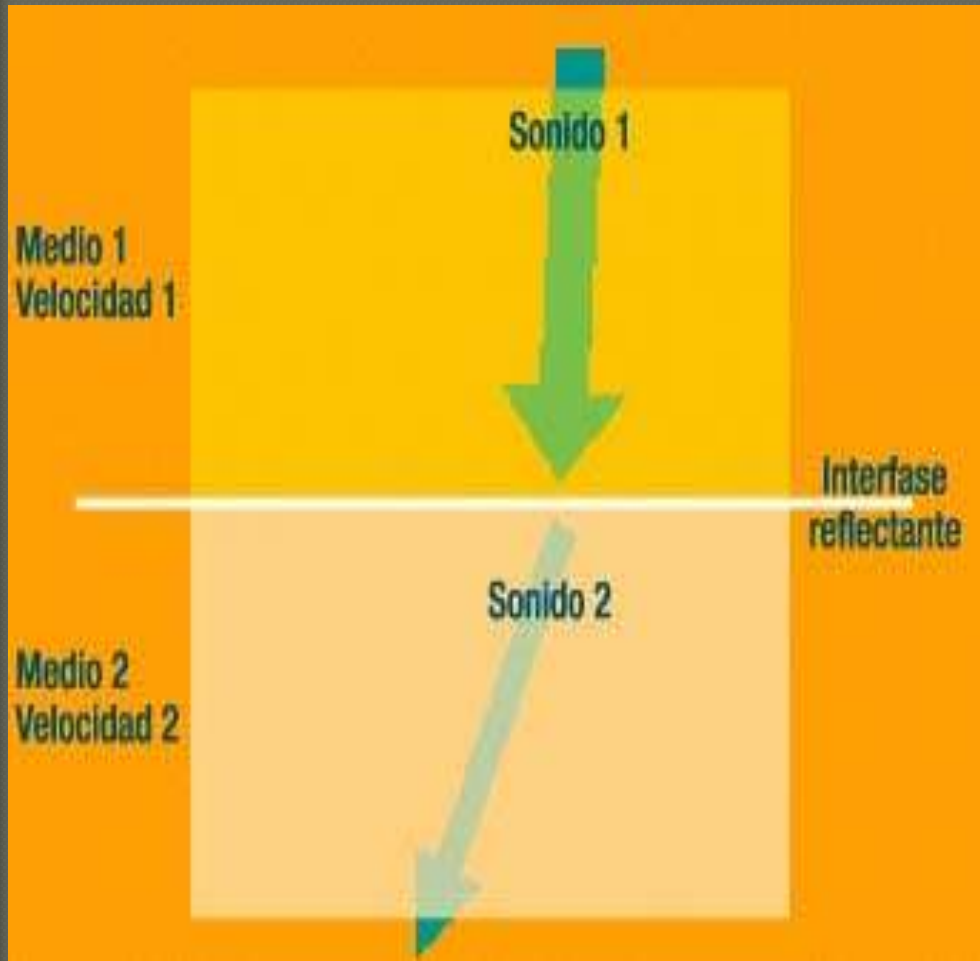


REFRACCION

La refracción es un fenómeno en el que el haz de ultrasonidos es desviado cuando incide con un determinado ángulo sobre una interfase reflectante situada entre dos medios en los que la velocidad de dichos ultrasonidos es diferente



REFRACCION



- El grado de refraccion esta en relacion con el angulo de incidencia y el gradiente de velocidades.
- Tiene relevancia, por ejemplo:
- Musculo - Hueso (gradiente de velocidad muy diferente).
- Superficie curvilinea (diafragma, quiste, ...etc).

SOMBRA ACUSTICA POSTERIOR

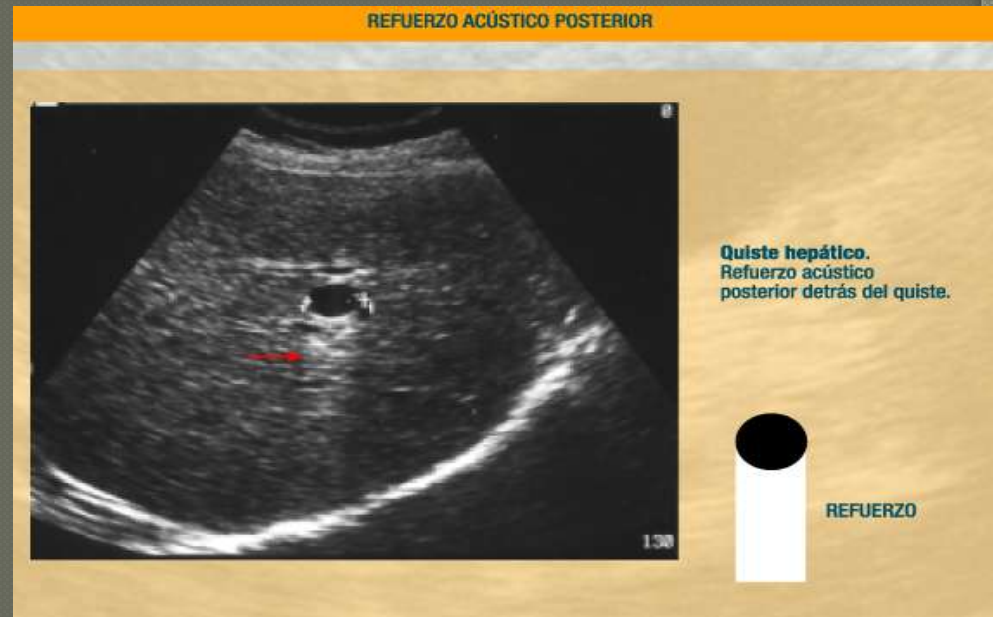
- La sombra acústica posterior es una zona sin ecos que aparece detrás de estructuras que reflejan todos los ultrasonidos .
- La imagen ecográfica muestra una zona oscura detrás de una estructura hiperecogénica.

- Ejemplo fisiológico: el hueso.
- Ejemplo patológico: cálculos, calcificaciones,



REFUERZO ACUSTICO POSTERIOR

- El refuerzo acústico posterior es un aumento en la amplitud de los ecos que se genera tras atravesar una estructura anecóica .
- La imagen ecográfica muestra una estructura anecóica e inmediatamente detrás de esta aparece una zona hiperecogénica. Se da detrás de estructuras que contienen líquido.
- Ejemplo fisiológico: la vesícula biliar, un vaso
- Ejemplo patológico: un quiste, un derrame



Lineales



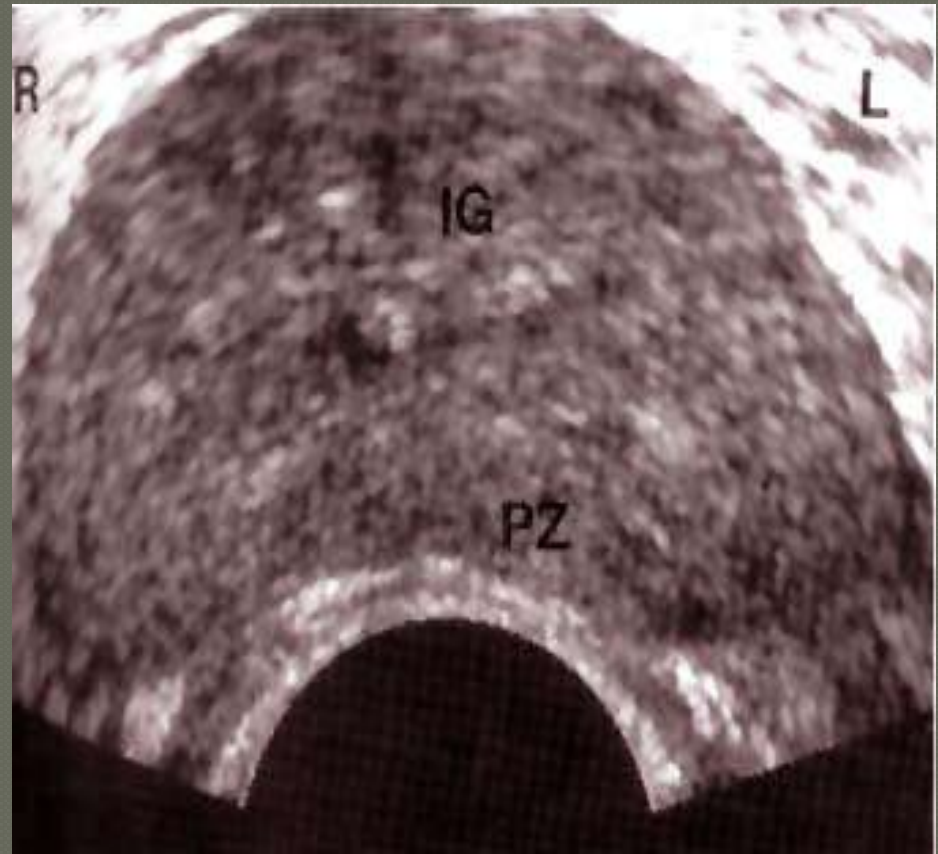
Sectorial



Convexos



Endocavitarios



VENTAJAS DE LA ECOGRAFIA

- **Inocua.** Carece de radiación ya que se basa en el empleo de los ultrasonidos; como técnica diagnóstica no tiene efectos biológicos sobre el organismo.
- **Rápida y bien tolerada.** La presencia del explorador y que el paciente no está aislado en espacios reducidos y cerrados facilitan tolerancia y colaboración en la prueba.
- **Económica.** Tanto en el coste del equipo como en el espacio que precisa. No necesita aislamiento especial.
- **Permite controles repetidos.** Muy importante para conocer la evolución en los traumatismos, litiasis, patología crónica, postcirugía, ...etc.
- **Fácil acceso y/o desplazable.** El ecógrafo puede desplazarse sin necesidad de mover al paciente: en una UCI o en un box de urgencias, o también llevar un equipo portátil a un domicilio.

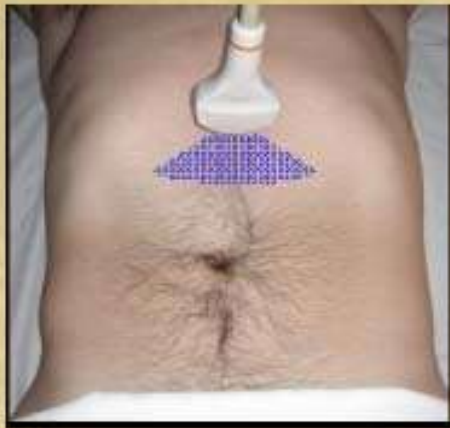
VENTAJAS DE LA ECOGRAFIA

- **Dinámica.** El tiempo real cobra aún mayor importancia en exploraciones como: movimiento de la válvulas cardiacas, flujo vascular, deslizamiento de un tendón, desplazamiento de un cálculo, ...etc.
- **Ecopalpación.** La compresión dirigida con el transductor puede ser una gran ayuda: se observa la consistencia de una masa, si hay dolor selectivo o no en una zona sospechosa, si una colección fluctúa o si una vena con sospecha de trombosis no se deprime, ...etc.
- **Reproducible:** La sistemática exploratoria en ecografía se ha estandarizado y permite reproducir un estudio por otro ecografista.
- **Punción dirigida.** La ecografía puede ser utilizada para guiar una punción con fines diagnósticos o terapéuticos: aspiración para citología, drenaje o infiltraciones precisas.

INCONVENIENTES/LIMITES

- **Gas y superficie ósea.** Ambas estructuras no permiten observar lo que hay detrás mediante ecografía. Para salvar estos inconvenientes es preciso conocer y emplear "ventanas acústicas": vías de acceso y maniobras para que los ultrasonidos alcancen la zona que se quiere estudiar. Por ejemplo, el contenido líquido de la vejiga hace de ventana para valorar la pelvis.
- **Baja especificidad.** Tiene una alta capacidad para detectar lesiones y una inferior capacidad para diferenciarlas, sobre todo cuando hablamos de tumores. Una imagen nodular, una masa, puede corresponder a más de una entidad. Distingue muy bien una imagen quística de una sólida y hace una buena aproximación en cuanto a benignidad o malignidad.
- **Explorador - dependiente.** Quizá remarcado por la incompreensión de quien ve unas imágenes que no entiende a primera vista y debe confiar en el informe del ecografista.
- **Diagnostico se hace en tiempo real:** las imágenes obtenidas no pueden ser interpretadas después (la solicitud debe acompañarse de información clínica debido a que una imagen puede deberse a diferentes procesos)

TECNICAS DE EXPLORACION



Los transductores tienen una marca que nos indica cuál es la derecha y la izquierda en el plano de corte transversal y que ha de corresponderse con la imagen que observamos en el monitor.

Esta imagen muestra un corte a un determinado nivel del paciente visto desde los pies: la derecha del paciente, a la izquierda del monitor; y la izquierda del paciente, a la derecha del monitor.

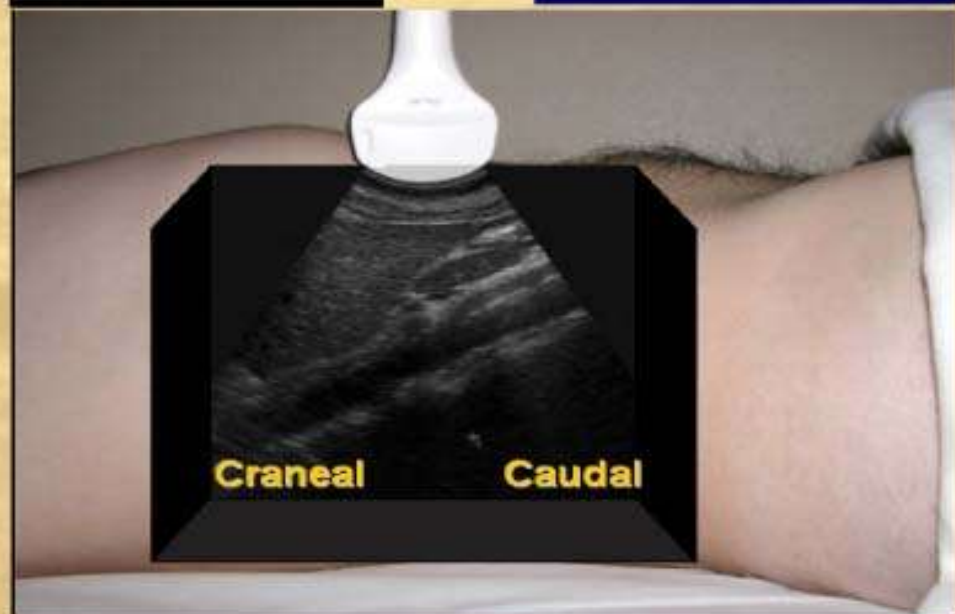
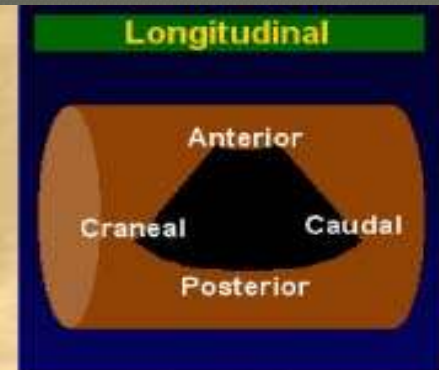
La parte superior de la imagen es la anterior del paciente; y la inferior de la imagen, la posterior del paciente.



En los cortes longitudinales la marca del transductor se orienta hacia la cabeza del paciente.

Esta imagen muestra un corte a un determinado nivel del paciente visto desde su derecha: a la izquierda de la imagen se observa la zona craneal del corte; y a la derecha de la imagen, la zona caudal.

La parte superior de la imagen, al igual que en los cortes transversales, es la anterior del paciente; y la inferior de la imagen, la posterior del paciente.



INDICACIONES DE LA ECOGRAFIA URGENTE

● CLARAMENTE INDICADA:

- Colecistitis aguda
- Detección de abscesos intrabdominales.
- Estudio de la insuficiencia renal aguda o no conocida.
- Sospecha de cólico renoureteral complicado.
- Pielonefritis con mala respuesta al tratamiento.
- Diagnostico del dolor agudo pélvico en la mujer.
- Estudio del síndrome escrotal agudo.
- Sospecha de trombosis venosa profunda.

● **DEPENDIENTE DEL RADIOLOGO O MEDIOS:**

- Diverticulitis
- Apendicitis.

● **TAC MEJOR QUE ECOGRAFIA**

- Perforación abdominal.
- Isquemia abdominal.
- Pancreatitis aguda
- Traumatismo abdominal.

“Como norma general mientras mas difuso es la patología mejor es la TAC y mientras mas localizado, mejor la ecografía ”