



# INTERPRETACIÓN TEÓRICO-PRÁCTICA DE ECOGRAFÍA EN ATENCIÓN PRIMARIA

15º Foro de Pediatría de Atención Primaria  
de Extremadura

Plasencia, 10 de marzo de 2017

Sociedad de Pediatría  
de Atención Primaria  
de **Extremadura**

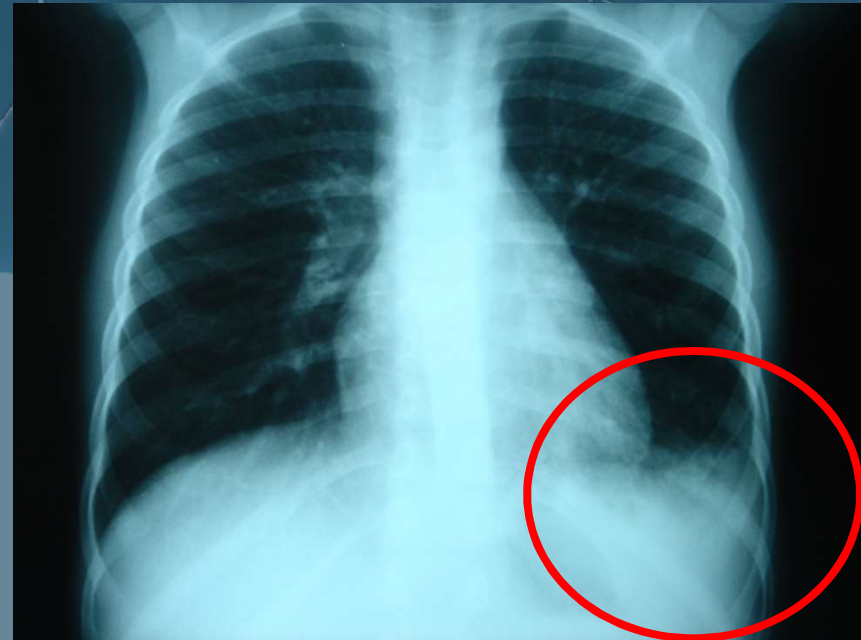




# Introducción

- Varón de 5 años
- Fiebre alta
- Tos
- AP: crepitantes en base izquierda.
- Actitud:
- Solicitar Rx tórax

## Radiología





# Introducción

- Varón de 22 meses.
- Bultoma de una semana de evolución en región inguino escrotal derecha.
- D/D: Hernia inguino escrotal, quiste de epidídimo, hidrocele, quiste de cordón...
- Actitud:
- Solicitar Ecografía

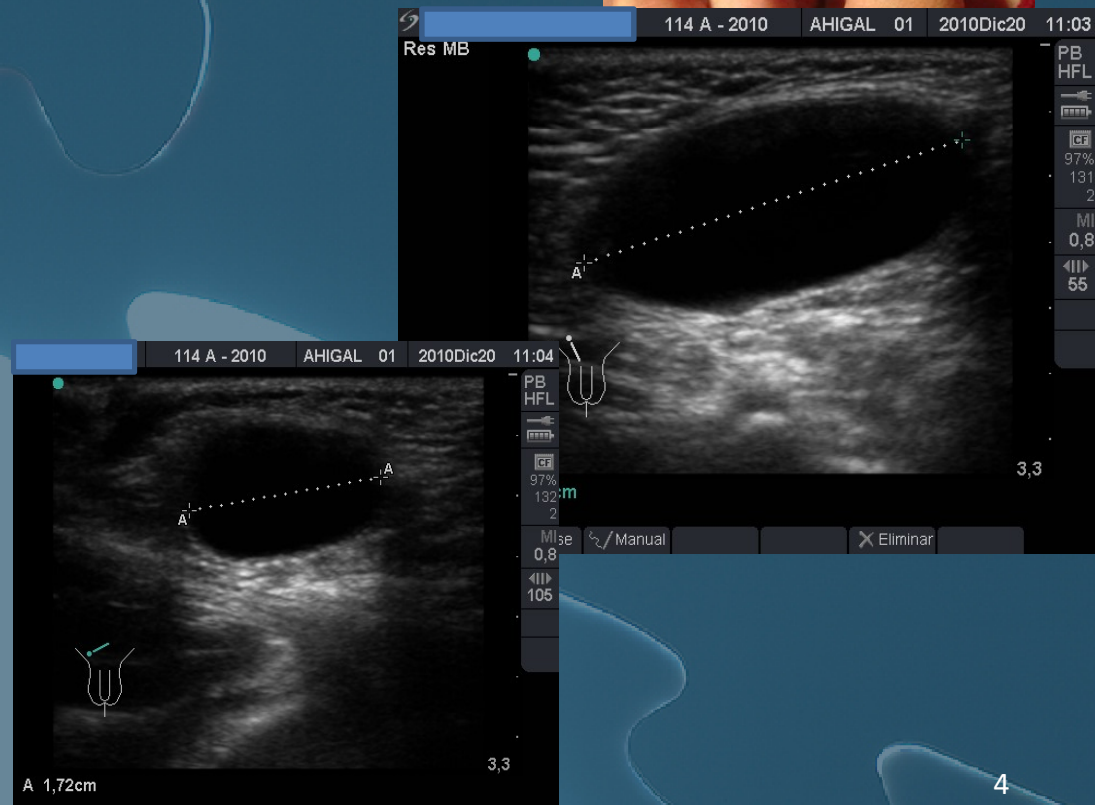






# Introducción

- Informe ecográfico
- A) leo las conclusiones
- B) leo los hallazgos ecográficos
- C) Veo las imágenes
- D) B y C
- E) A, B y C





Hallazgos que sugieren patología importante

# Neuroblastoma



- Paciente varón de 4 meses en seguimiento por escasa ganancia ponderal
- Revisión 4 meses: se palpa masa abdominal en hipocondrio derecho
- Su pediatra de AP le realiza una ecografía:

Dra. Carmen Hernández Carballo.  
CS Talavera La Real (Badajoz)





# Hallazgos que sugieren patología importante

## Ganglioneuroma

- Paciente mujer de 6 años y medio en seguimiento por vómitos ocasionales y dolores abdominales, Bajo peso
- En la valoración del cuadro se incluye una prueba de imagen
- Su pediatra de AP le realiza una ecografía:

Dra. Carmen Hernández Carballo.  
CS Talavera La Real (Badajoz)





# Esquema general

## Bloque 1

- ¿Qué es la ecografía?
- Conceptos físicos.
- Conceptos técnicos.
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.



## Taller. Bloque 2

- Anatomía ecográfica
- El informe ecográfico
- Ecografías de uso habitual en pediatría
- Dilataciones pielocaliciales
- Ecografía de caderas
- Ecografía transfontanelar
- Otras ecografía de interés en pediatría





# ¿Qué es la ecografía?

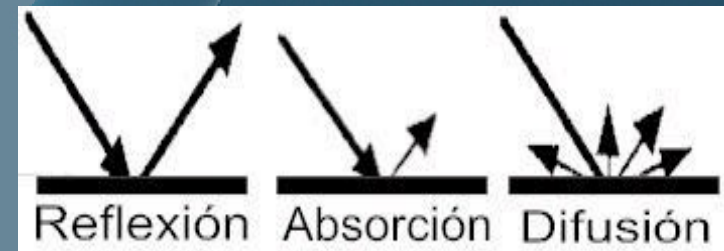
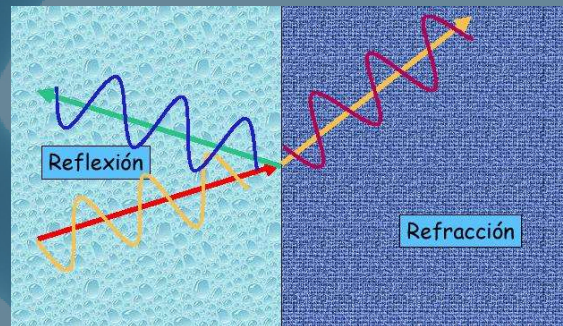
- La ecografía es una técnica diagnóstica basada en el uso de ondas de ultrasonido (US) las cuales son emitidas a través de una sonda ó transductor que hace las veces de emisor y receptor.





# ¿Qué es la ecografía?

- La ecografía es una técnica diagnóstica basada en el uso de ondas de ultrasonido (US) las cuales son emitidas a través de una sonda ó transductor que hace las veces de emisor y receptor.
- Las ondas de US que vuelven a la sonda lo hacen después de haber pasado una serie de obstáculos (órganos y tejidos) con los que han interactuado atravesándolos, atenuándose y rebotando antes ó después.







# ¿Qué es la ecografía?

- La ecografía es una técnica diagnóstica basada en el uso de ondas de ultrasonido (US) las cuales son emitidas a través de una sonda ó transductor que hace las veces de emisor y receptor.
- Las ondas de US que vuelven a la sonda lo hacen después de haber pasado una serie de obstáculos (órganos y tejidos) con los que han interactuado atravesándolos, atenuándose y rebotando antes ó después.
- La unidad de procesamiento, a través de un software, se encarga de transformar esas ondas rebotadas ó ecos en una imagen de escala de grises que es la que finalmente vemos en una pantalla en tiempo real lo que nos permite valorar las estructuras y órganos objeto de estudio no sólo morfológicamente sino también en dinámico<sup>1</sup>.

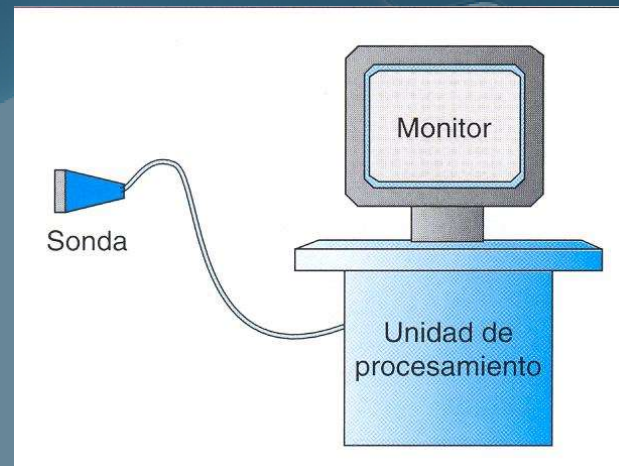




# ¿Qué es la ecografía?

- Técnica basada en el uso de ondas de ultrasonido (US) emitidas por una **sonda** (emisor)
- Las ondas de US interactúan con los órganos y tejidos
- Finalmente regresan a la sonda (receptor) en forma de ecos
- Un software transforma estos ecos en imágenes

- **Ecógrafo:**





# Esquema general

## Bloque 1

- Introducción
- Conceptos físicos.
- Conceptos técnicos
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.



# Conceptos físicos

- Las sondas o transductores se diferencian fundamentalmente en la **frecuencia** a la que trabajan. La frecuencia se mide en Hertzios (Hz) y en ecografía se maneja un rango entre 2 y 20 megahertzios (MHz).

- **Frecuencia:**

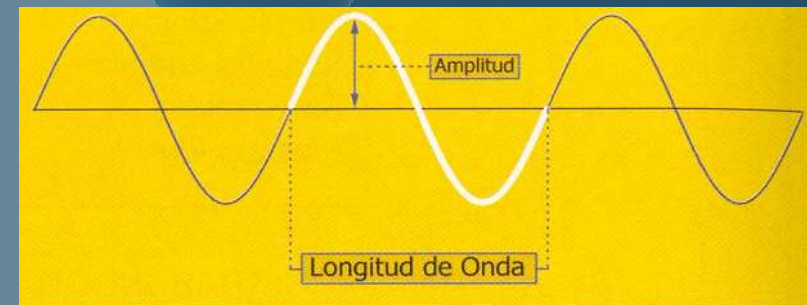
- Número de ciclos en la unidad de tiempo (seg.)

- 1 Hz = 1 ciclo / segundo

- 1 KHz = 1.000 Hz

- 1 Mhz = 1.000.000 Hz**

- 1 Ghz = 1.000.000.000 Hz







# Conceptos físicos

- Las sondas o transductores se diferencian fundamentalmente en la **frecuencia** a la que trabajan. La frecuencia se mide en Hertzios (Hz) y en ecografía se maneja un rango entre 2 y 20 megahertzios (MHz).
- A mayor frecuencia hay menor penetración pero más resolución (sondas lineales para caderas, escroto, músculo...)
- y a la inversa: a menor frecuencia mayor penetración a costa de una menor resolución (sondas convex, para exploración abdominal)

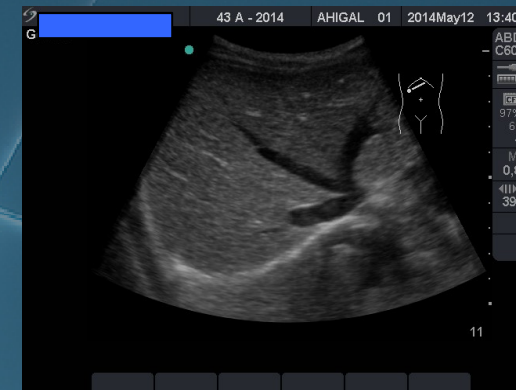
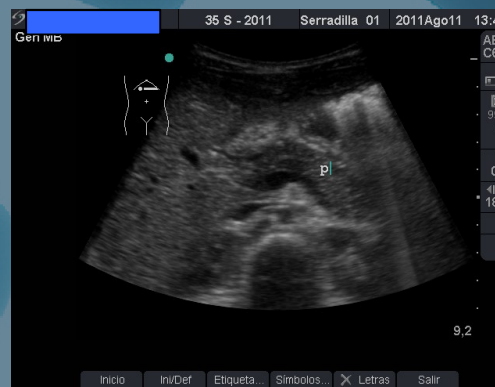
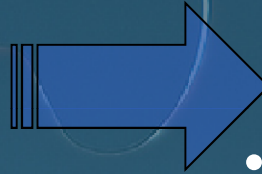




# Conceptos físicos

## Particularidades en Pediatría

- Mayor proporción de agua que en el adulto
- Estrato graso mucho menor
- Mejor transmisión del sonido:
- Imágenes de mayor resolución





# Conceptos elementales

- **Impedancia Acústica (Z)**

- hace referencia a la resistencia que ofrece un órgano o estructura al paso de los US a su través.
- Es una propiedad ligada a la densidad del medio en cuestión.
- Así el hueso es la estructura con mayor impedancia acústica y el gas el medio con menor impedancia.
- Es el producto de la densidad (D) del medio por la velocidad (V) a la que el US lo atraviesa.

$$Z = D \times V$$







# Esquema general

## Bloque 1

- Introducción
- Conceptos físicos .
- **Conceptos técnicos**
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.



# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

- El Ecógrafo
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- Conceptos Técnicos
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas

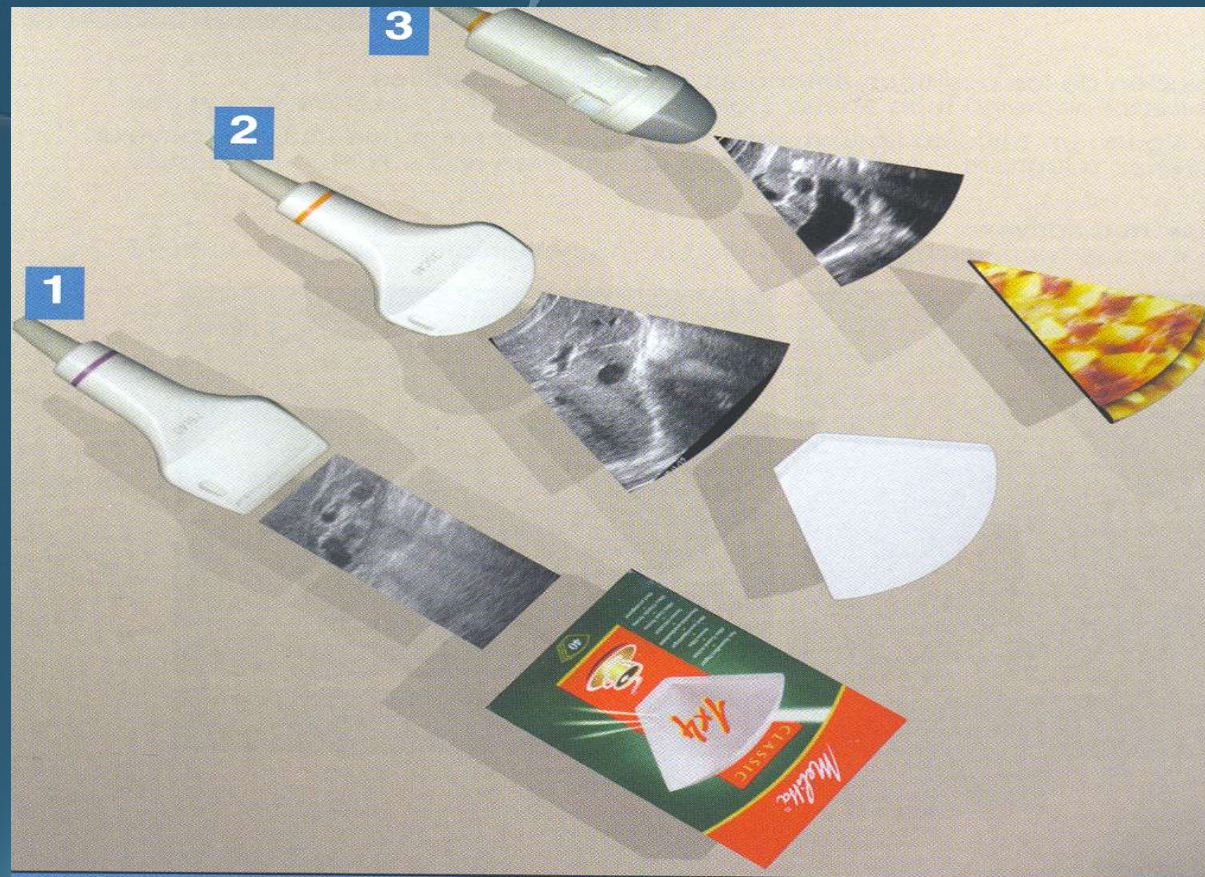




# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## El Ecógrafo. Sondas

- Respecto a la forma del cabezal:



Sonda Lineal (1) , Sonda Cóvex (2) y Sonda Sectorial mecánica (3)

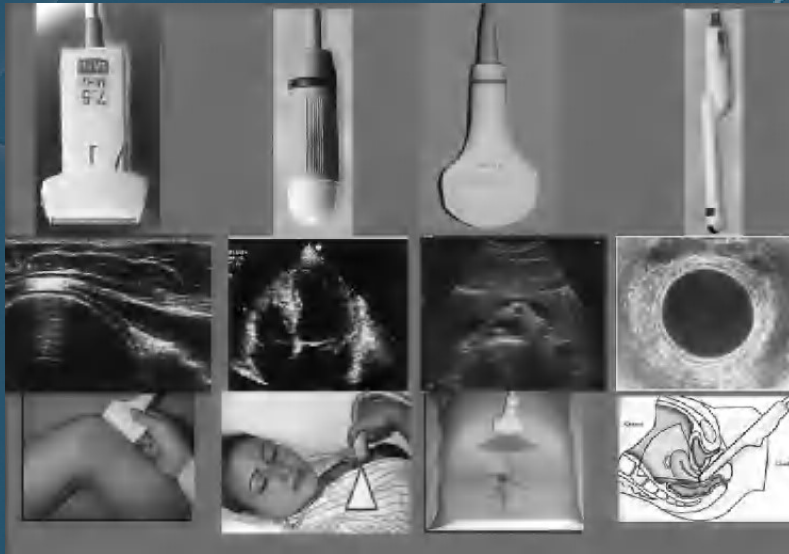




# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## El Ecógrafo. Sondas

### Tipos de transductores





# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

- **El Ecógrafo**
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- **Conceptos Técnicos**
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas



# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

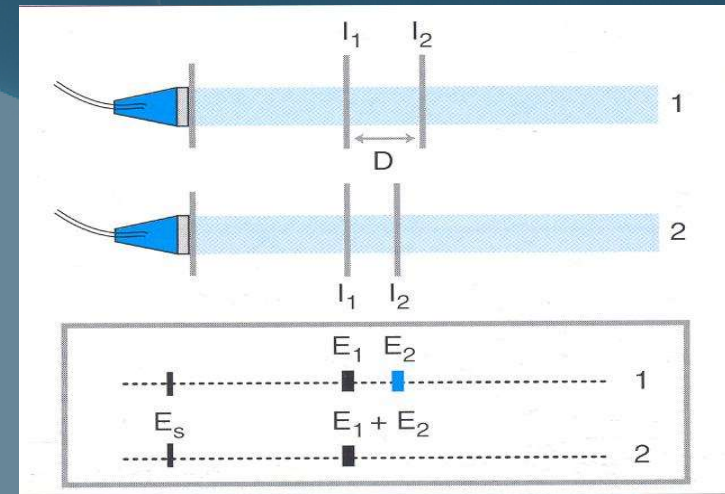
## Resolución

- Capacidad de discernir entre dos puntos muy próximos.

Mayor frecuencia  $\rightarrow$  Mayor resolución



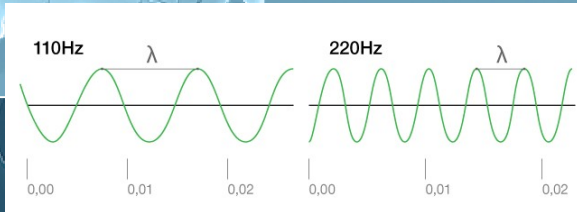
Menor penetración





# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

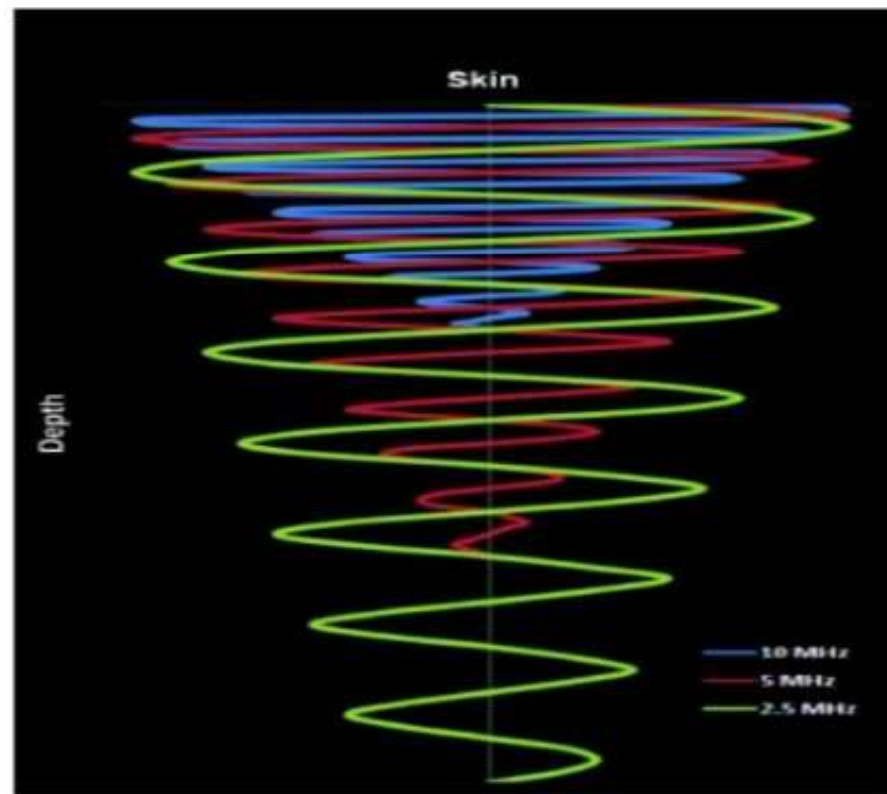
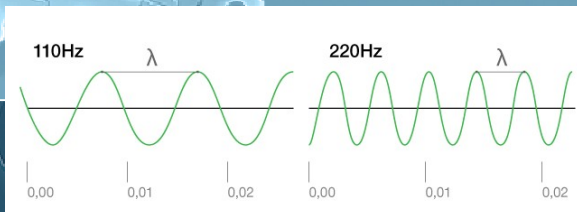
## Resolución



- Respecto a la profundidad:
  - Altas frecuencias → Menor penetración
  - Bajas frecuencias → Mayor penetración
- Respecto a la resolución:
  - Altas frecuencias → Mayor resolución
  - Bajas frecuencias → Menor resolución

# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Resolución

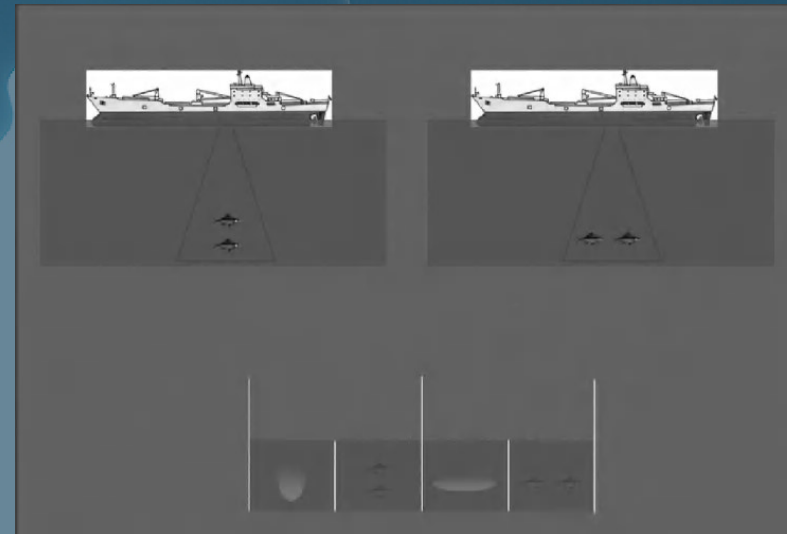




# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Resolución

- Resolución Axial
  - Capacidad para diferenciar 2 puntos o interfases muy próximas en la dirección del haz de US.
- Resolución Lateral
  - Capacidad para diferenciar 2 puntos o interfases muy próximas situados en un eje perpendicular a la dirección del haz de US.







# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

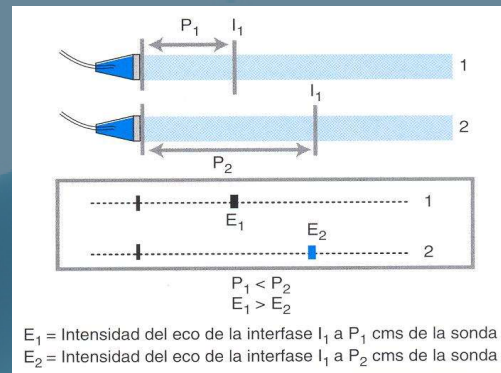
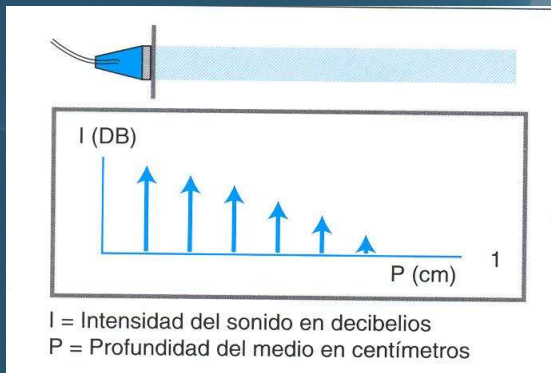
- El Ecógrafo
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- Conceptos Técnicos
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas



# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Atenuación

- Mecanismo de la disminución de la intensidad de la onda sonora en función de la distancia recorrida.
- La intensidad de la onda disminuye exponencialmente con la distancia recorrida.





# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

- El Ecógrafo
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- Conceptos Técnicos
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas

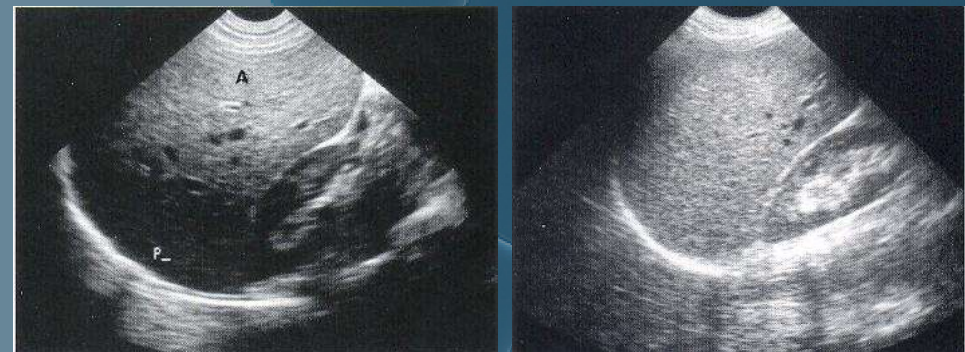
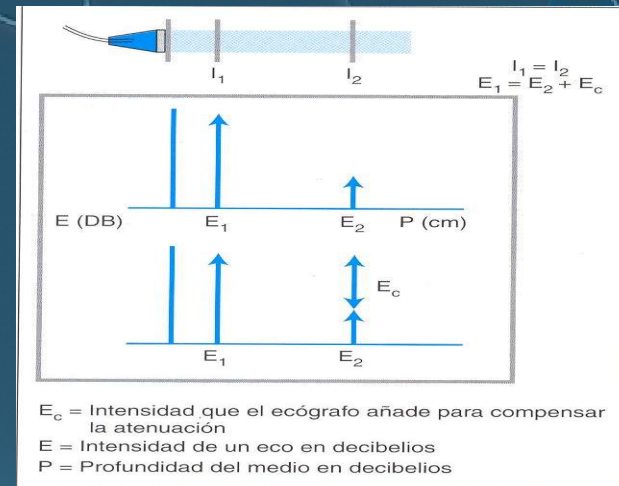




# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Ganancia

- Mecanismo compensador que utiliza el ecógrafo ante la pérdida de intensidad de la onda sonora a medida que profundiza en el organismo.
- La CPU es capaz de ir amplificando proporcionalmente los ecos, a medida que se alejan de la sonda.





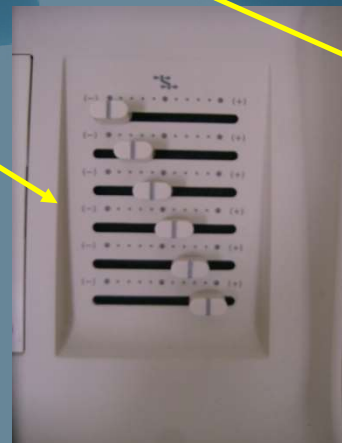
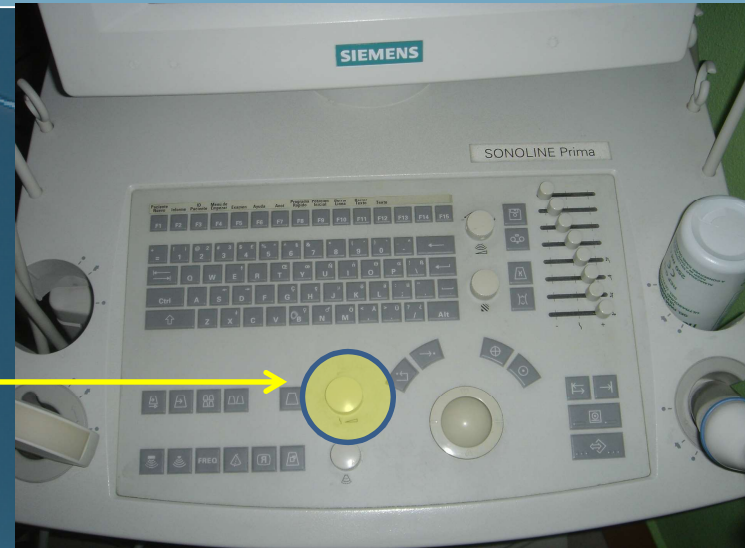
# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Ganancia

- Estas ganancias pueden modificarse manualmente en el ecógrafo:

Ganancia global

Curva de ganancias







# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

- El Ecógrafo
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- Conceptos Técnicos
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas



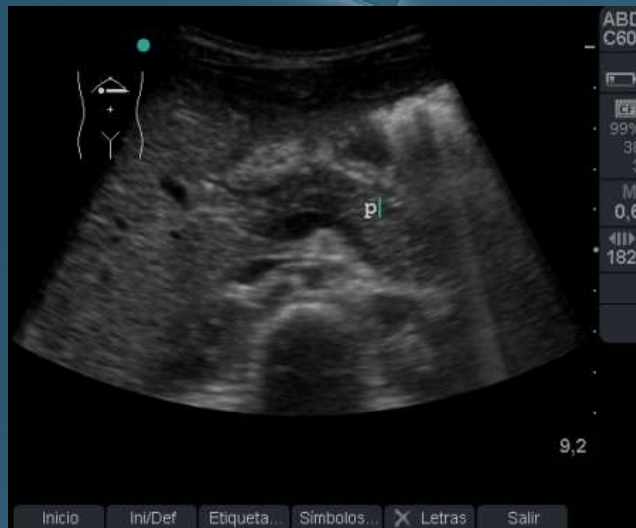


# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Ventana acústica



- La mejor vía de acceso al órgano o estructura a estudiar.
- La zona que nos permita emitir ultrasonidos y recibir ecos en las mejores condiciones.





# FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LA ECOGRAFÍA

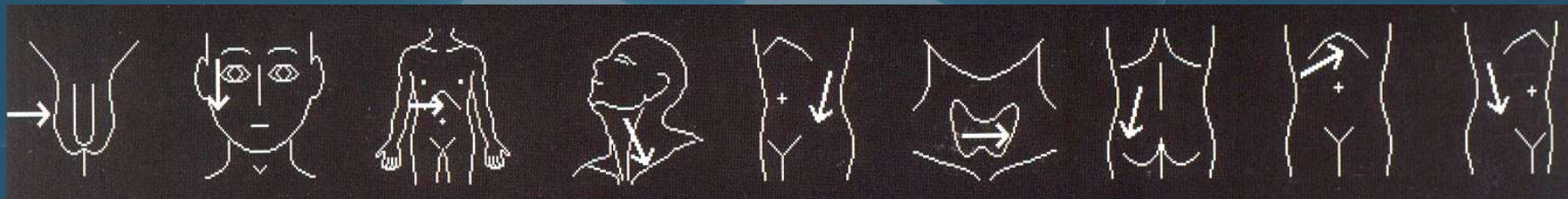
- El Ecógrafo
  - Sondas, Unidad de Procesamiento, Pantalla
- Conceptos Técnicos
  - Resolución
  - Atenuación
  - Ganancia
  - Ventana acústica
  - Pictogramas



# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Pictogramas

- Figuras que apoyan la documentación fotográfica.
- Pequeño esquema anatómico de la zona a estudiar.
- Incorpora una barrita o flecha que indica el lugar de corte de la sonda.







# Esquema general

## Bloque 1

- Qué es la ecografía
- Conceptos físicos .
- Conceptos técnicos
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.



# Imágenes elementales

- Hiperecogénicas o hiperecoicas
- Anecogénicas o anecoicas
- Hipoecogénicas o hipoecoicas
- Homogéneas
- Isoecogénicas o isoecoicas
- Heteroecoicas



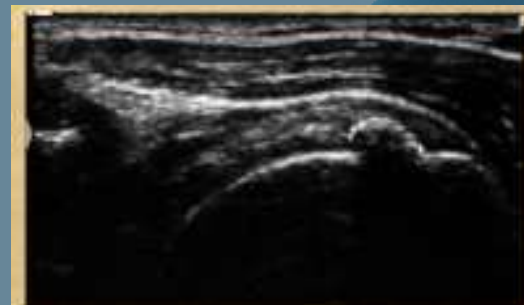
# Hiperecogénica o hiperecoica

- Muy blancas y/o brillantes
- Producidas por aquellas estructuras que generan ecos en gran cantidad y/o intensidad
- Puede ser

Fisiológica: gas, superficie ósea, pared de un vaso, fascia...

Patológica: calcificación, cálculo...

Artefacto: Refuerzo posterior.







# Imágenes elementales

- Hiperecogénicas o hiperecoicas

- Anecogénicas o anecoicas

- Hipoecogénicas o hipoecoicas

- Homogéneas

- Isoecogénicas o isoecoicas

- Heteroecoicas



# Anecogénica o anecoica

- Completamente negras
- No genera ecos.
- Típico de los líquidos.
- Puede ser

Fisiológica: vaso, vesícula, vejiga...

Patológica: quiste, hematoma, ascitis...

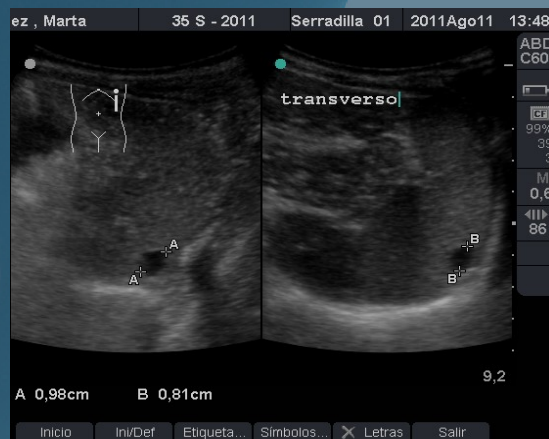
Artefacto: *Sombra posterior*.



Corte longitudinal de vena safena. Sangre anecoica, válvula cerrada hipocóica y paredes hiperecogénicas. **Anecogénica fisiológica.**



Corte longitudinal anterior del muslo. Imagen anecogénica subcutánea. Hematoma licuado. **Anecogénica patológica.**





# Imágenes elementales

- Hiperecogénicas o hiperecoicas
- Anecogénicas o anecoicas
- Hipoecogénicas o hipoecoicas
- Homogéneas
- Isoecogénicas o isoecoicas
- Heteroecoicas





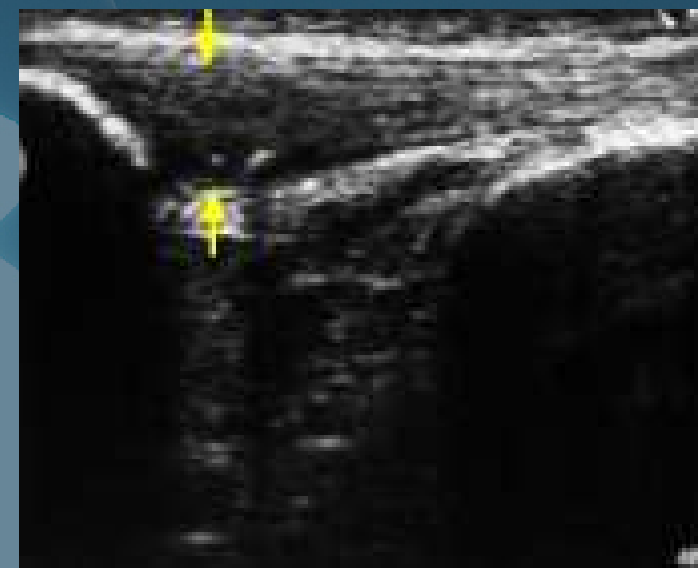
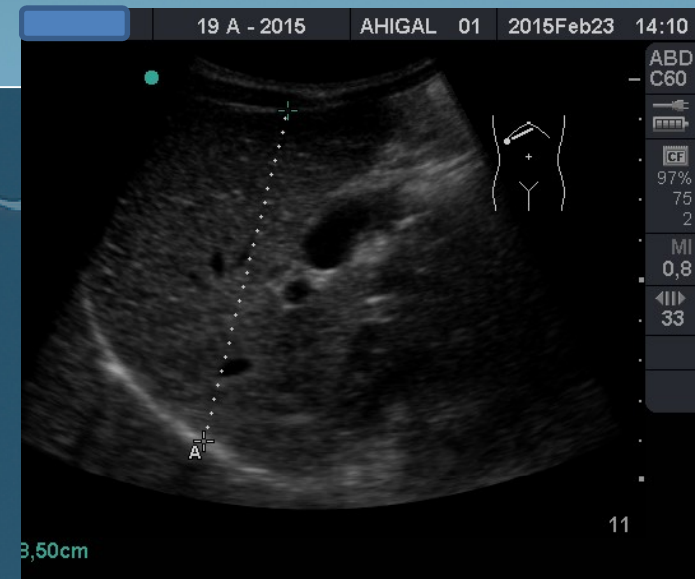
# Hipoecogénica o hipoecoica

- Grises en distintas intensidades
- Genera pocos ecos y/o de baja intensidad
- Puede ser:

Fisiológica: hígado, bazo, corteza renal, músculos...

Patológica: procesos inflamatorios (tendinitis), rotura fibrilar...

Artefacto: *Anisotropía*.





# Imágenes elementales

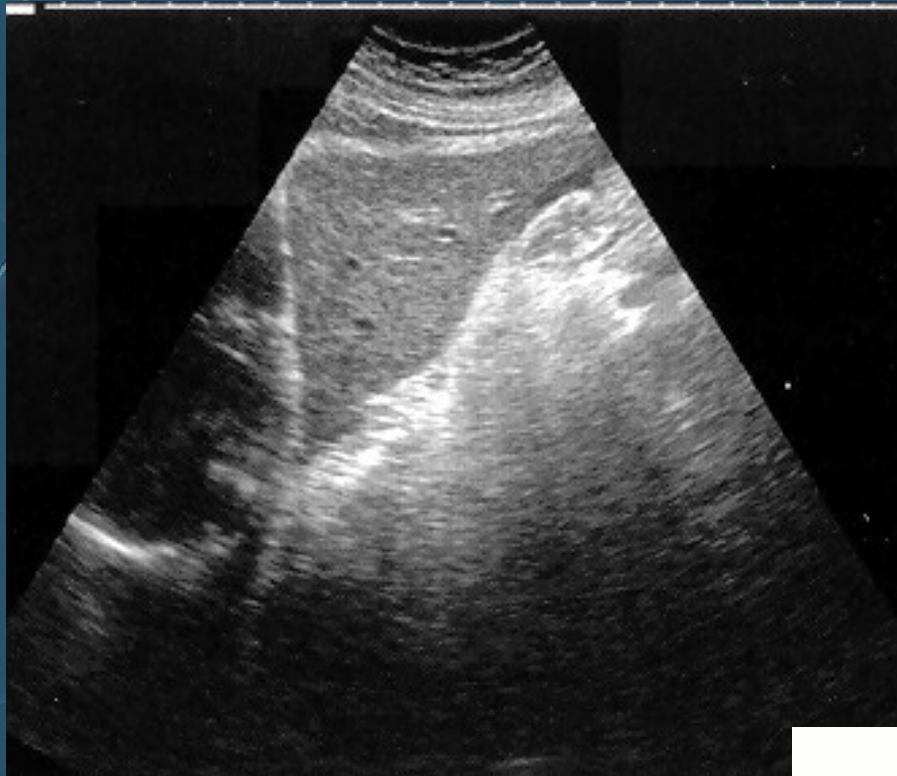
- Hiperecogénicas o hiperecoicas
- Anecogénicas o anecoicas
- Hipoecogénicas o hipoecoicas
- Homogéneas
- Isoecogénicas o isoecoicas
- Heterogéneas o heteroecoicas



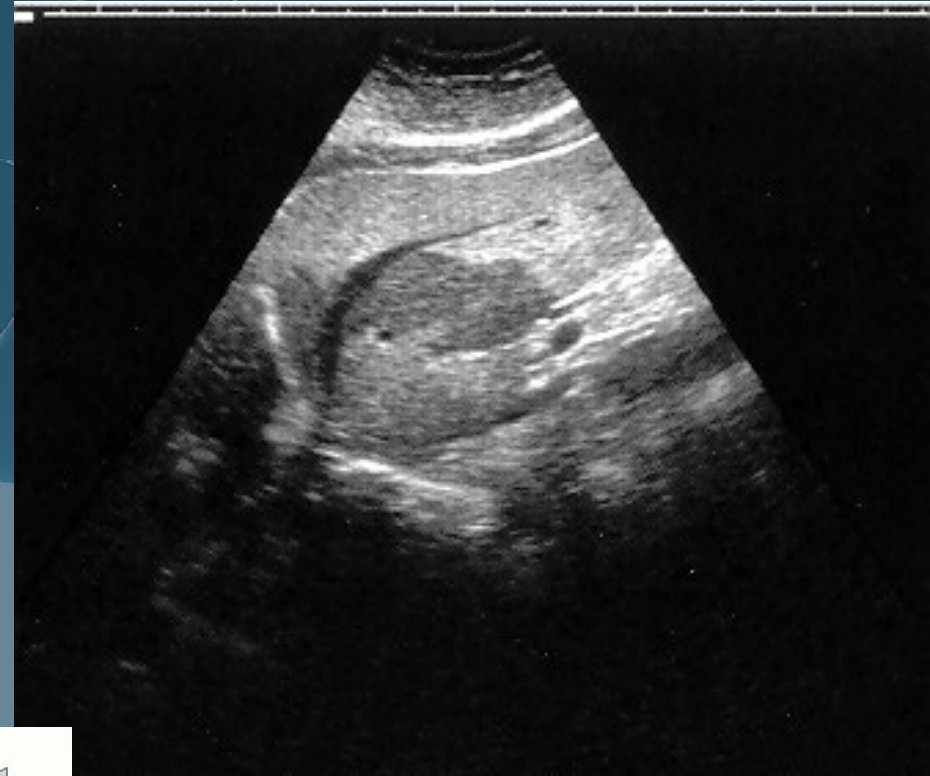
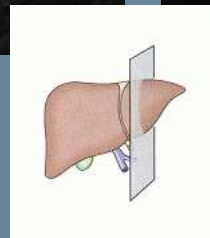
# IMÁGENES ECOGRÁFICAS ELEMENTALES

Homogéneo

Heterogéneo



La distribución de los ecos es uniforme.



Se generan ecos de intensidades diversas

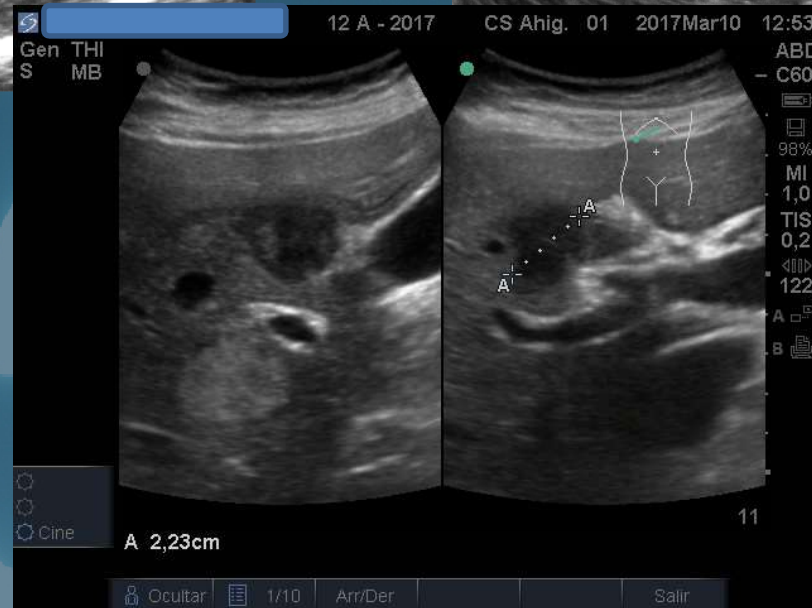




# IMÁGENES ECOGRÁFICAS ELEMENTALES

Homogéneo

Heterogéneo





# Imágenes elementales

- Hiperecogénicas o hiperecoicas

- Anecogénicas o anecoicas

- Hipoecogénicas o hipoecoicas

- Homogéneas

- Isoecogénicas o isoecoicas

- Heterogéneas o heteroecoicas



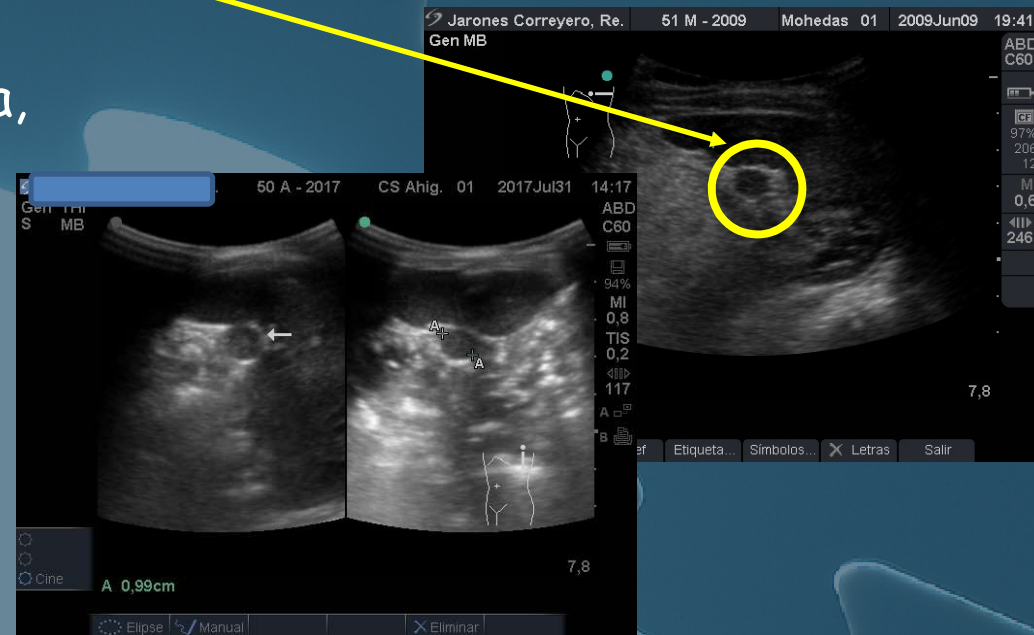
# Isoecogénica o isoecoica

- Estructuras con la misma ecogenicidad.

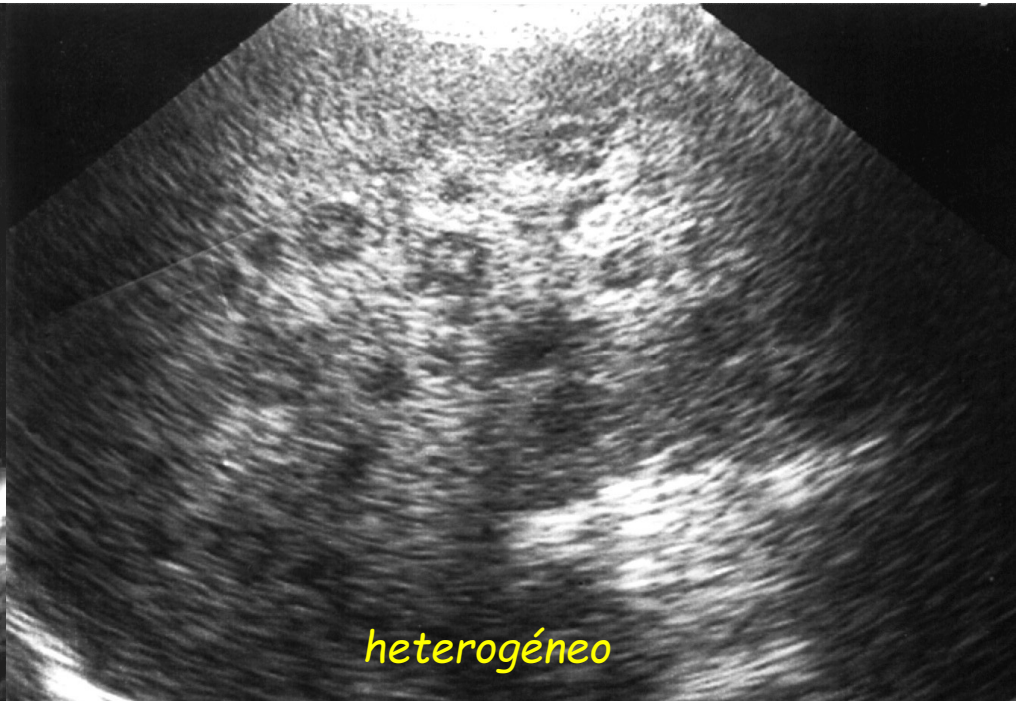
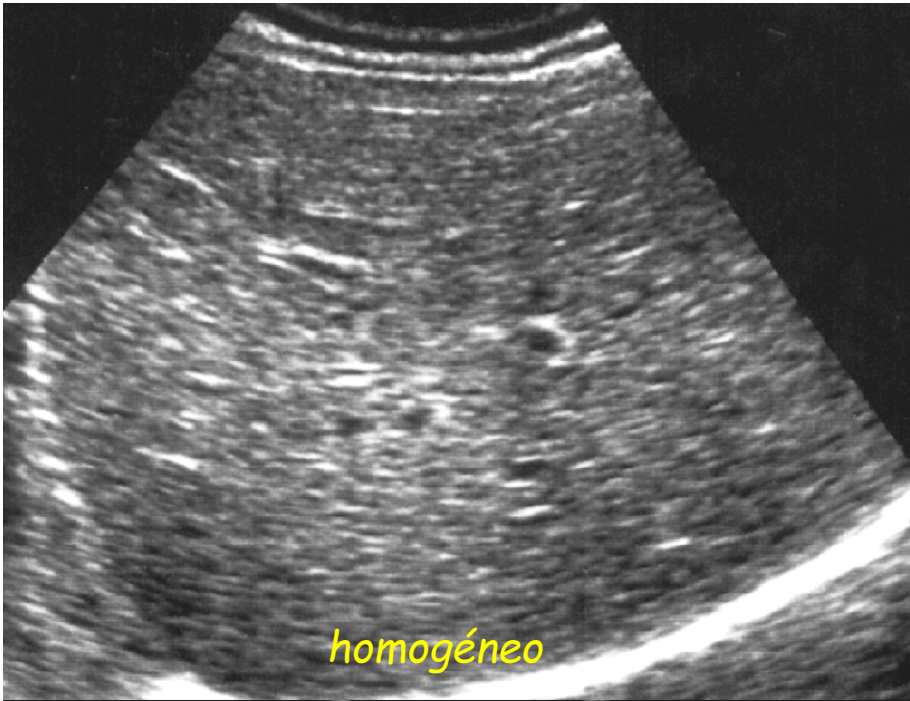
- Puede ser

Fisiológica: tejido adiposo del plano subcutáneo, Bazo y bazo accesorio, diferentes músculos...

Patológica: zonas de hiperplasia, diferentes tumores...









# Esquema general

## Bloque 1

- Qué es la ecografía
- Conceptos físicos .
- Conceptos técnicos
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.





# Artefactos ecográficos

- Imágenes que no corresponden a estructuras biológicas.
- Generadas por fenómenos físicos inherentes a las vibraciones acústicas.
- Por lo general perturban la correcta interpretación de los resultados.
- nos pueden ayudar a determinar si algunas imágenes estudiadas son normales o patológicas.





# Artefactos ecográficos

Los más importantes:

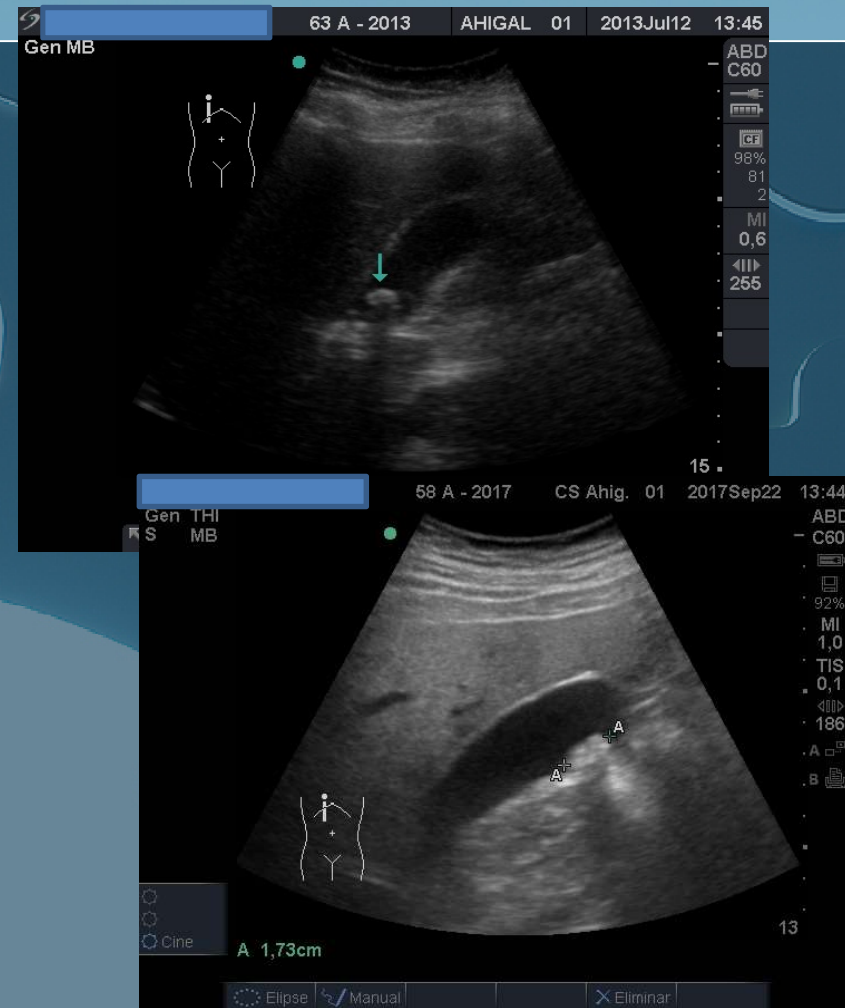
- Sombra acústica posterior
- Refuerzo acústico posterior
- Reverberación
- Cola de cometa
- Atenuación posterior
- Anisotropía





# Sombra acústica posterior

- el ultrasonido choca con una estructura de muy alta densidad ecogénica, de forma que no lo deja, reflejándose en forma de eco casi toda la energía acústica y absorbiéndose muy poco sonido a su través, al otro medio.
- Deja una sombra por detrás (negro), de similar manera a cuando interponemos un obstáculo opaco ante un rayo luminoso.
- Típico de cálculos.





# Refuerzo acústico posterior

- Se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio que no contiene interfases en su interior, pasando de nuevo a un medio sólido ecogénico.
- Durante su tránsito por el medio carente de interfases, el sonido no sufre pérdida ni atenuación, pues no hay nada que lo absorba, llegando íntegro a la siguiente interfase
- Típico de los quistes...

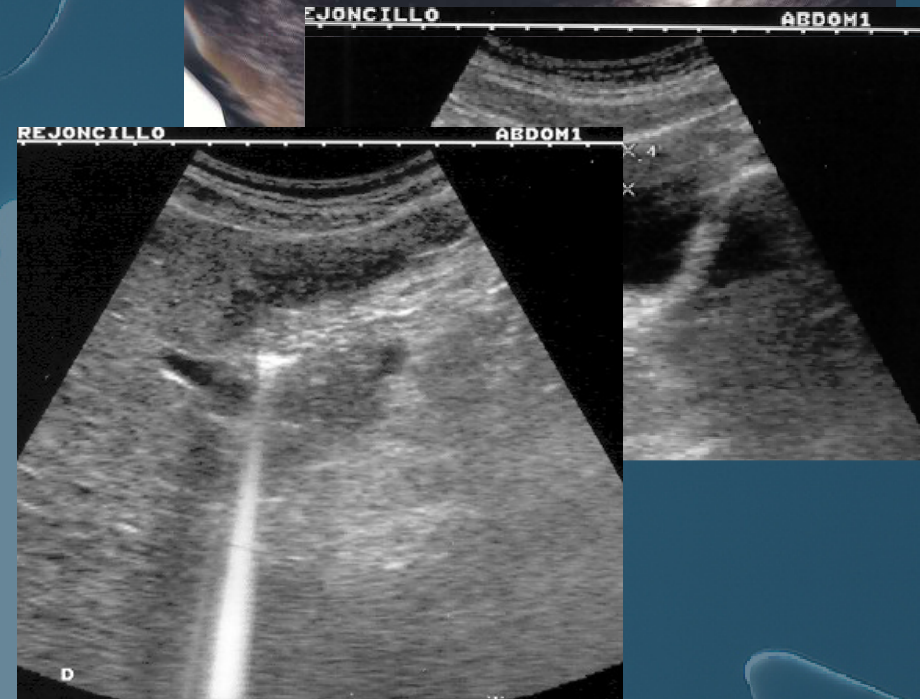
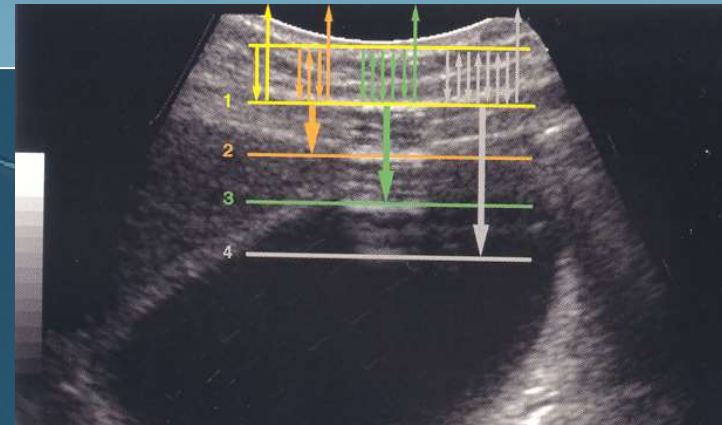






# Reverberación y cola de cometa

- Se produce cuando el haz ultrasónico incide sobre una interfase que separa dos medios de muy distinta impedancia acústica (Equivalente a la resistencia al sonido), como lo es un medio sólido junto a un medio gaseoso.
- El efecto es una especie de bucle acústico donde el eco recibido por la sonda se convierte de nuevo en haz emisor hasta que se atenúa y desaparece.





# Atenuación posterior

- Producida cuando determinadas estructuras "atrapan" la intensidad del sonido en superficie resultando dificultosa la visualización de las estructuras más alejadas.
- Típico de la esteatosis hepática.







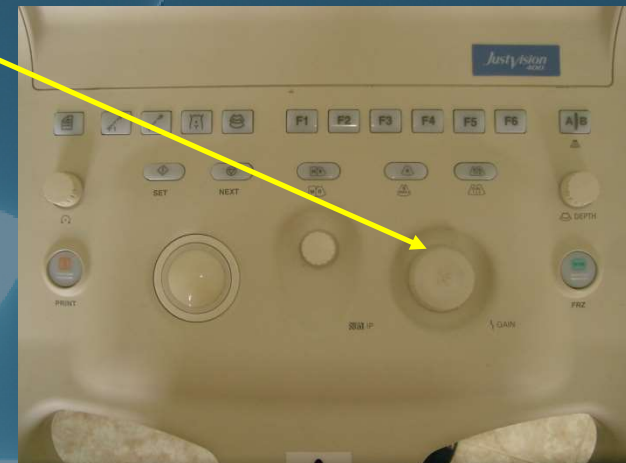
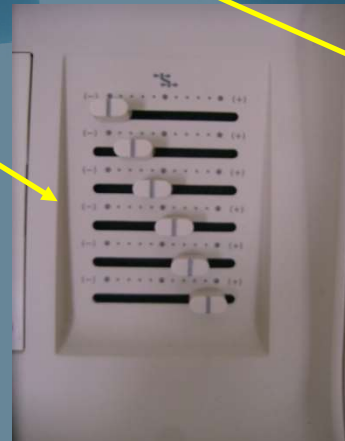
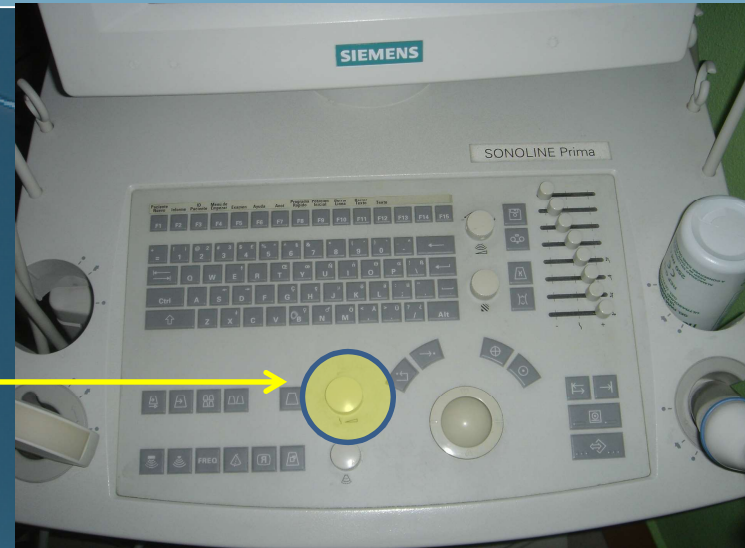
# FUNDAMENTOS TÉCNICOS

## Ganancia

- Estas ganancias pueden modificarse manualmente en el ecógrafo:

Ganancia global

Curva de ganancias







# Esquema general

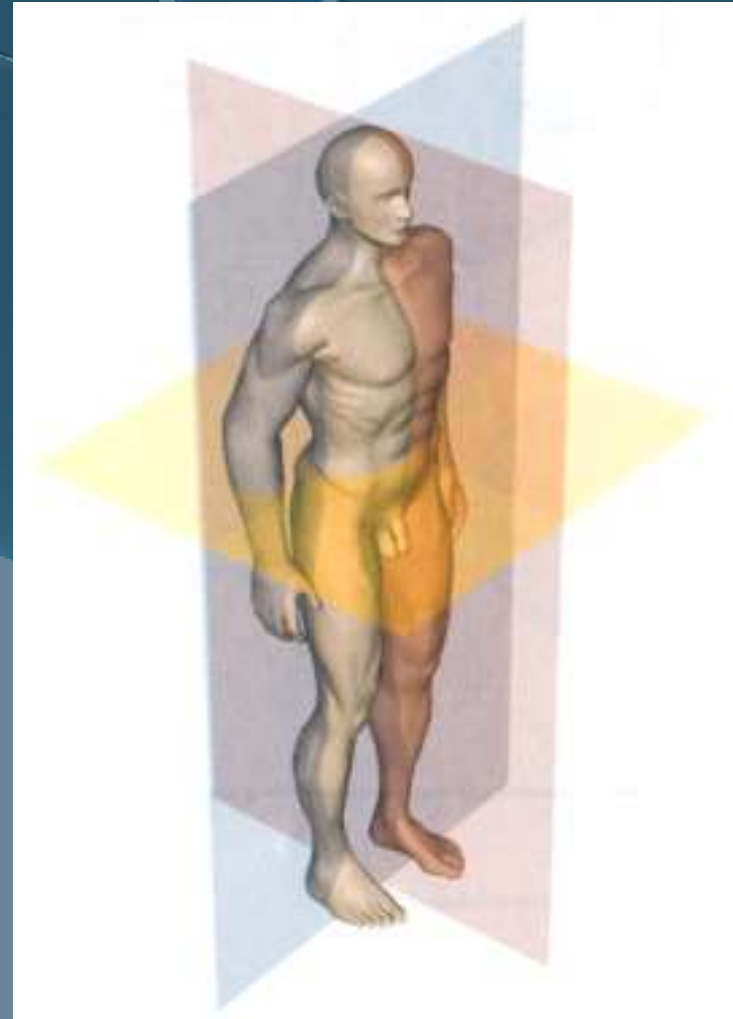
## Bloque 1

- Qué es la ecografía
- Conceptos físicos .
- Conceptos técnicos
- Imágenes elementales.
- Artefactos ecográficos.
- Cortes ecográficos elementales.



# Cortes ecográficos elementales

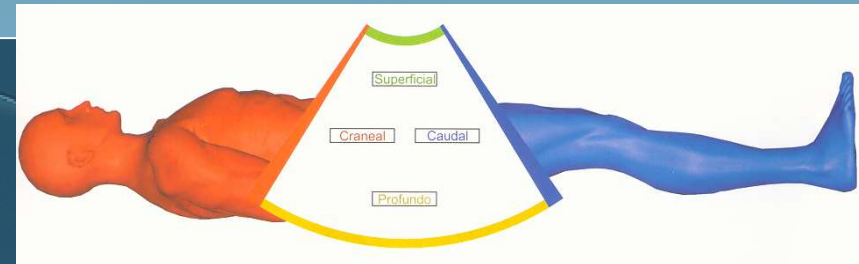
- Longitudinales
- Transversales
- Coronales
- Oblicuos



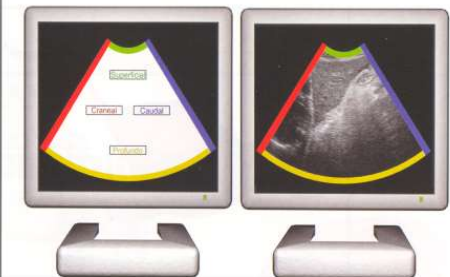
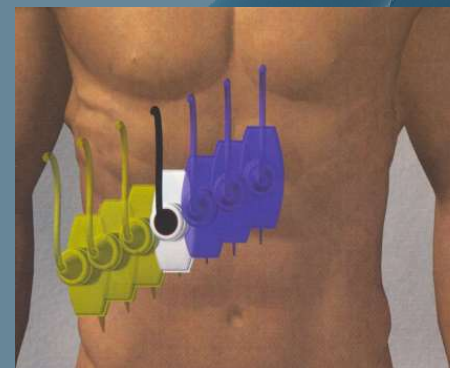


# Cortes Longitudinales

- Se realizan colocando la sonda en el eje longitudinal o sagital del cuerpo con el testigo del transductor hacia craneal.
- La parte craneal de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte caudal aparecerá a nuestra derecha en la pantalla.



## Longitudinal

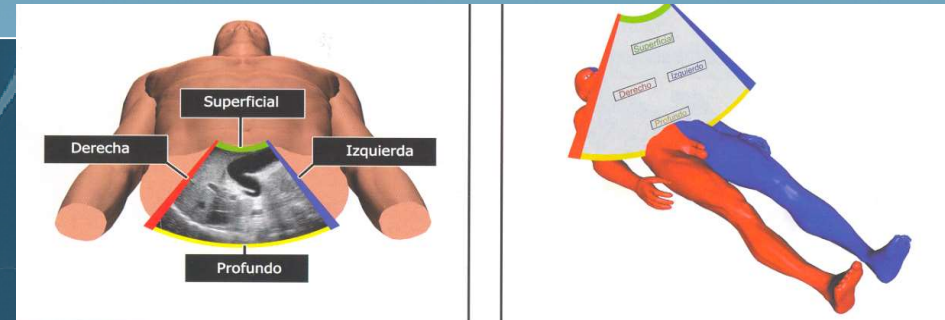




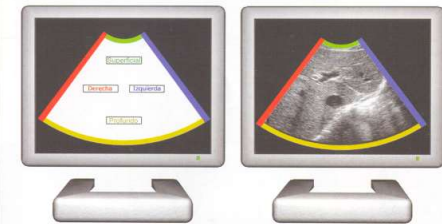
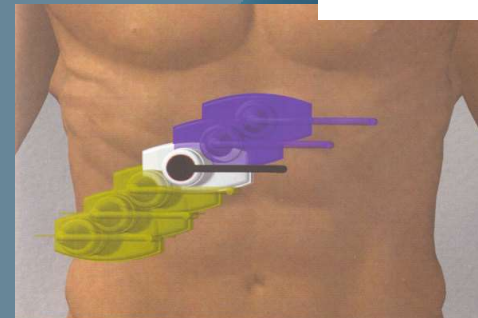
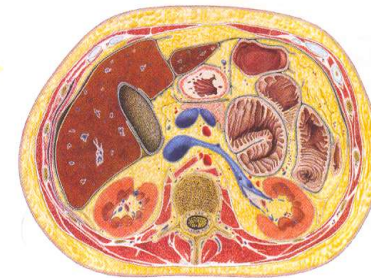


# Cortes Transversales

- Se realizan colocando la sonda en el eje transverso u horizontal del cuerpo con el testigo del transductor hacia la derecha del paciente.
- La parte derecha de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte izquierda aparecerá a nuestra derecha en la pantalla, tal y como ocurre en las imágenes de las tomografías (TAC).



## Transversal





Cortes Longitudinales

Cortes Transversales



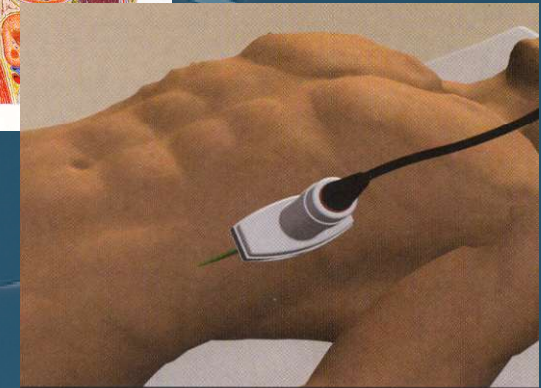
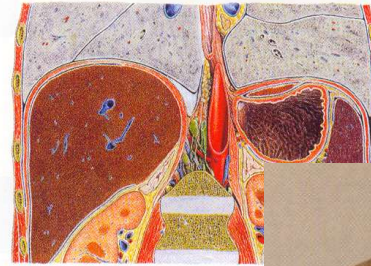




# Cortes Coronales

- Se realizan colocando la sonda siguiendo el eje coronal o frontal del cuerpo con el testigo del transductor hacia craneal siendo, por tanto, una variante de los cortes longitudinales
- La parte craneal de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte caudal aparecerá a nuestra derecha en la pantalla.

## Coronal







# Cortes Oblicuos

- Se realizan colocando la sonda en sentido oblicuo y se considera una variante de los cortes transversales puesto que el testigo del transductor debe estar situado hacia la derecha del paciente con lo que se mantiene la misma organización espacial en la pantalla.

