

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FEDERACIÓ DE ESPECIALISTES DE RADIOLOGIA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

GUÍA DE SUPERVIVENCIA EN ECOGRAFÍA ABDOMINAL BÁSICA PARA RESIDENTES DE PRIMER AÑO

Nataly Reyes Calderón, Miguel Angel Rios Vives, Diego Plasencia Montes, Alicia Castejón Abad, Pompeu Pascual Escribano, Lucia Gomez Alberdi, Daniel Mauricio Gutierrez Melgarejo

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona

Objetivos Docentes

Mediante esta guía se pretende ayudar al residente de primer año en su iniciación en la ecografía abdominal, desarrollando de una manera sencilla:

- Los principios físicos aplicados a la ecografía abdominal.
- Optimización de las imágenes ecográficas para aumentar la precisión diagnóstica.
- Conocer los principales artefactos, cómo corregirlos y qué utilidad tienen en la ecografía abdominal
- Conocimiento del protocolo de ecografía abdominal básica para realizar una exploración ecográfica estandarizada óptima.
- Repaso de la anatomía ecográfica de los diferentes órganos abdominales y características ecográficas normales de cada uno de ellos.
- Consejos prácticos para pacientes urgentes, no colaboradores, pacientes con IMC elevado y errores típicos.
- Principales “pearls and pitfalls” de la ecografía abdominal

Revisión del tema

La ecografía abdominal es una herramienta inocua, costo-efectiva, ampliamente disponible, indicada como primera opción en multitud de situaciones clínicas, tanto para diagnóstico, como seguimiento y tratamiento de diversas patologías. No obstante, es una prueba dependiente del explorador, que requiere de experiencia práctica para su dominio, por ello es crucial un adecuado entrenamiento.

En esta guía se pretende recoger los principales aspectos prácticos, consejos útiles, así como limitaciones y problemas que ocurren habitualmente en la iniciación de la realización de esta técnica.

Principios físicos de la ecografía

Primero de todo, hay que saber qué es lo que conforma un equipo de ecografía:

- **Unidad central:** genera impulsos eléctricos.
- **Transductores o sondas ecográficas:** contienen los cristales piezoeléctricos.
- **Monitor:** sistema de visualización de imagen.
- **Consola de control:** mediante la cual el operador puede ajustar los parámetros que afectan a la calidad de la imagen. [Figura 8](#)

¿En qué se basa la ecografía?

La ecografía se basa en los ultrasonidos (US) que son ondas sonoras mecánicas de alta frecuencia, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristales piezoeléctricos) y propagadas por un medio físico (tejidos corporales).

Los US seguirán los principios físicos del sonido. Por tanto, se representarán de manera gráfica como una línea ondulada en un eje de coordenadas y con una serie de características, las cuales hay que saber para poder entender mejor el funcionamiento del ecógrafo: [Figura 1](#) y [Tabla 1](#).

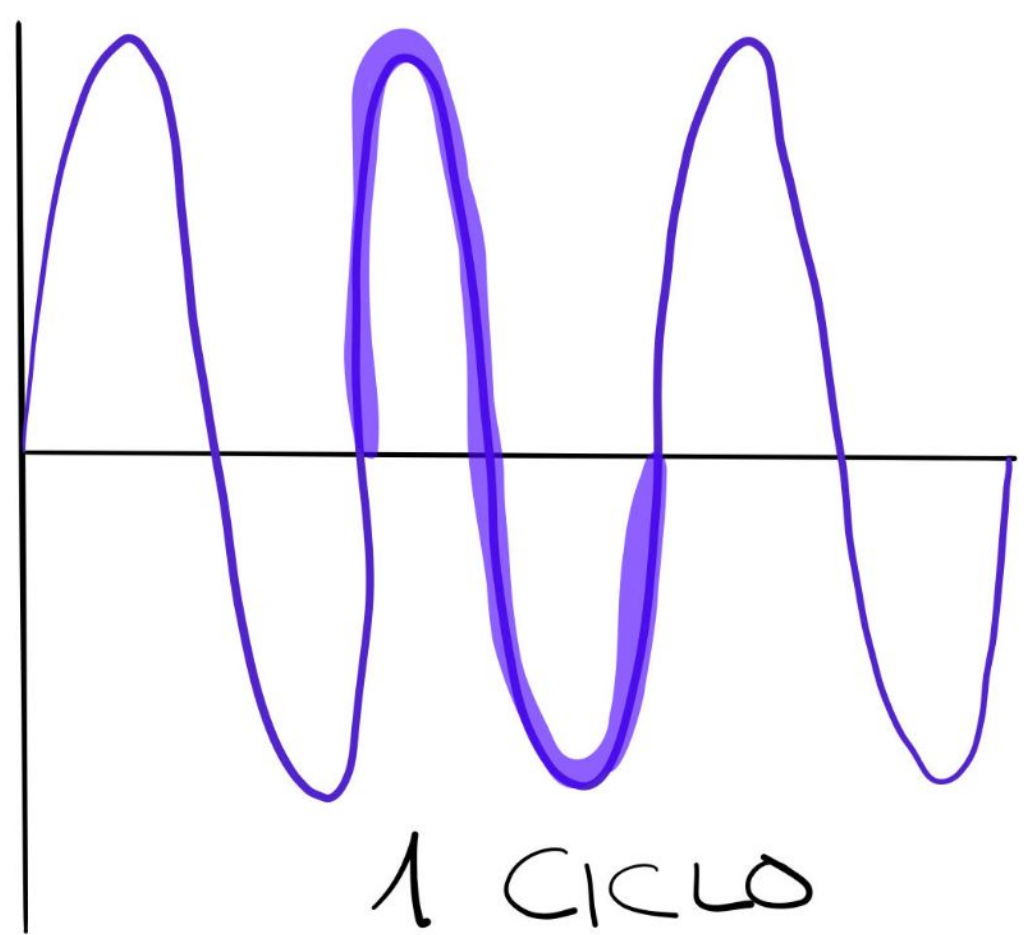
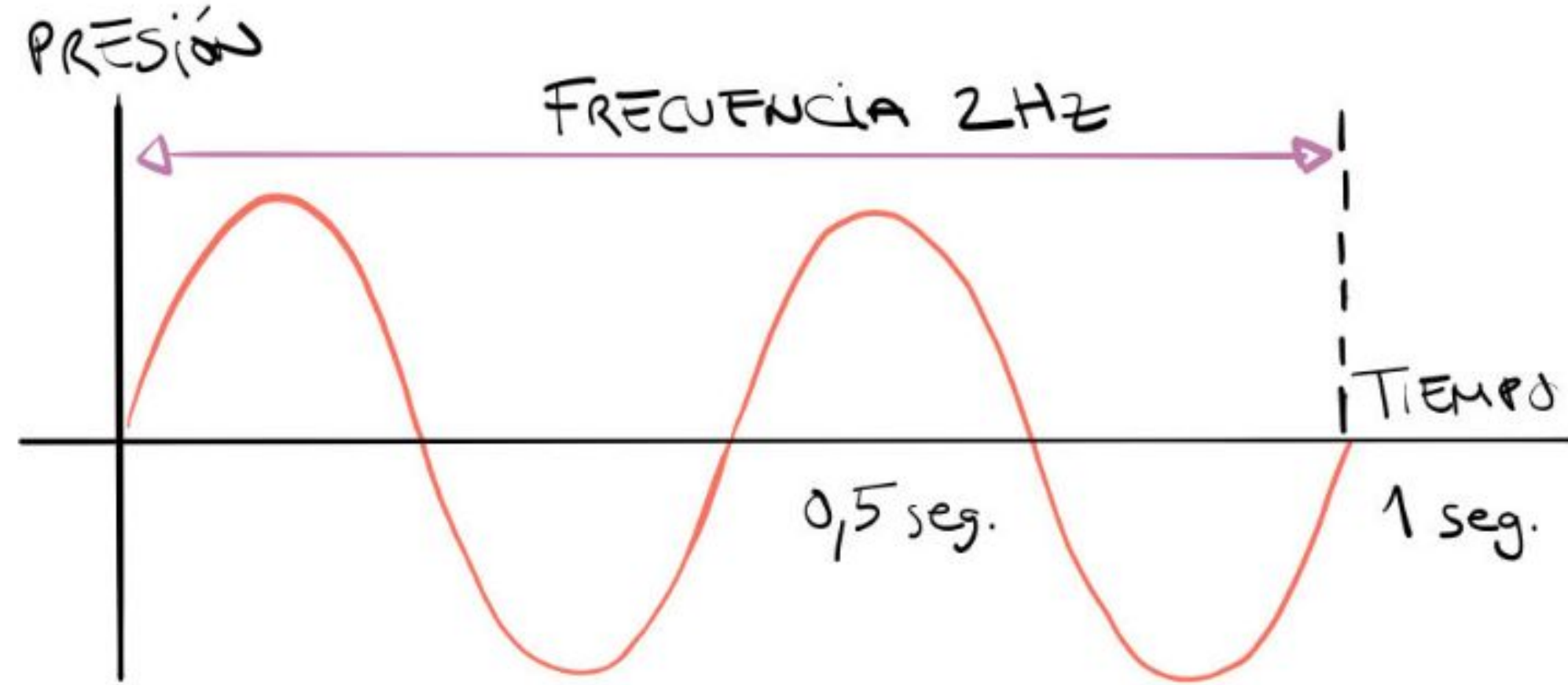
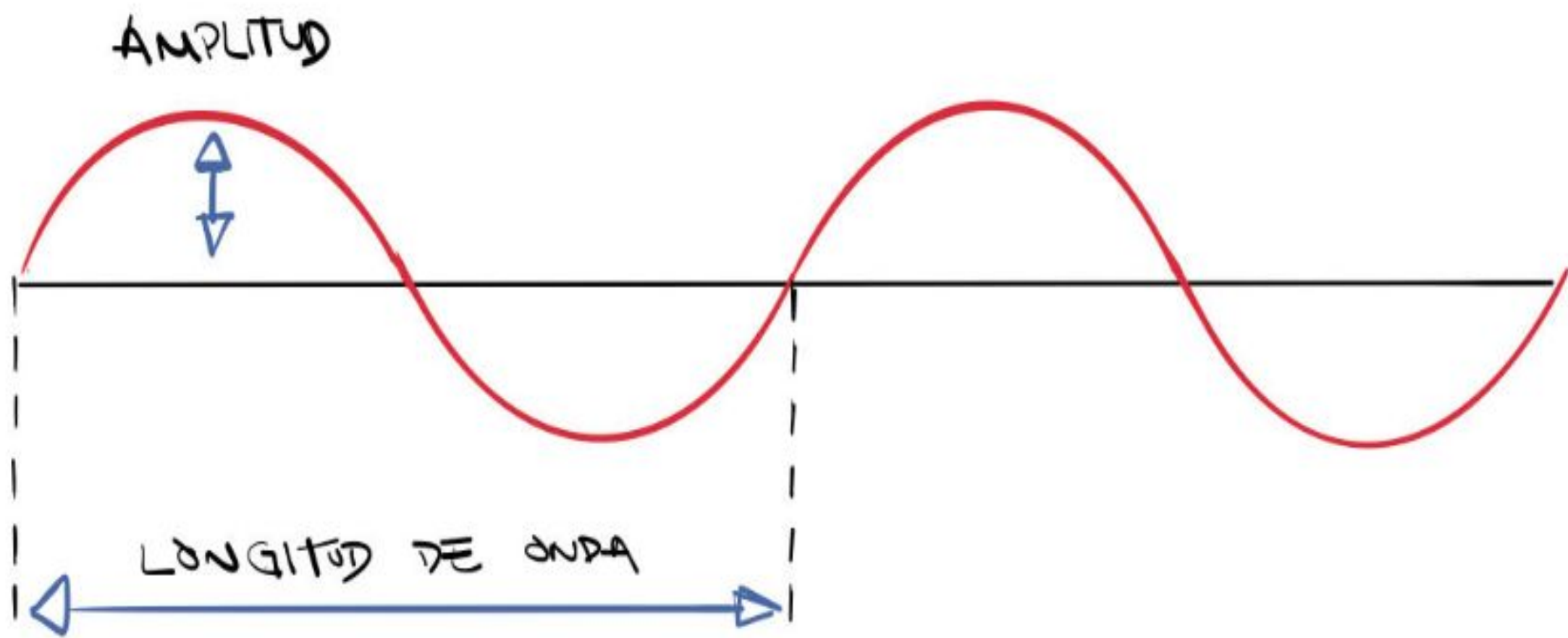
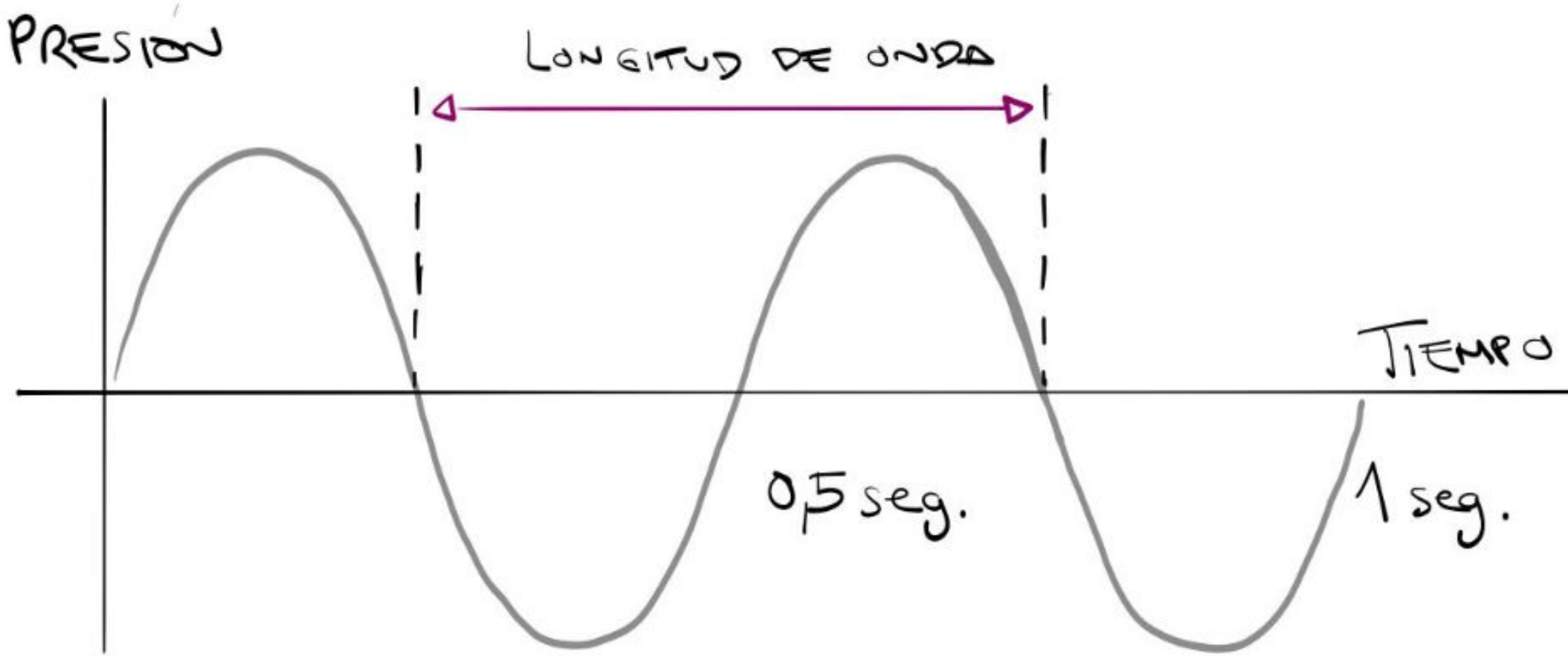
 <p>1 CICLO</p>	 <p>PRESIÓN</p> <p>FRECUENCIA 2 Hz</p> <p>TIEMPO</p> <p>0,5 seg.</p> <p>1 seg.</p>
<p>Ciclo: recorrido de la onda entre dos puntos iguales de presión.</p>	<p>Frecuencia: nº de ciclos en una unidad de tiempo (segundos). Unidad: 1 Hertz: 1 ciclo/1s. Ultrasonidos: son de alta frecuencia: 20-20.000Hz</p>
 <p>AMPLITUD</p> <p>LONGITUD DE ONDA</p>	 <p>PRESIÓN</p> <p>LONGITUD DE ONDA</p> <p>TIEMPO</p> <p>0,5 seg.</p> <p>1 seg.</p>
<p>Amplitud: máxima altura de la onda.</p>	<p>Longitud de onda: distancia que recorre la onda en un ciclo completo. Determina el grado de penetración de la onda. Unidad: cm o mm.</p> <p>Longitud de onda = Velocidad/frecuencia. Concepto importante: a mayor frecuencia, menor longitud de onda, y menor penetración</p>

Figura 1. Características del sonido

Potencia	Cantidad total de energía producida en una unidad de tiempo. Unidad: Watio=Julio/segundo.
Intensidad	Cantidad de energía recibida por unidad de superficie en un segundo. Watios/cm ² . Por tanto, a mayor potencia, mayor intensidad. Importante en la ecografía terapéutica, a mayor intensidad, mayor desplazamiento de las partículas y la distancia a la que son desplazadas. En la ecografía diagnóstica se utiliza una intensidad pequeña para evitar el calor por rozamiento entre partículas.
Velocidad	Distancia que recorre la onda en unidad de tiempo. La velocidad varía según el medio físico (densidad, elasticidad, dureza y compresibilidad). El organismo humano está compuesto por diversos materiales que tienen diferentes velocidades de transmisión, pero en un intervalo muy pequeño (1.330 y 1640 m/s). Por tanto, se asume que el haz de US trabaja a una velocidad media constante de 1.540 m/s.

Tabla 1. Otras características del sonido

¿Qué pasa cuando los US inciden sobre los tejidos?

****Importante entender el concepto de impedancia acústica:** que es la resistencia que ofrecen los tejidos al ser atravesados por el sonido, y que está relacionada con la densidad y la velocidad de transmisión del medio.*

Conforme el sonido se propaga por los tejido, va experimentando pérdida de energía y cambios de dirección a causa de diferentes mecanismos:

- **Reflexión:** la reflexión depende de la diferencia de impedancia acústica de una interfase/superficie, lo cual no podemos controlar ([Figura 2](#)). Cuando dos materiales tienen la misma impedancia acústica no se produce reflexión del US (ecos) y el sonido progresa. No obstante, si hay diferencia de impedancia, el haz de US se reflejará.

Por otro lado también depende del ángulo de incidencia del haz. Es importante que haz incida perpendicularmente para evitar una reflexión difusa y que se pierda información. Dependiendo de la reflexión obtendremos diferentes patrones en la imagen ecográfica que se representan mediante una escala de grises: [Figura 3](#)

- **Hiperecogénico:** elevado índice de reflexión. A mayor diferencia de impedancia de dos medios, mayor es la intensidad de los ecos reflejados, por tanto, la señal en la ecografía será muy grande (ocurre con hueso y gas).
- **Anecoicas:** índice de reflexión nulo. Ocurre cuando el haz atraviesa líquidos, por ejemplo, la vesícula o la vejiga.
- **Hipoecogénico:** índice de reflexión variable.

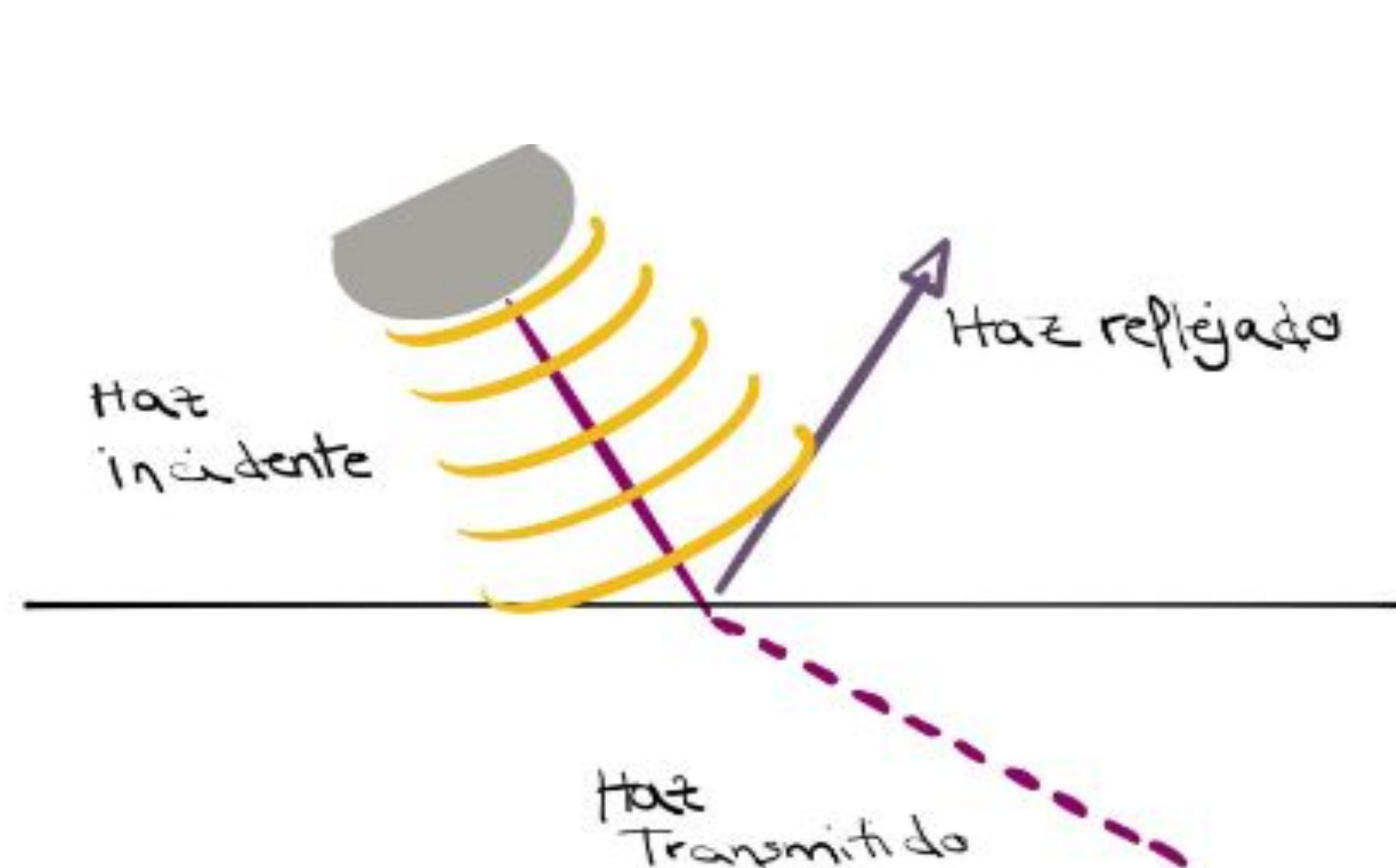


Figura 2. Mecanismo de reflexión del sonido

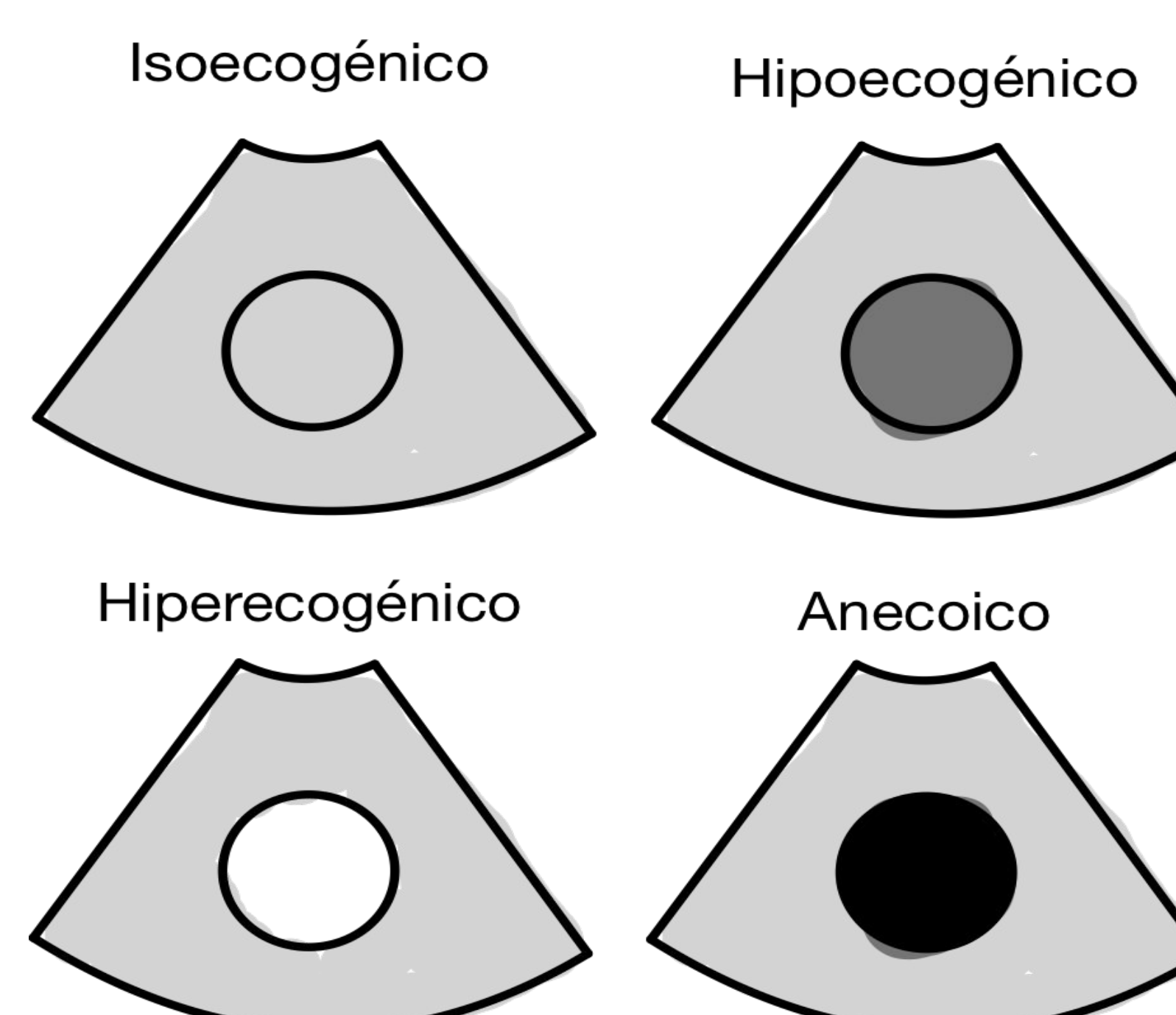


Figura 3. Patrones en la imagen ecográfica según la reflexión cuando el haz incide en el tejido

- **Dispersión:** se produce por la variación en múltiples direcciones de la reflexión del sonido cuando incide en los tejidos. Produce señal débil
- **Refracción:** desviación en la dirección que sufre el haz de US cuando atraviesa una superficie reflectante que separa dos medios que tienen diferente velocidad de propagación. Se produce sobre todo con las superficies son curvilíneas. Para evitar la refracción se debe aumentar el ángulo de incidencia del haz de manera que sea lo más perpendicular posible a la interfase. [Figura 4.B](#)
- **Atenuación:** es la disminución de energía que sufre un haz al atravesar un medio físico. Dependerá de la frecuencia y la profundidad. Las frecuencias bajas (3-5Mhz) se absorben menos y logran una mayor penetración, útiles para estudiar los órganos más profundos. Las frecuencias altas (7,5-10 Mhz) se absorben más y tienen una menor penetración, útiles para estudiar órganos más superficiales. [Figura 4.A.](#)
- **Resolución del sistema:** discriminación de dos estructuras próximas entre sí. Más resolución, mayor distinción entre las estructuras [Figura 4.C](#)
 - **Resolución axial:** distinguir dos puntos situados en el eje de transmisión del haz sonido. No se puede distinguir si su separación es inferior a la longitud de onda. *A mayor frecuencia más pequeña la longitud de onda. Por tanto, frecuencias altas tienen mayor resolución axial, al contrario, frecuencias menores, tendrán menor resolución.* [Tabla 3.](#)
 - **Resolución lateral:** para que dos estructuras perpendiculares al haz de sonido se puedan diferenciar, deben estar separadas por una distancia mayor a del ancho de banda producido por el haz. *Cuando menor es el ancho, mejor es la resolución lateral.*

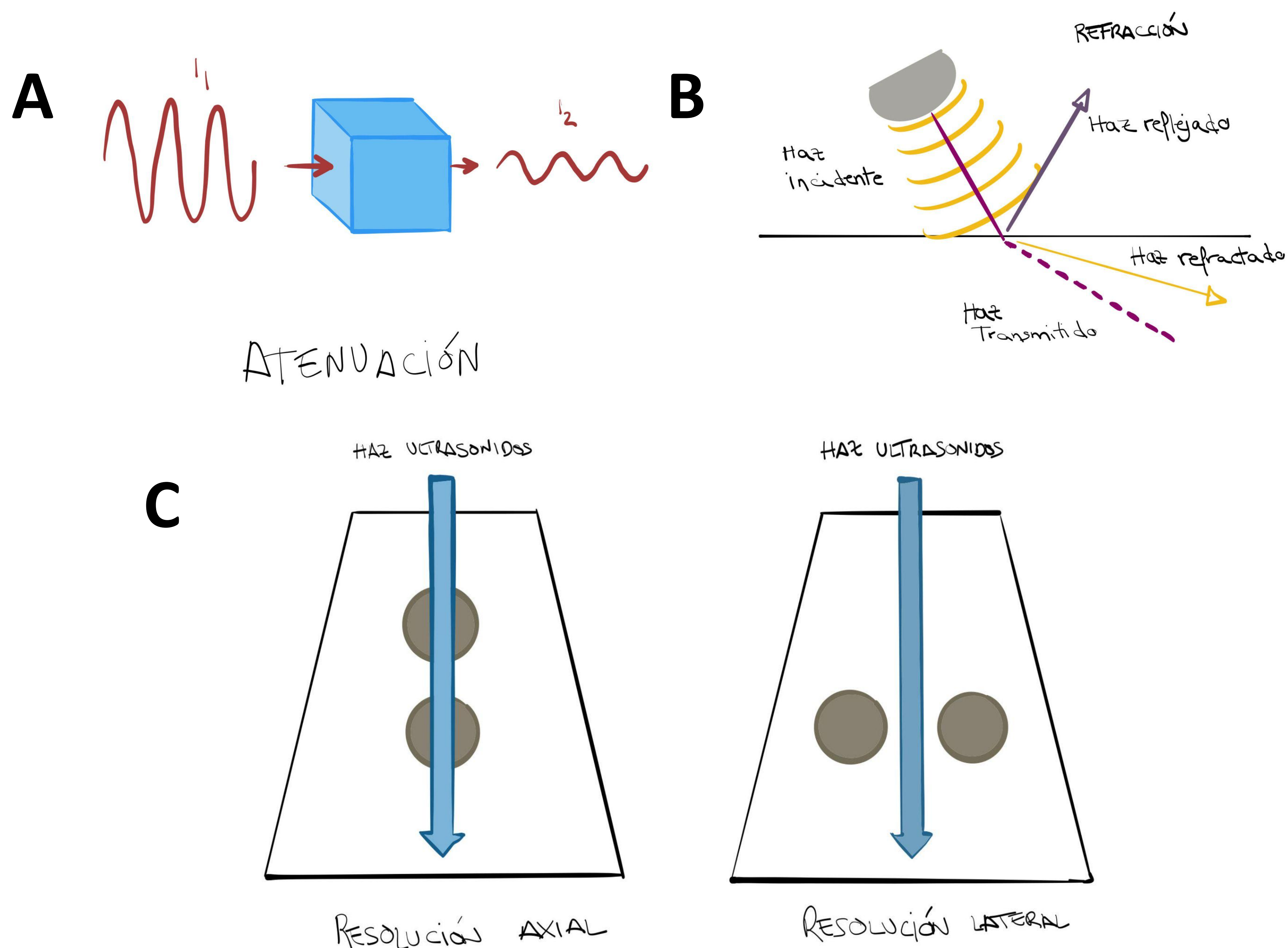


Figura 4. A)Atenuación. B)Refracción. C)Resolución axial y lateral.

Una vez visto las características del sonido que se emplean en la ecografía, éste es la forma en que la imagen ecográfica se crea (**Figura 5**):

- La unidad central produce unos impulsos eléctricos que llegan a los cristales piezoeléctricos del transductor. Estos cristales tienen la capacidad de convertir los impulsos eléctricos en vibraciones (los cristales se contraen y se distienden) que generan las ondas sonoras (US).
- Estas ondas interactúan con los tejidos, los cuales actúan como una interfase que reflejan ondas de retorno a la sonda. Estas ondas de vuelta (ecos) se transforman en impulsos eléctricos que generan las imágenes que vemos en el monitor del ecógrafo.



Figura 5. Esquema de la producción de la imagen ecográfica

Vamos a ver qué tipo de sondas podemos utilizar en la ecografía abdominal y el modo de representación de ecos en la pantalla:

Tipos de transductores: [Tabla 2](#) y [Tabla 3](#).

Sonda recta o lineal Figura 6.B	Sonda Convexa o curva Figura 6.A
Constan de elementos rectangulares de pequeño tamaño que producen haces de US lineales.	Los elementos emisores se disponen en la superficie convexa, por tanto, los haces US no son paralelos
Frecuencias altas: 7,5 Mhz-18Mhz	Frecuencias bajas: 3,5 Mhz
Estudio de órganos superficiales: mama, tiroides, tendones.	Estudio de órganos abdominales, tórax, obstetricia.



Tabla 2. Tipos de sonda

↓ FRECUENCIA	↑ PENETRACIÓN	↓ RESOLUCIÓN
↑ FRECUENCIA	↓ PENETRACIÓN	↑ RESOLUCIÓN

Tabla 3. Principal funcionamiento de las sondas y cómo afecta la frecuencia en la imagen.

Se trabajará con la **frecuencia más alta que nos permita penetrar hasta el órgano a estudiar**. Por tanto, utilizaremos las sondas convexas en la ecografía abdominal, aunque en determinadas ocasiones necesitaremos la sonda lineal, por ejemplo, en pacientes delgados, para valorar las pared de una vesícula, infancia, etc.

Modos de representación:

Tenemos tres tipos de modo de representación de las ecos en la imagen ecográfica: [Figura 7](#)

- **Modo A (Amplitud):** se muestra la información de una sola línea de haz y se mide la profundidad de las interfase. Útil en oftalmología.
- **Modo M (movimiento):** se utiliza para registrar movimientos de estructuras. Útil en cardiología, aunque también en la ecografía torácica.
- **Modo B (brillo):** es la que utilizaremos en la exploración abdominal. El eco captado se traduce como un punto que dependiendo de la intensidad de reflexión se le asignará un color de la escala de grises.

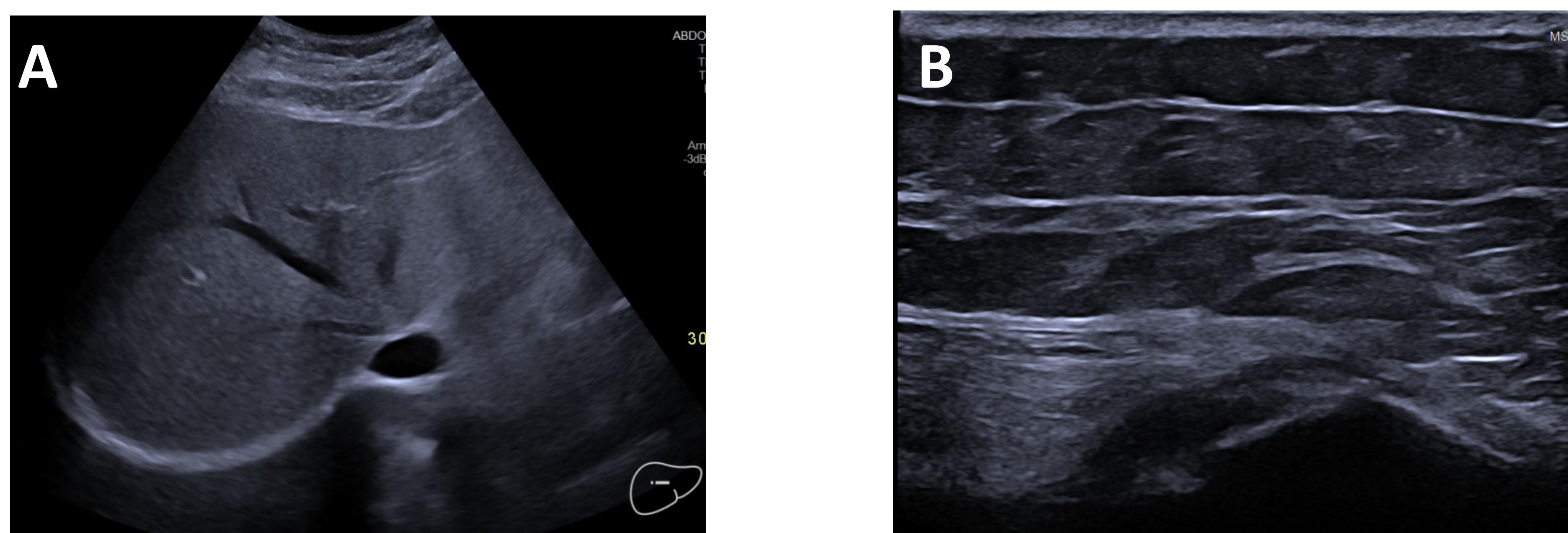


Figura 6. Imagen ecográfica según la sonda. A) Con sonda convex. B) Con sonda lineal



Figura 7. Modo de representación de los ecos en la imagen ecográfica. A) Modo A. B) Modo M. C) Modo B

Principales artefactos en ecografía

Los artefactos en la ecografía son imágenes virtuales que aparentan estructuras en la imagen que no están presentes, o no permiten ver estructuras de la imagen que están presentes, o muestran estructuras que están en la imagen, pero de forma incorrecta en localización, tamaño o brillo.

El conocimiento de los artefactos permite evitar un diagnóstico equivocado al realizar el estudio o impedir que una patología real sea clasificada erróneamente como artefacto. Los artefactos se clasifican según el principio físico alterado: [Tabla 4](#)

Principio físico		Tipo	Efecto en imagen	Ejemplos
Características del haz de US		Artefacto de ancho de banda	Superposición de imágenes	Gas duodenal en la vesícula. Tip: Realizar diferentes ángulos con la sonda.
Presencia de trayectorias múltiples del eco	Reflexión en una superficie paralela a la sonda	Reverberación	Múltiples líneas ecogénicas separadas equidistantes que se extienden en profundidad	Reverberación sobre una estructura con contenido líquido. Ej.: vejiga urinaria. Tip: Modificar la ganancia sectorial
		Cola de cometa	Varias líneas de reverberación consecutivas en forma triangular	Colesterosis: cristales en la pared de la vesícula biliar
	Reflexión desde una superficie no paralela a la sonda	Imagen especular	Estructura duplicada equidistante en profundidad a la interfase fuertemente reflexiva	Parénquima hepático reflejado a nivel supradiaphragmático
Errores de velocidad		Desplazamiento de velocidad	El eco se representa en la imagen más profundo de donde está realmente	Imagen discontinua del diafragma
		Refracción	Las estructuras son más anchas de lo real o hay una duplicidad aparente de estructuras	Doble arteria mesentérica. Tip: Para evitarlo, el haz de US debe de estar perpendicular a la superficie.
Errores de atenuación		Sombra acústica posterior	Banda hipoecogénica tras interfaz reflectante	Litiasis, hueso, gases
		Sombra ángulo crítico	Bandas hipoecogénicas en bordes curvilíneos	Bordes del riñón. Tip: Útil para medir estructuras
		Refuerzo acústico posterior	Falso aumento en la ecogenicidad posterior a objeto de baja atenuación	Quistes, vejiga urinaria, vesícula biliar
Ruido		Ruido	Patrón de líneas paralelas o cruzadas, destellos	Ecografía en la UCI

Tabla 4. Esquema de los principales artefactos.

1. **Características del haz de US:** se entiende que el haz de US es de ancho estrecho y uniforme tanto en el plano de la imagen como en plano ortogonal. Pero, en realidad el haz es tridimensional que sale del mismo ancho que el transductor y ensanchándose en la profundidad.

- **Artefacto de ancho de luz o artefacto de volumen parcial:** un objeto altamente reflectante está localizado dentro del plano de la imagen, pero fuera del área estrecha del haz y se representa sobre una estructura adyacente. Es decir, superposición de estructuras distintas y próximas entre sí que forman una imagen integrada dando lugar a falsos diagnósticos. [Figura 8](#)

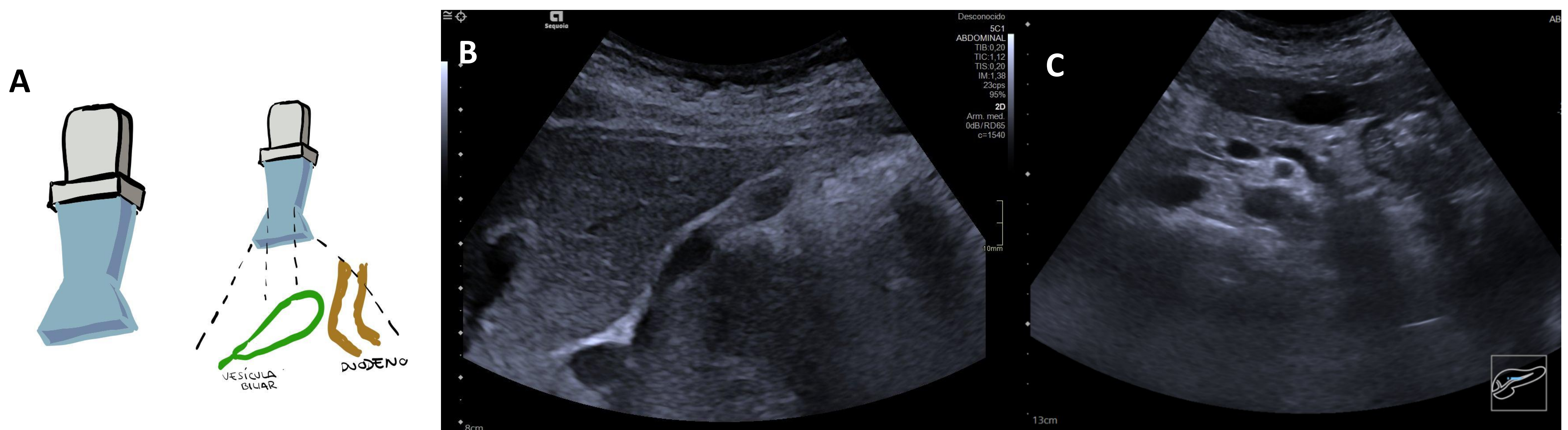


Figura 8. A) Haz tridimensional. B) Superposición del gas duodenal sobre la vesícula. C) Estómago se superpone en el parénquima pancreático simulando una lesión pancreática.

2. **Presencia de trayectorias múltiples del eco:** se basa en la propiedad de reflexión del sonido:

- **Reflexión desde una superficie paralela al transductor**
 - **Reverberación:** El haz de US incide sobre una interfase que refleja mucho (muy ecogénica), los ecos de retorno son absorbidos por la sonda y vuelven a la interfase rebotando varias veces, hasta que se atenúan. Se observa como múltiples líneas paralelas al haz separadas equidistantes que se extienden en profundidad. [Figura 9.A](#)
 - **Cola de cometa:** reverberaciones que se produce cuando dos superficies reflectantes están muy cerca. Ejemplo: Se produce cuando hay cristales de colesterol en la pared vesicular, material metálico, calcificaciones, burbujas de aire. [Figura 9.B](#)
- **Reflexión desde una superficie no paralela al transductor:**
 - **Imagen especular:** haz de US incide sobre una interfase curva muy reflectante, rebotando y tardando más tiempo en volver a la sonda, con lo que se encuentra de nuevo una formación o estructura que ya atravesó, se formará una imagen similar, pero a mayor distancia de la original. [Figura 9.C y D](#)

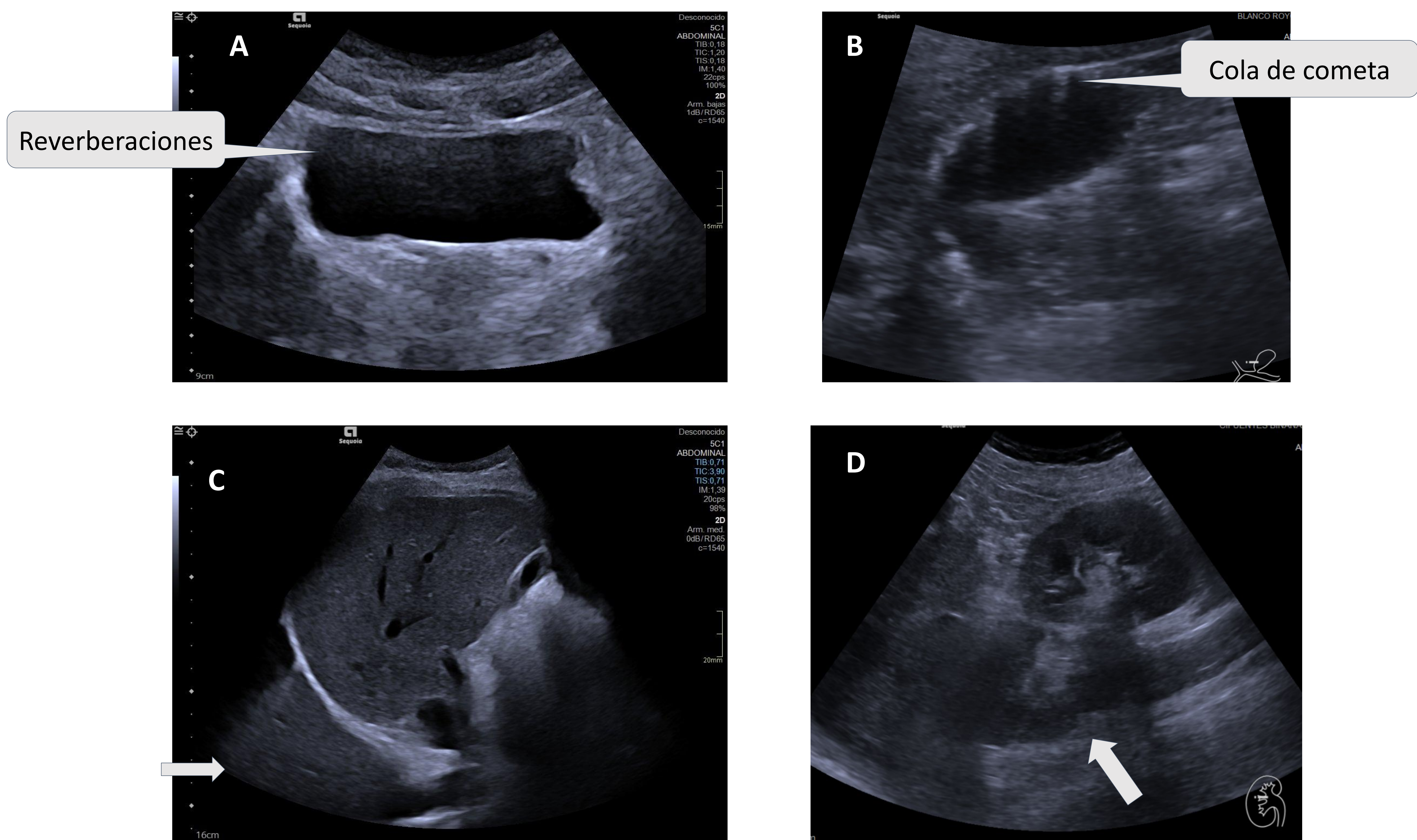


Figura 9. A) Artefacto de reverberación sobre la pared anterior de la vejiga urinaria. B) Artefacto de cola de cometa. Cristales de colesterol en la pared vesicular C) Artefacto de imagen especular: a nivel supradiaphragmático se observa el reflejo del parénquima hepático (flecha). D) Imagen especular del riñón (flecha)

3. Errores de la velocidad: rompe con el principio físico de que la velocidad de sonido es la misma en todos los tejidos.

- **Artefacto de desplazamiento de velocidad:** el ecógrafo calcula las distancias suponiendo una velocidad constante del sonido. Cuando el haz US atraviesa estructuras en que la velocidad de transmisión es algo inferior las imágenes de dichas estructuras aparecerán a mayor distancia y también se desplazarán los elementos situados posteriormente. Ejemplo: cuando el haz se encuentra con un área de focal de grasa en el hígado causa una imagen discontinua entre el hígado y el diafragma. [Figura 10.C](#)
- **Artefacto de refracción:** es el cambio en la dirección de desplazamiento del ultrasonido cuando pasa a través de un interfaz con distintas velocidades. El cambio de dirección es más pronunciado si el ángulo de incidencia es grande (no es perpendicular a la superficie) y si la diferencia en la velocidad de propagación es grande. Aunque se de esta desviación, el ecógrafo asume que el haz ha viajado en línea recta y muestra el objeto en diferente ubicación. Por tanto, las estructuras se pueden ver más anchas de lo real o haber una duplicación aparente de estructuras. Para evitar este artefacto, el haz de US debe de estar perpendicular a la superficie y la diferencia de velocidades ha de ser mínima. [Figura 10 y 11](#)

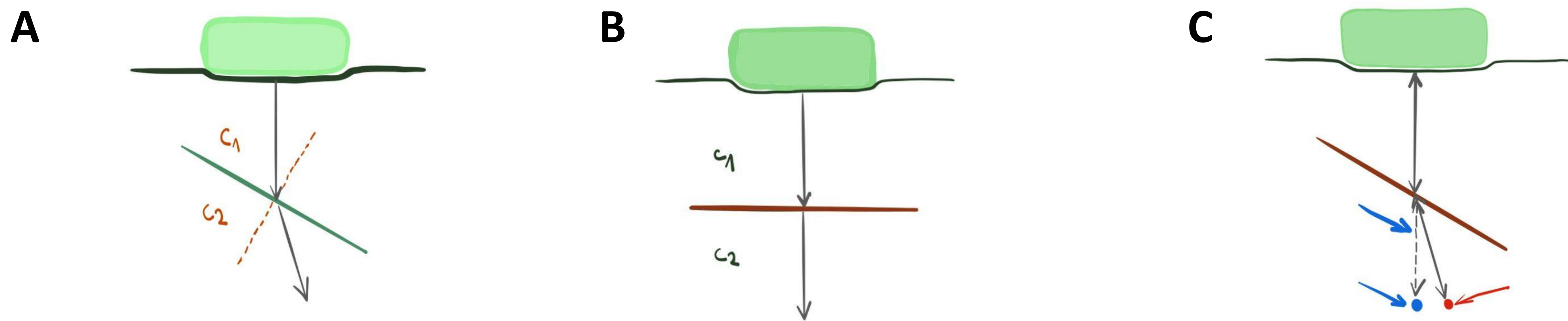


Figura 10. Refracción. A) Haz no incide perpendicular a la superficie estudiada. B) El haz incide perpendicular a la superficie estudiada. C) Mediante la refracción se crean dos imágenes como en la Figura 9.

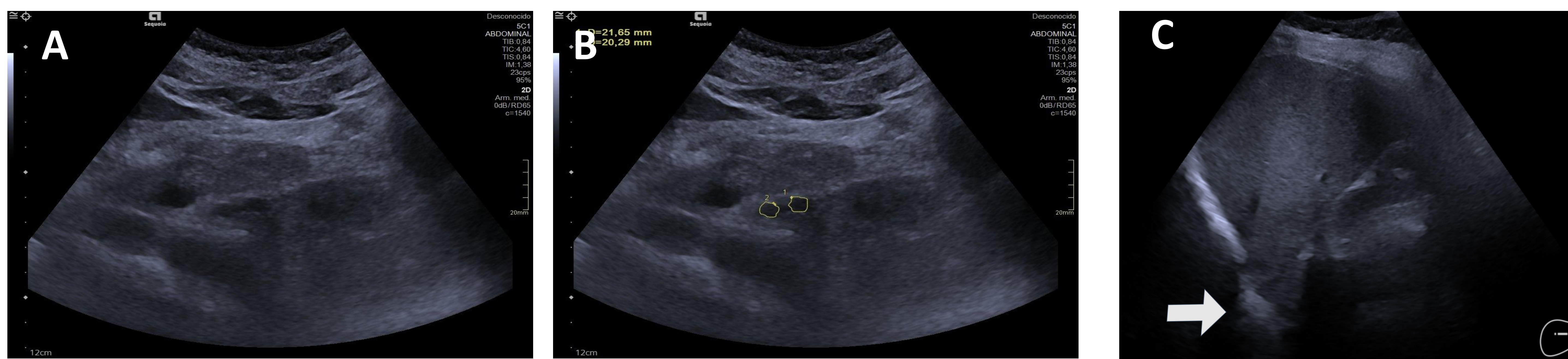


Figura 11. A y B) Artefacto de refracción: se visualizan dos arterias mesentéricas (dos círculos). C) Artefacto de desplazamiento de la velocidad: discontinuidad del diafragma (flecha)

4. Errores de la atenuación: se deben a las características de la interfase o del medio físico donde incidirá el haz de US.

- **Sombra acústica posterior:** el haz de US encuentra un material que lo atenúa más que el tejido de alrededor, lo que resulta en una banda oscura más allá del tejido altamente atenuante. Esto sucede cuando nos encontramos con una litiasis/hueso/gases. Por otro lado, también sucede cuando el haz se encuentra con un área que lo absorbe completamente (áreas de fibrosis o grasa). [Figura 12.A](#)
- **Sombra de ángulo crítico:** se genera sombra en los bordes de estructuras curvas, lo cual puede ayudarnos a poder delimitar mejor una estructura y poder medirla, pero también nos puede causar confusión, por ejemplo, se puede producir esta sombra en la curva del cuello de la vesícula simulando una litiasis impactada. [Figura 12.B y C](#)

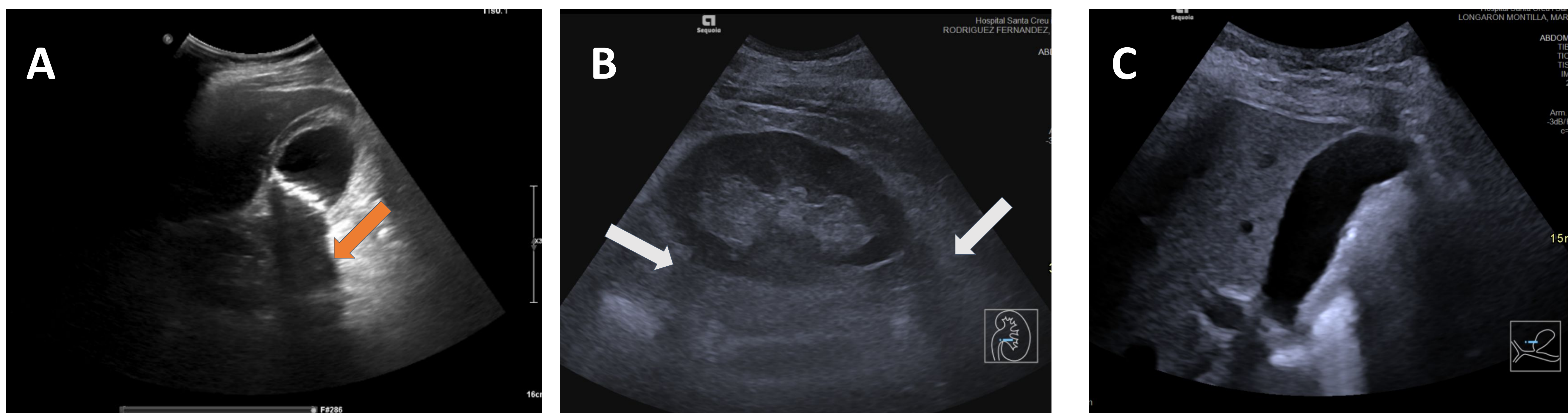


Figura 12. A) Sombra posterior de las múltiples litiasis en la vesícula (flecha naranja) B) Sombra de ángulo crítico en los bordes del riñón (flechas). C) Sombra de ángulo crítico: sombra en la curva del cuello de la vesícula simulando una litiasis impactada.

- **Refuerzo acústico posterior:** haz de US atraviesa un medio que atenúa poco y lo atraviesa completamente, y posteriormente esta estructura muestra una intensidad mayor. Ejemplo: medios líquidos que atenúan poco el sonido como pasa en los quistes o en la vesícula. Si este refuerzo es muy intenso en ocasiones puede esconder lesiones, por lo que habrá que realizar más barridos con el transductor para esquivar este refuerzo. [Figura 13](#)

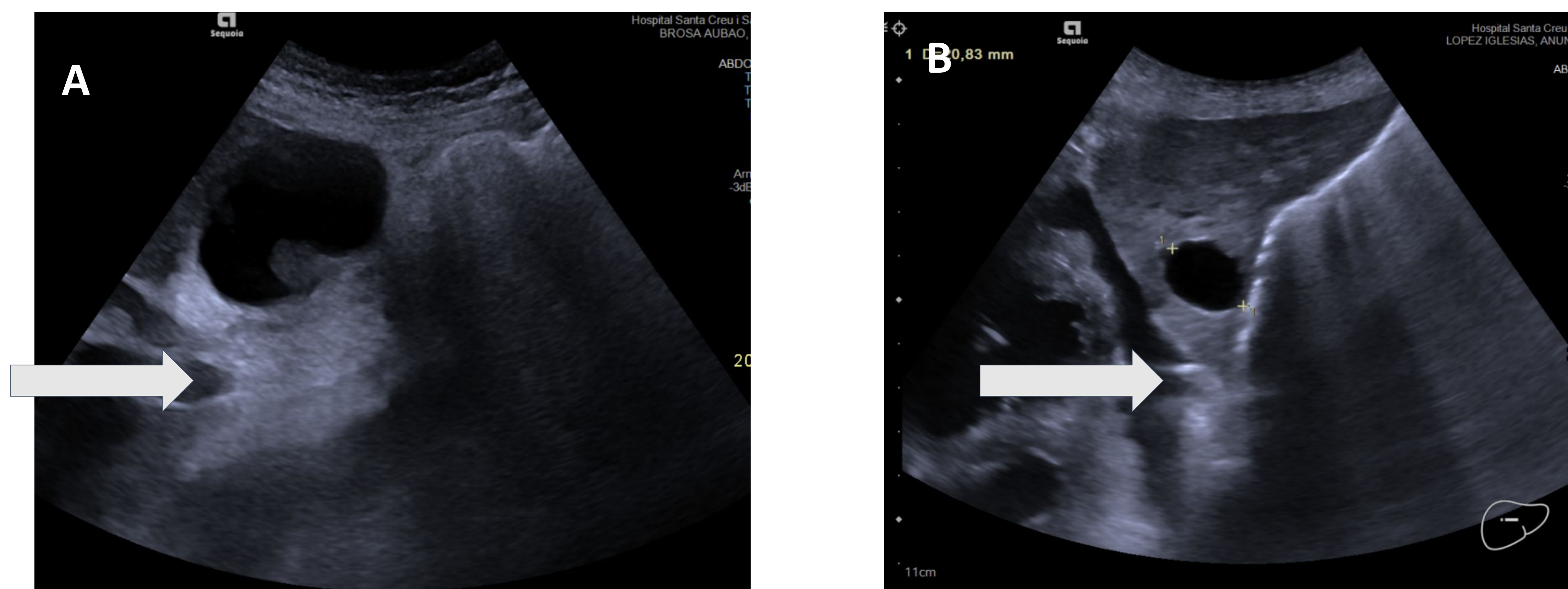


Figura 13. A) Refuerzo posterior de la vesícula (flecha). B) Refuerzo posterior de un quiste hepático (flecha).

- 5. **Ruido eléctrico:** puede aparecer un patrón de líneas o destellos en la imagen cuando el ecógrafo se encuentra rodeado de interferencias eléctricas de otros equipos próximos. Como pasa cuando realizamos una ecografía en cuidados intensivos, el paciente está rodeado de equipos de monitorización que interfieren con el ecógrafo. [Figura 14](#)

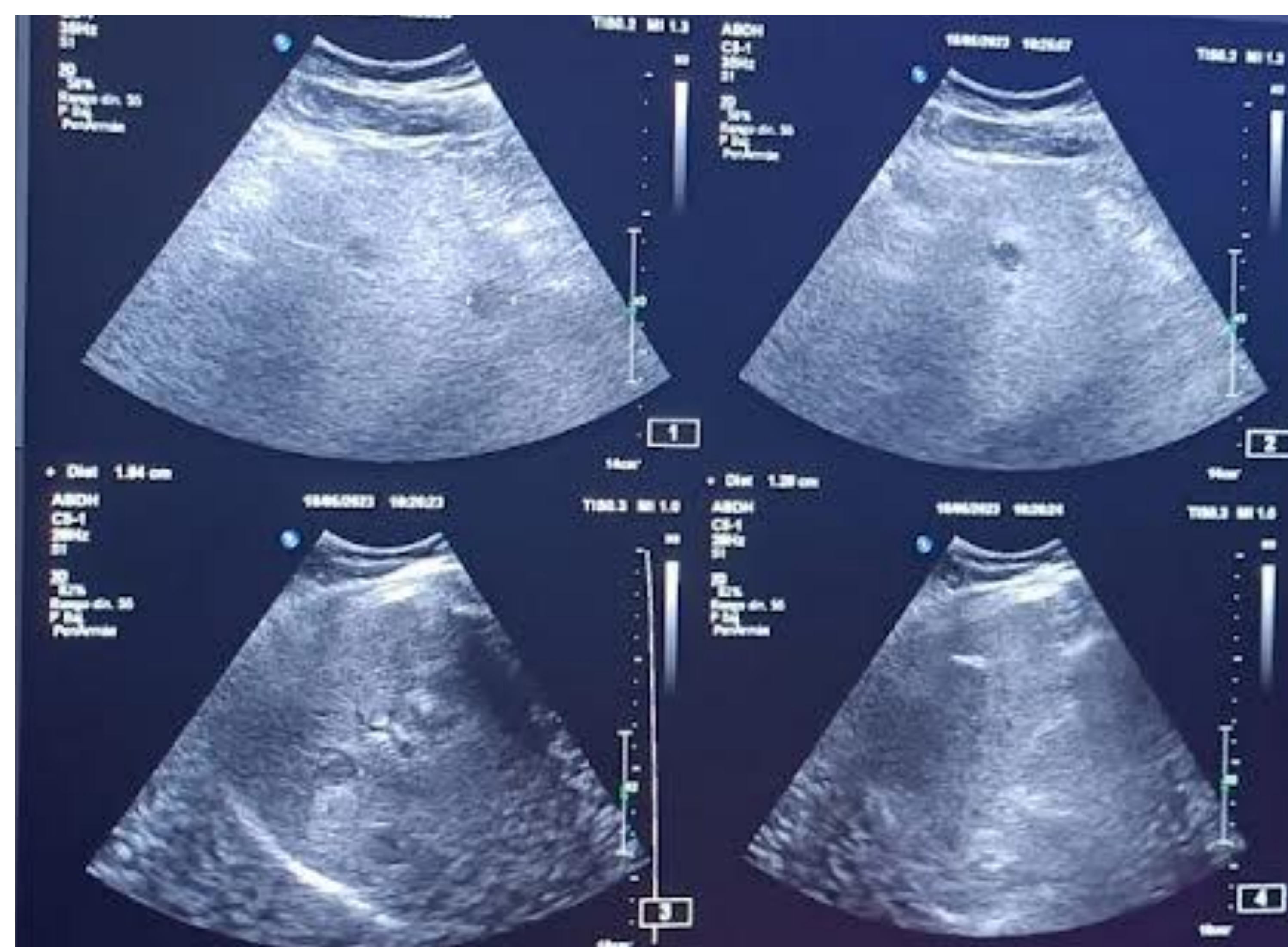


Figura 14. Ecografía realizada a un paciente en cuidado intensivos, donde se puede ver líneas y destellos atribuibles a ruido eléctrico.

Optimización de las imágenes ecográficas

Para poder obtener una imagen ecográfica de calidad, debemos conocer los ajustes que podemos realizar como operadores en el ecógrafo. En [Figura 15](#) podrás ver los principales botones del teclado del ecógrafo que deberás modificar para poder optimizar la imagen.



Figura 15. Teclado del ecógrafo Siemens (Acuson Sequoia). 1) Ganancia o 2D. Para aumentar o disminuir la ganancia debes girar el botón. Si lo aprietas puedes restablecer a los parámetros iniciales. 2) Profundidad 3) Zoom. 4) Ganancia sectorial. 5) Dual: comparar imágenes como en la Figura. 6) Congela la imagen. 7) Foto de la imagen congelada. 8) Realiza pequeños videos. 9) Cursor que nos permite navegar por la pantalla. 10) Nos permite seleccionar un extremo y otro, por ejemplo para medir. 11) Pictogramas. 12) Caliper: nos permite realizar mediciones. 13) Doppler color. El resto de ajustes (como frecuencia, foco, rango dinámico, potencia) se modifican desde la pantalla del ecógrafo.

A continuación explicaremos los principales ajustes: [Tabla 5.](#)

Parámetro	Efectos sobre la imagen
Frecuencia	Modifica la resolución y la penetración. Tabla 3.
Potencia	Modifica la potencia del pulso transmitido. A mayor intensidad de impulso, más perjudicial para los tejidos. Modifica el brillo de la imagen Contribuye a la generación de artefactos Se trabajará con la menor potencia y la ganancia óptima.
Ganancia	Varía la amplificación de las señales de retorno Modifica el brillo de la imagen Compensa la atenuación del sonido.
Zona focal	Varía la profundidad del enfoque máximo del haz Determina la resolución lateral Altera la frecuencia de los fotogramas cuando se realiza enfoque en múltiples zonas
Rango dinámico	Modifica intervalo de valores de escala de grises que se representa Modifica el contraste de la imagen

Tabla 5. Resumen de los principales ajustes.

1. **Ganancia o 2D:** A causa de la atenuación del sonido, los tejidos profundos producen una reflexión más débil y una menor distorsión de los elementos del cristal de la sonda que los tejidos superficiales. Para poder compensarlo se amplifica electrónicamente las señales de los tejidos profundos después de su regreso al transductor. Dado que la profundidad de la interfase está determinada por la magnitud del tiempo que tarda el pulso sonoro transmitido en volver a la sonda, esta amplificación variable se llama compensación de ganancia de tiempo. **La variación de la ganancia generará una imagen más o menos brillante.** Existen dos tipos de ganancia:

- **Ganancia global:** modifica la señal recibida en toda la pantalla. Sirve para compensar la diferencia capacidad de atenuación que tiene cada paciente. Por ejemplo: en pacientes con IMC más altos, se puede aumentar la ganancia para tener mejor imagen de los tejidos profundos. [Figura 16.](#)
- **Ganancia sectorial:** la atenuación se incrementa con la profundidad y la frecuencia del ultrasonido. Mediante el ajuste de la ganancia sectorial se pueden conseguir imágenes uniformes equilibrando la intensidad de los ecos según la profundidad. [Figura 17](#) y [Figura 18.](#)

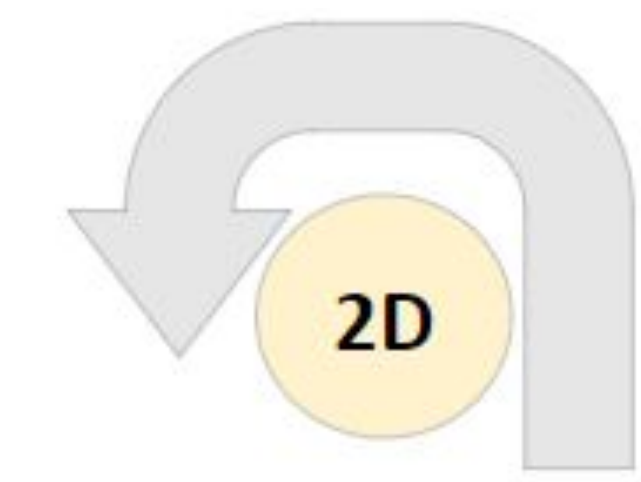
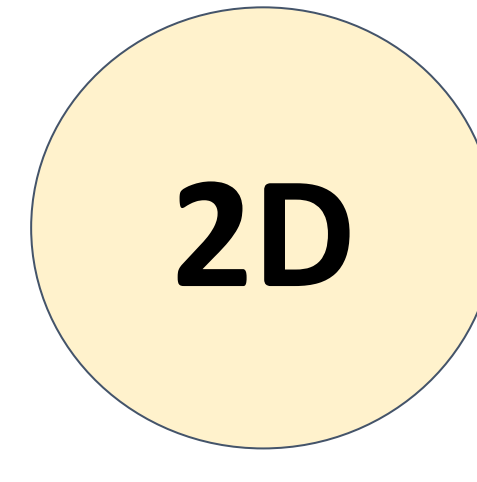
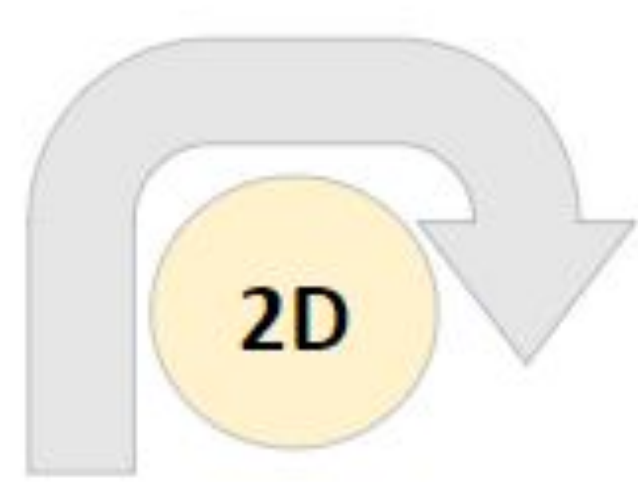


Figura 16. Ganancia global. En ganancias bajas perderás información de los ecos más débiles, y la imagen será menos brillante. En ganancias altas todos los ecos serán brillantes y perderás capacidad para distinguir los ecos débiles de los medios e intensos, ya que toda la imagen será brillante

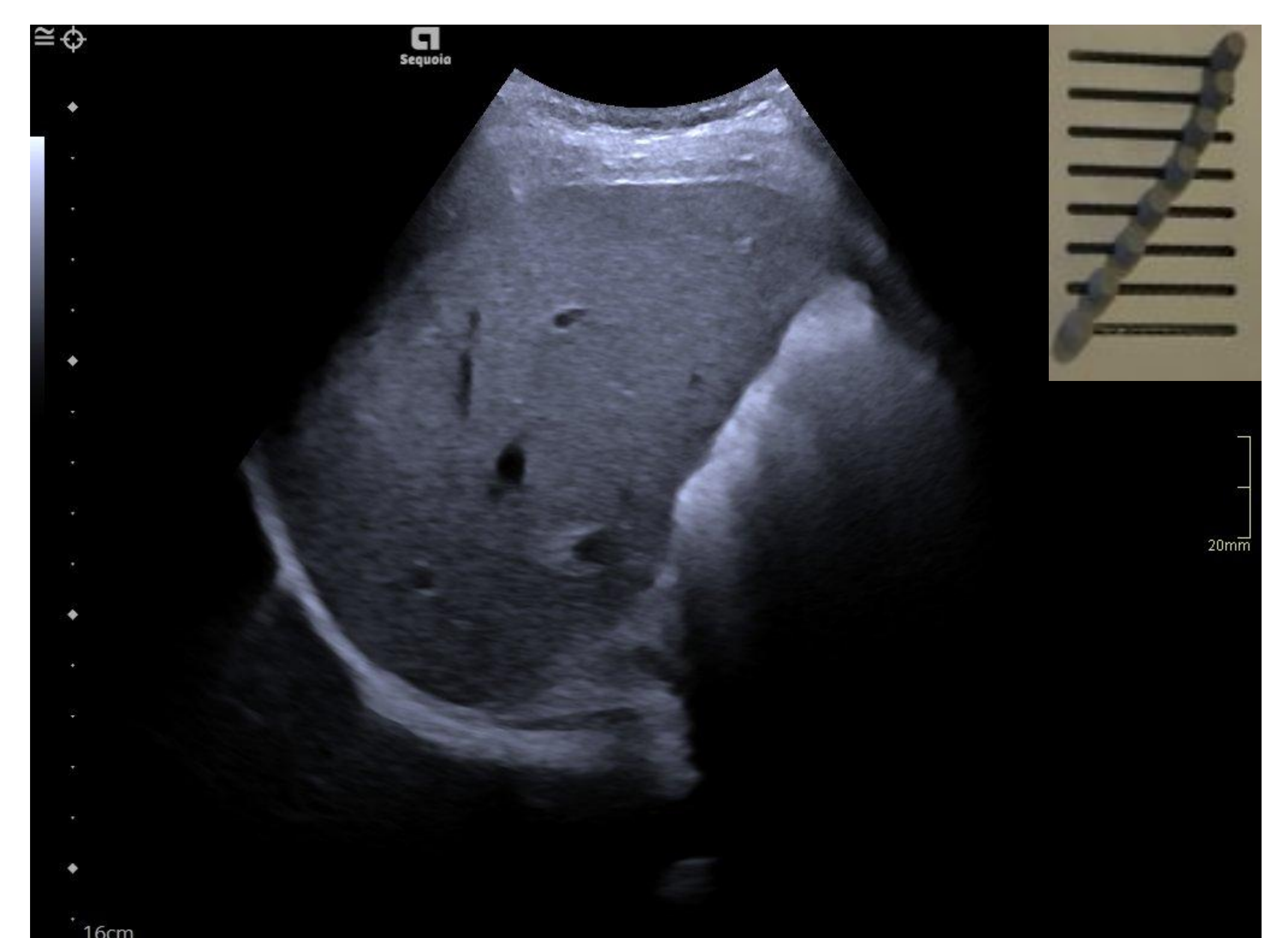
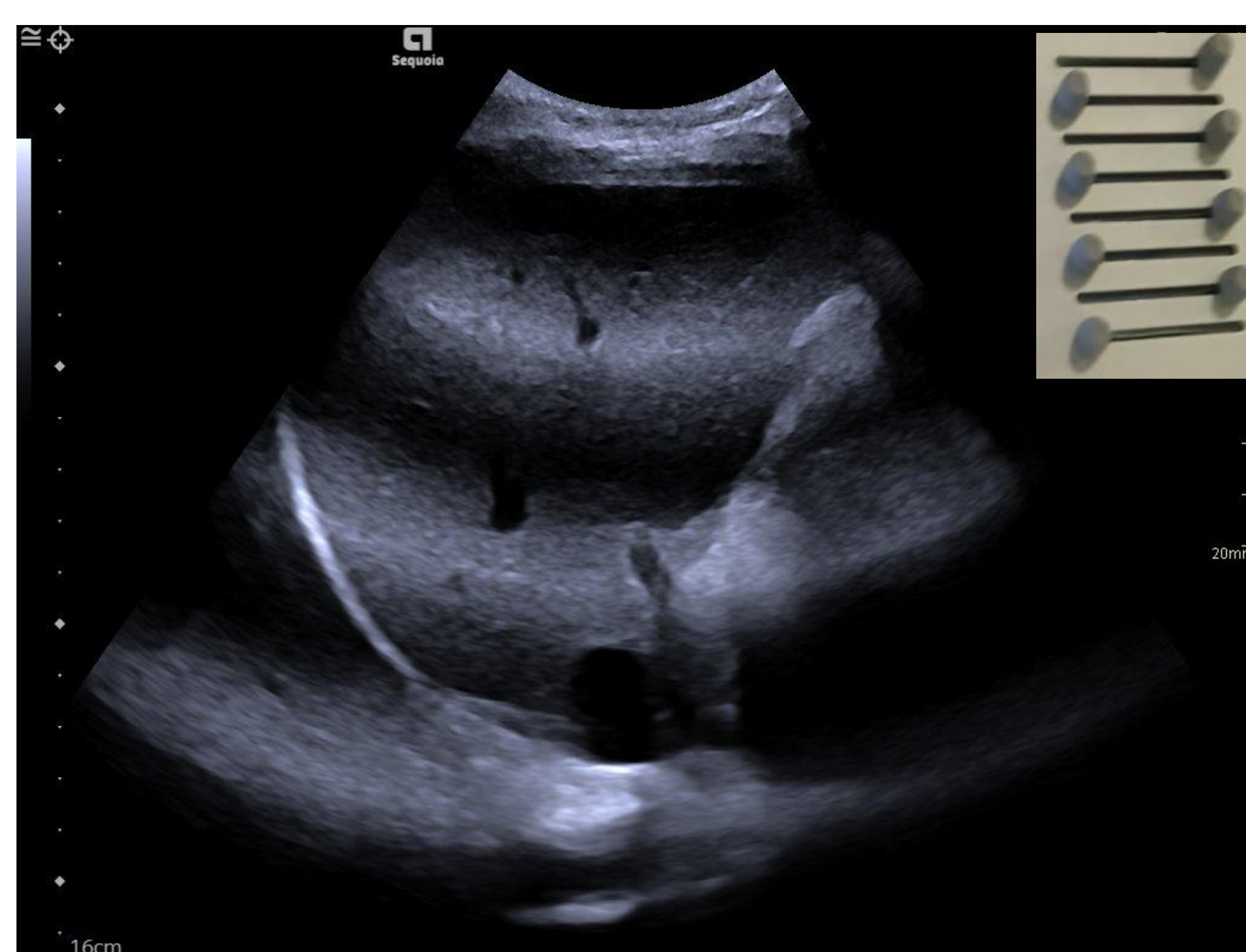
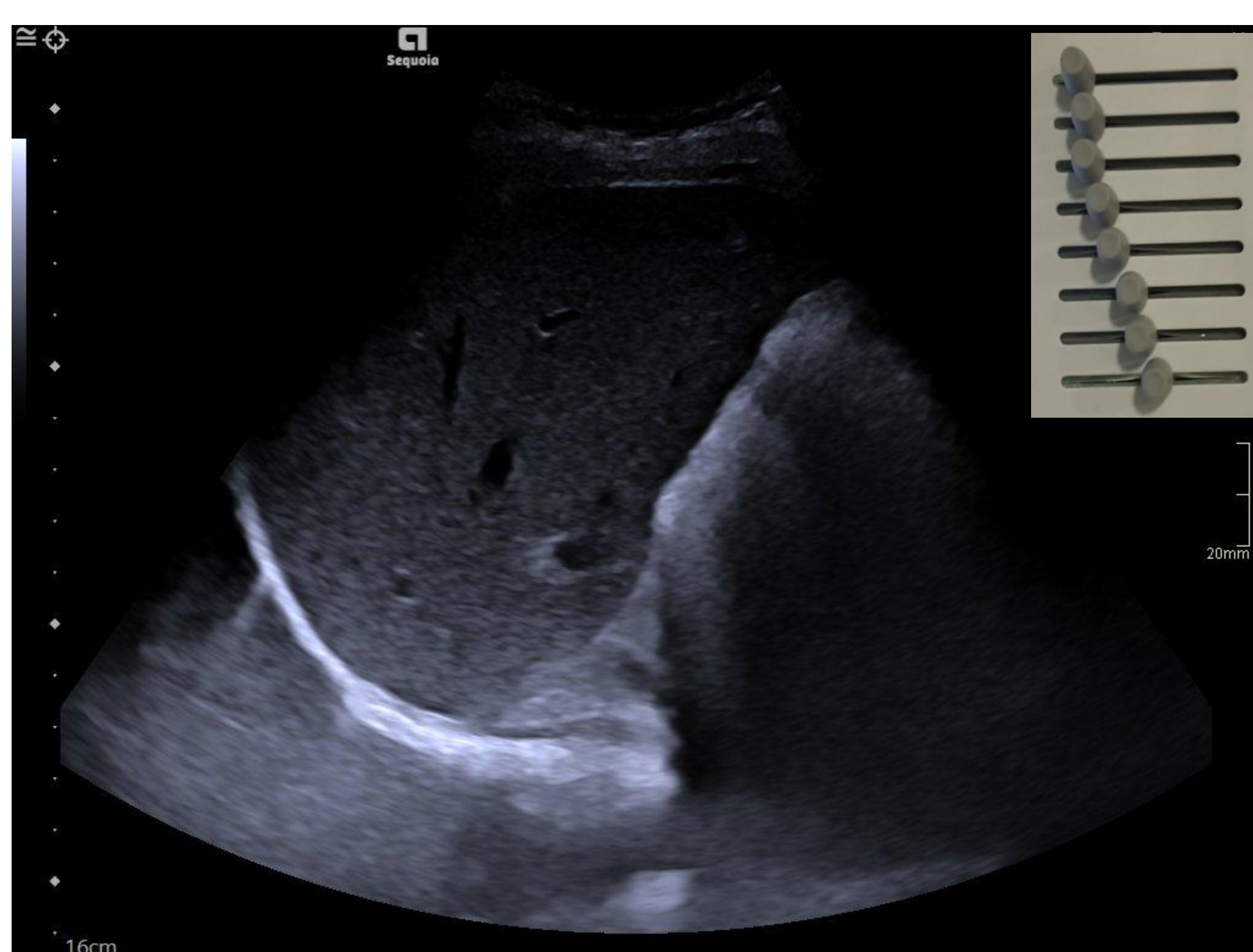


Figura 17. Ganancia sectorial. En el teclado del ecógrafo, te encontrarás con 6-8 botones deslizables que puedes modificar para dar más o menos brillo en la superficie (imagen derecha) o en la profundidad (imagen izquierda) y así tener mejor definición de la imagen y evitar errores diagnósticos. A modo de ejemplo, si al explorar el hígado aumentas mucho la ganancia, puedes crear artificialmente una imagen de esteatosis hepática (imagen izquierda).

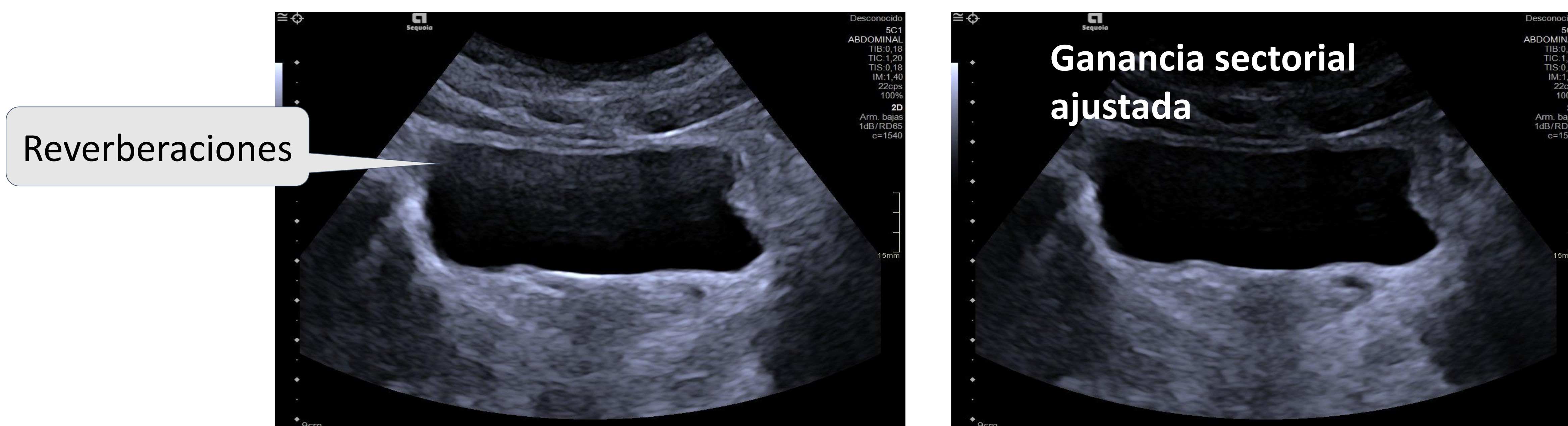


Figura 18. Ganancia sectorial. Otro ejemplo donde puedes modificar la ganancia sectorial para optimizar la imagen es para eliminar las reverberaciones al explorar un órgano con contenido líquido como es la vejiga urinaria. Tienes que bajar la ganancia en la superficie.

2. Potencia: Hay que tener presente el concepto de potencia, que es la que determina la intensidad del pulso transmitido y también modifica el brillo de la imagen al igual que la ganancia. No obstante, al modificar la potencia se cambia la señal emitida (lo que puede perjudicar los tejidos), en cambio al modificar la ganancia se modula la señal recibida. Como norma general, se **trabaja con la máxima ganancia y mínima potencia.** [Figura 19.](#)

3. Frecuencia: El rango de frecuencia en ecografía es de 1 a 20Mhz. Al bajar la frecuencia, se obtienen más penetración, pero peor resolución. Al subir la frecuencia, se obtiene una alta resolución, pero menor penetración. Actualmente, se han desarrollado sondas multifrecuencias, lo nos permite variar la frecuencia de transmisión de una sonda dentro de un rango. [Figura 20.](#)

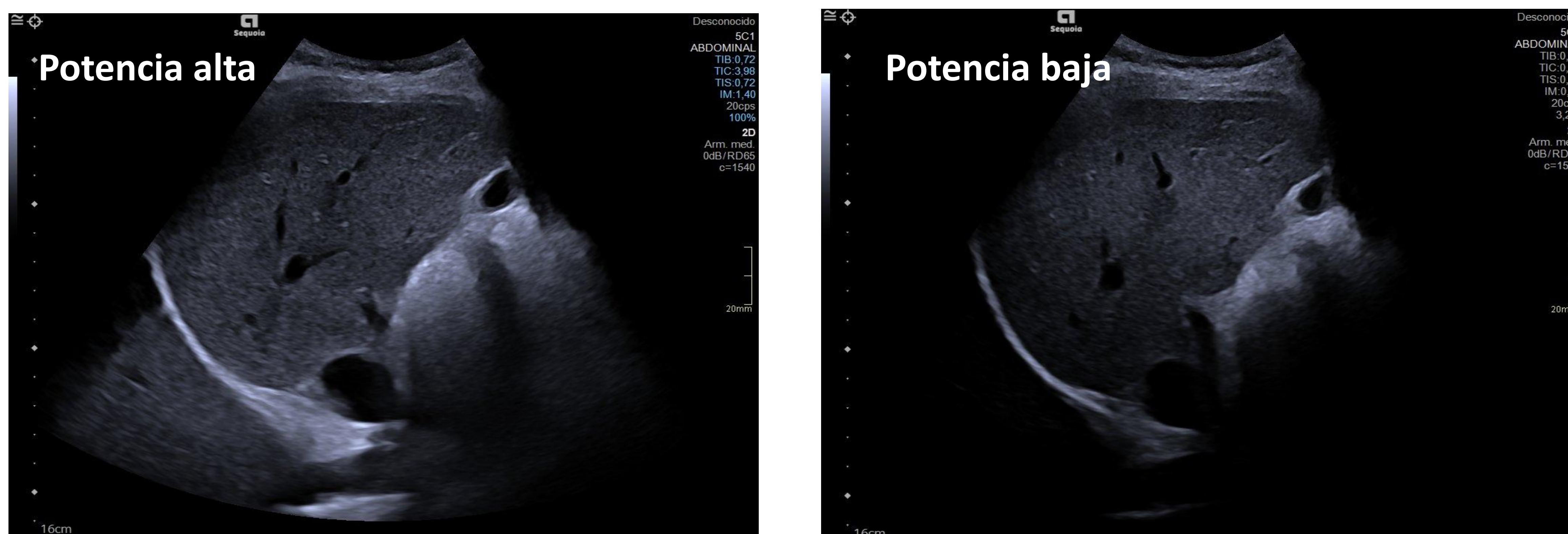


Figura 19. Potencia. Mayor potencia, mayor brillo. Menor potencia, menos brillo.

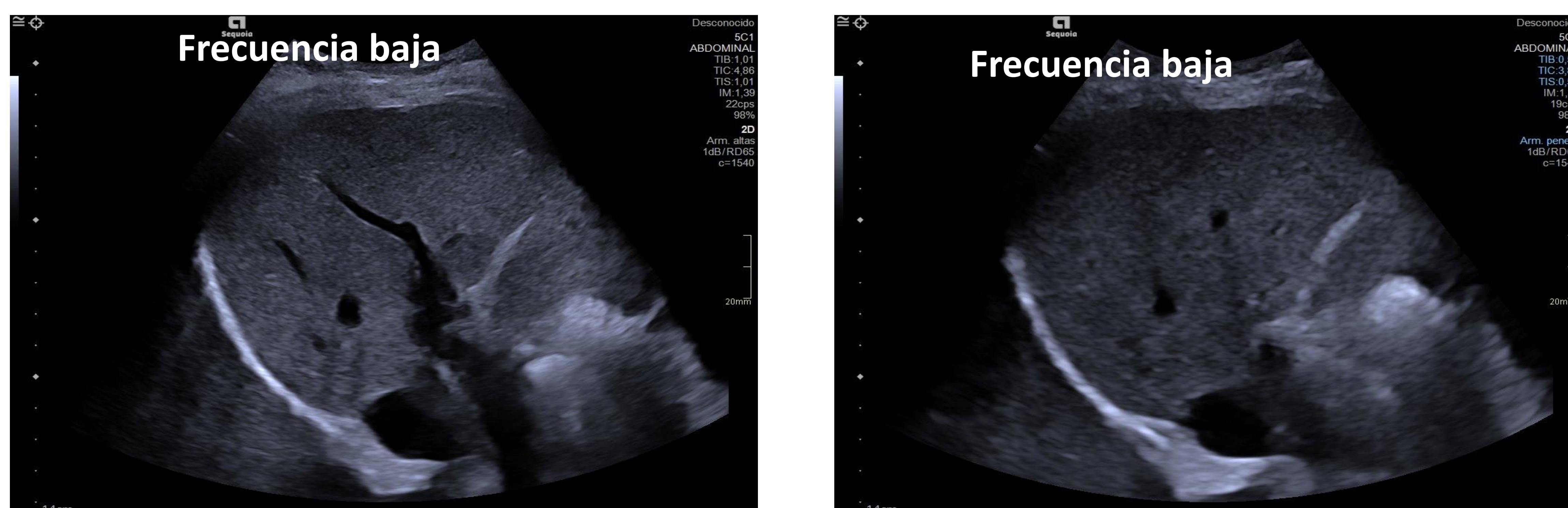


Figura 20. Frecuencia. Al bajar la frecuencia, se obtienen más penetración, pero peor resolución. Al subir la frecuencia, se obtiene una alta resolución, pero menor penetración

4. Profundidad y zoom: El botón de profundidad aumenta o reduce la profundidad (cm) de la imagen y el botón de zoom nos permite seleccionar un área de la imagen y aumentarla de tamaño. [Figura 21](#) y [Figura 23](#).

5. Foco: La máxima concentración de energía es alcanzada en un lugar llamado punto focal, esto mejora la resolución lateral, lo que realza la zona de interés seleccionada. Se puede aumentar el número de focos, pero esto implica disminución de la velocidad de barrido. [Figura 22](#).



Figura 21. Profundidad



Figura 22. Foco



Figura 23. Zoom

6. Resolución de contraste o rango dinámico (decibelios o dB): varía la amplitud de la señal representada en escala de grises. Al disminuir el rango dinámico, se obtienen una imagen más contrastada, mientras que si elevamos el rango dinámico se suaviza la imagen. [Figura 24](#)

7. Segundo armónico: La imagen armónica se basa en el fenómeno de la distorsión no lineal de la señal acústica a través de los tejidos, que genera ondas de frecuencia múltiplos de la frecuencia fundamental. Los segundos armónicos tisulares se forman a medida que se va penetrando en el tejido, al contrario que el haz emisor o fundamental que se crea en la superficie del transductor y va perdiendo intensidad a medida que penetra en la estructura anatómica. El ecógrafo recibe tanto la señal fundamental como los segundos armónicos, pero elimina la señal fundamental para eliminar el ruido que conlleva. La imagen armónica disminuye los artefactos que se acumulan en la superficie del tejido como por ejemplo las reverberaciones cuando se explora estructuras con contenido líquido, y también se utiliza en la exploración de pacientes obesos, ya que éstos crean mucha dispersión de las ondas en la pared abdominal. [Figura 25.](#)

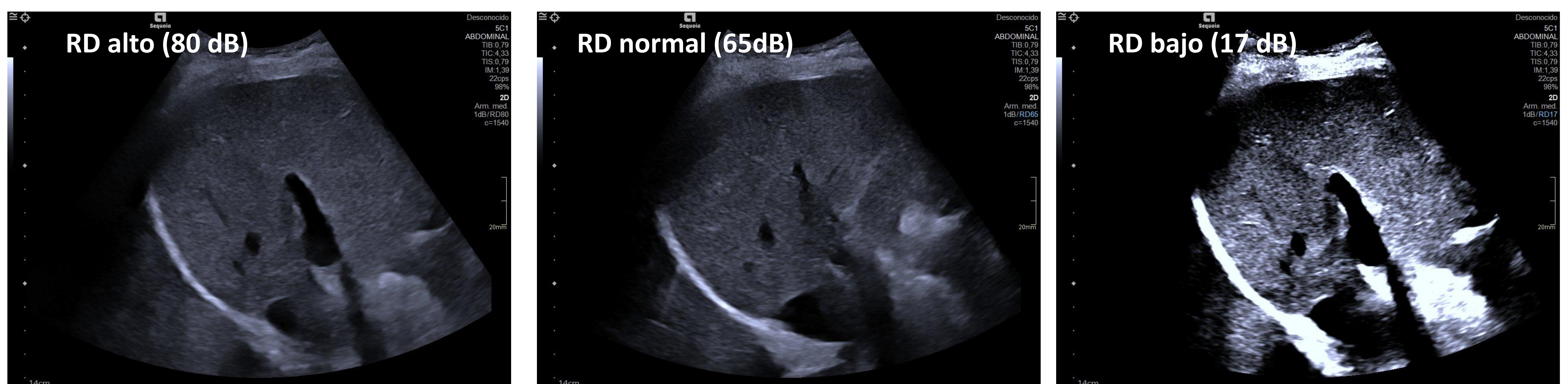


Figura 24. Rango dinámico

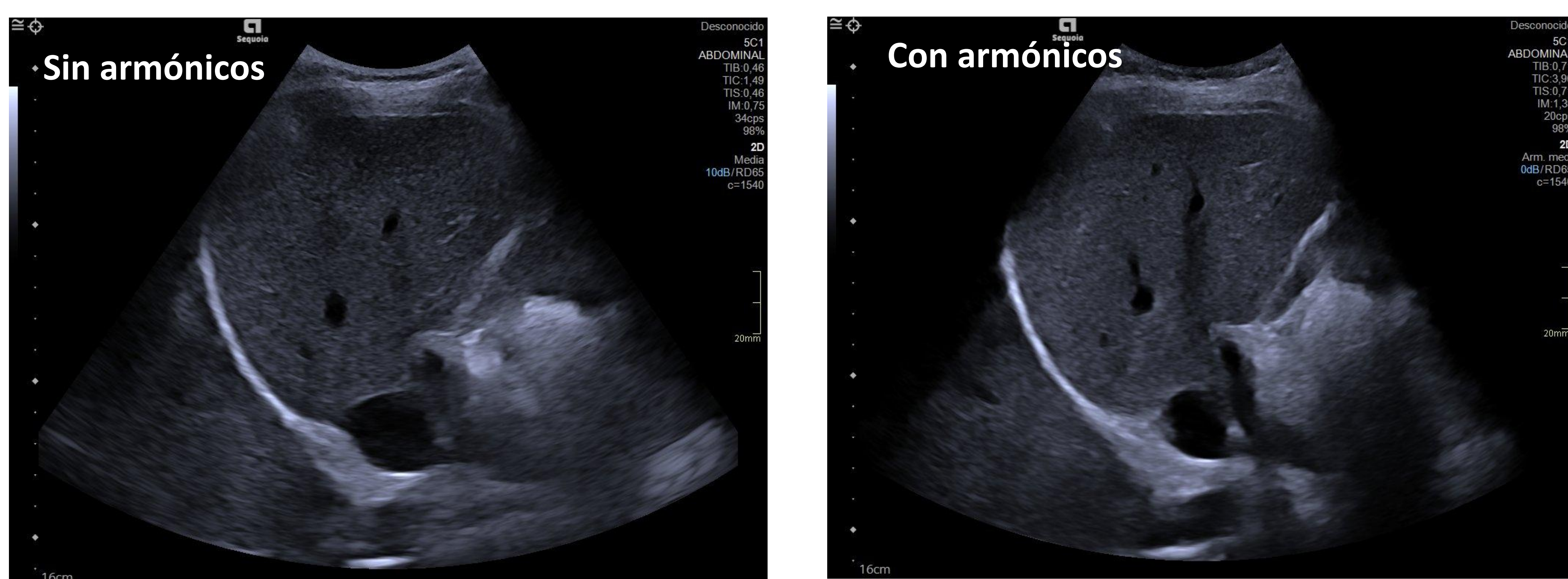


Figura 25. Segundo armónico

Protocolo estandarizado de ecografía abdominal básica

En este apartado veremos el proceso de realización de una exploración ecográfica abdominal estandarizada. Además, realizaremos un repaso anatómico, analizaremos las características ecográficas normales de cada órgano, la posición que debes adoptar con el transductor para estudiarlos y proporcionaremos algunos consejos para evitar errores diagnósticos.

Preparación de la prueba:

El paciente debe estar **en ayuno al menos 6 horas** para evitar el gas intestinal y tener una buena distensión de la vesícula biliar. En casos de urgencia, la ausencia de ayuno por parte del paciente no impedirá la realización de la prueba.

La **sonda convexa es la opción preferida**, ya que tendrá la frecuencia media y calidad suficiente para realizar el examen a todo tipo de pacientes, incluso los que tienen un IMC más alto. Aunque en ciertos casos específicos también se puede emplear la sonda lineal, como en personas muy delgadas o en edad pediátrica.

La prueba se empieza con el paciente en **decúbito supino con los brazos detrás de la cabeza y las piernas estiradas**, pudiendo mover al paciente durante la exploración en caso necesario.

Una vez posicionado al paciente, debes poner gel en el abdomen del paciente para obtener un buen deslizamiento de la sonda y evitar artefactos por la interfase sonda-gas. Una vez ubicado el transductor encima del abdomen del paciente, puedes optimizar los parámetros del ecógrafo (ganancia, profundidad, zoom, etc.) para obtener una mejor calidad de la imagen según el paciente

La ecografía no es una técnica fácil que se pueda aprender simplemente leyendo, pero antes de empezar con la práctica debes tener en cuenta estos consejos:

- Llevar siempre un **orden sistemático** para no olvidar ninguna estructura sin explorar
- Estudiar todos los órganos en **al menos dos ejes**, recordando que puede realizar diferentes angulaciones de la sonda para obtener una imagen más completa de los tejidos.

Recuerda que hay dos tipos de cortes principales: longitudinales y transversales: [Figura 26](#)

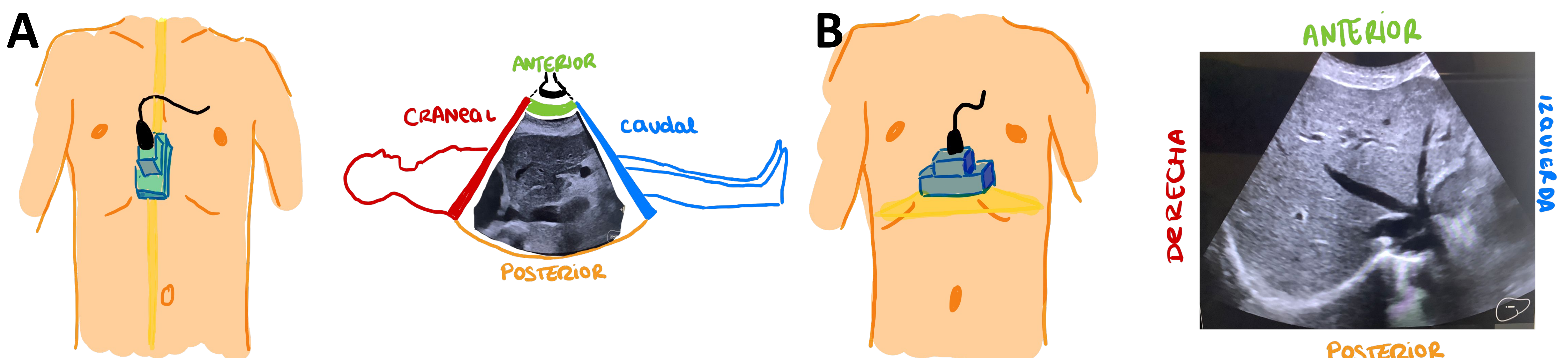


Figura 26. Cortes principales en ecografía A) Corte longitudinal. B) Corte transversal

Una metodología estandarizada para revisar todos los órganos consiste en utilizar los cuadrantes del abdomen como referencia: [Tabla 6](#) y [Figura 27-30](#)

Hemiabdomen superior derecho

Hígado:

- Cortes transversales y longitudinales: subxifoideo, subcostal, intercostal
- Imágenes de:
 - Lóbulos hepáticos, hemidiafragma derecho y espacio pleural adyacente
 - Vasos principales: suprahepáticos, porta (rama derecha e izquierda). Evaluar Doppler color
- Medida en la línea media claviclar en un corte longitudinal
- Evaluar lesiones focales y difusas y comparar con ecogenicidad del riñón ipsilateral y/o bazo

Vesícula biliar:

- Cortes transversales y longitudinales subcostal e intercostal. Decúbito supino y/o decúbito lateral o prono (para evaluar las litiasis)
- Evaluar grosor de la vesícula y signo de Murphy ecográfico.

Vía biliar:

- Dilatación de la vía intrahepática: la vez que se evalúa el parénquima hepático. Signo del doble carril
- Dilatación vía extrahepática: junto a la vena porta principal. Utilizar Doppler color para distinguirla de v. porta y a. hepática.

Páncreas:

- Sonda transversal subxifoideo inclinado hacia la derecha: corte longitudinal del páncreas
- Evaluar:
 - Anomalías parenquimatosas (cabeza y cola) y porción distal del colédoco en la cabeza pancreática
 - Dilatación del conducto de Wirsung
 - Región peripancreática (adenopatías y/o fluidos)

Aorta abdominal suprarrenal: cortes longitudinales y transversales a nivel subxifoideo del tronco celíaco, arteria mesentérica superior.

Riñón derecho y vía urinaria derecha: Cortes longitudinales y transversales en la línea anterior axilar derecha. Dilatación de la vía urinaria: corte axial

Espacios: perihepático y espacio de Morrison (entre hígado y riñón derecho)

Hemiabdomen superior izquierdo

Bazo:

- Proyecciones en eje longitudinal y transversal: línea media axilar. Valorar tamaño en eje longitudinal
- Comparar ecogenicidad con riñón izquierdo
- Evaluar vena esplénica
- Intentar valorar hemidiafragma izquierdo, espacio pleural ipsilateral y cola de páncreas.

Riñón izquierdo y vía urinaria ipsilateral

Espacio periesplénico.

Supraumbilical

Cortes longitudinales y transversales de aorta abdominal infrarrenal (antes de la bifurcación ilíaca, ya que aquí se asientan la mayoría de los aneurismas aórticos).

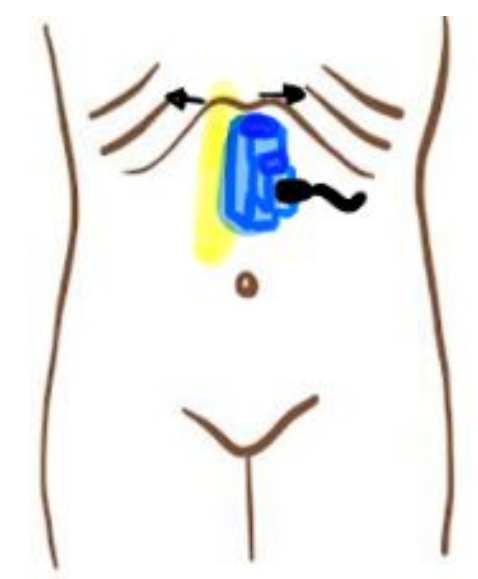
Pelvis

Cortes longitudinales y transversales de: **Vejiga urinaria y próstata/útero y ovarios**

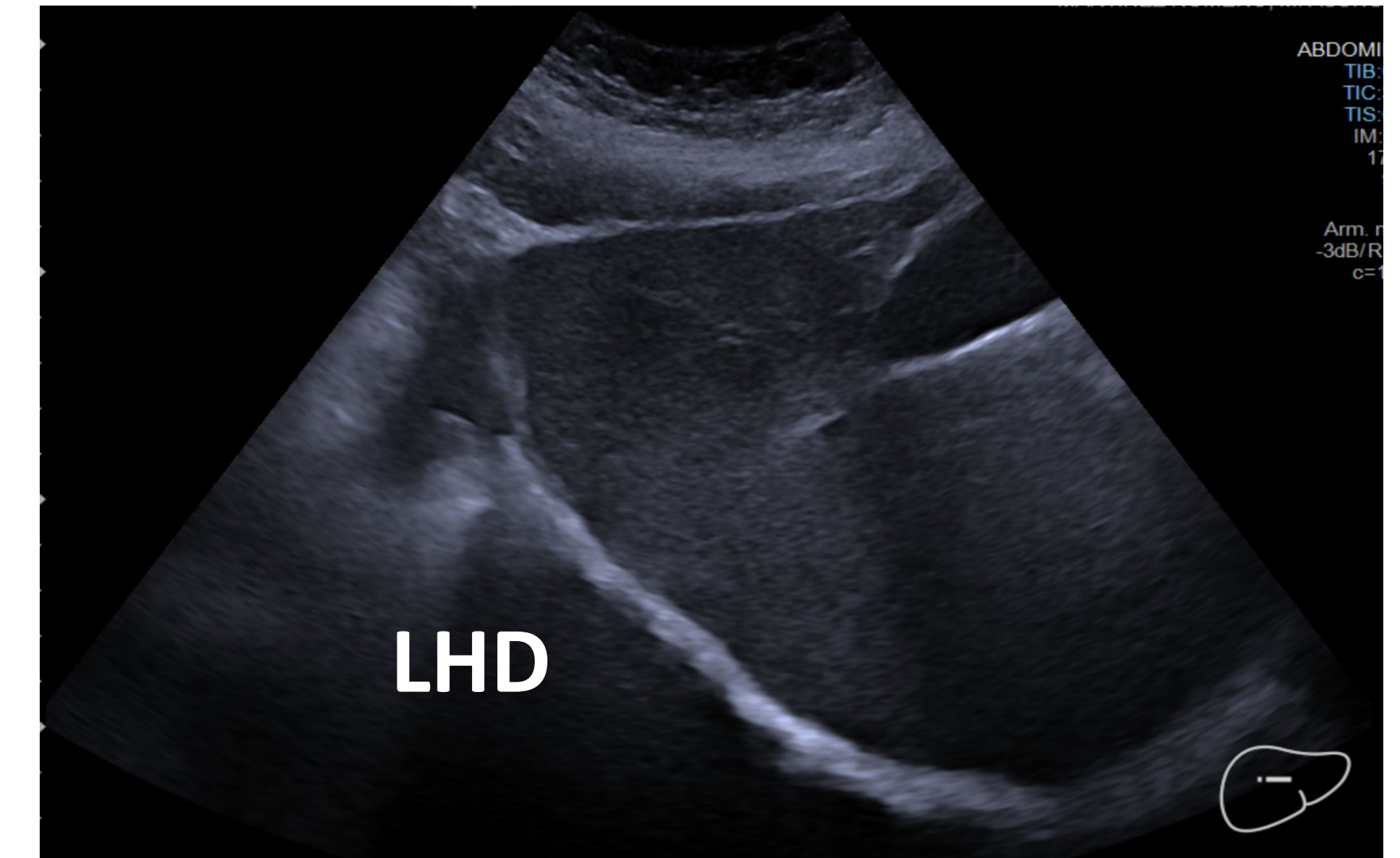
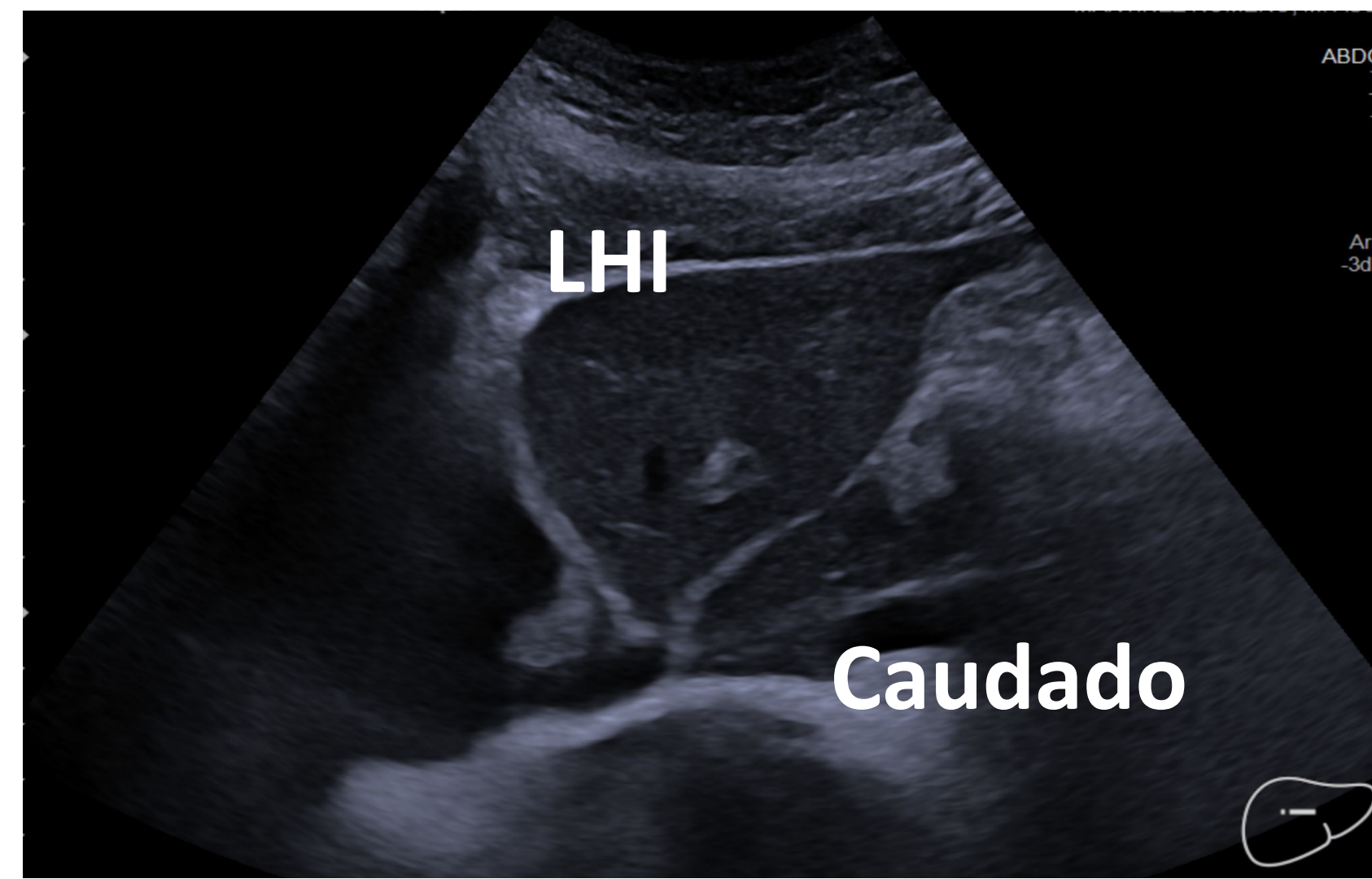
Espacio: Recesso útero-vesical (Douglas), recto-vesical.

Tabla 6. Resumen del protocolo de ecografía abdominal estandarizada.

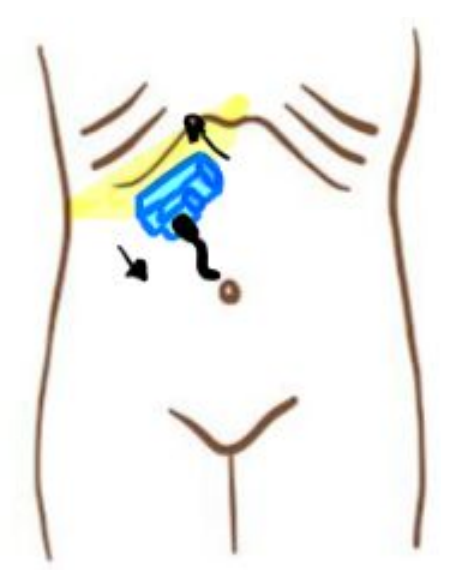
Paso 1



Cortes transversales del lóbulo hepático izquierdo y derecho.



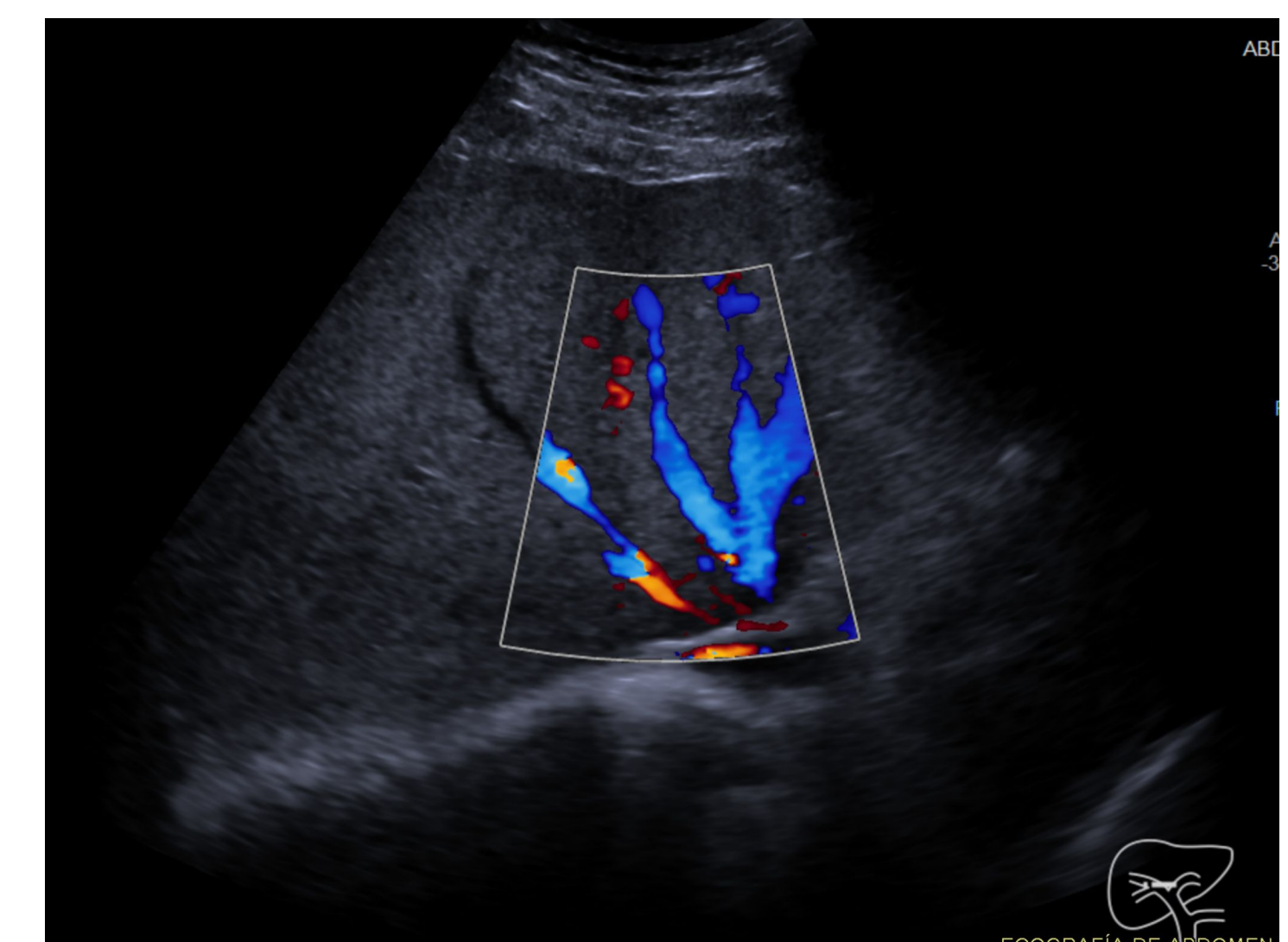
Paso 2



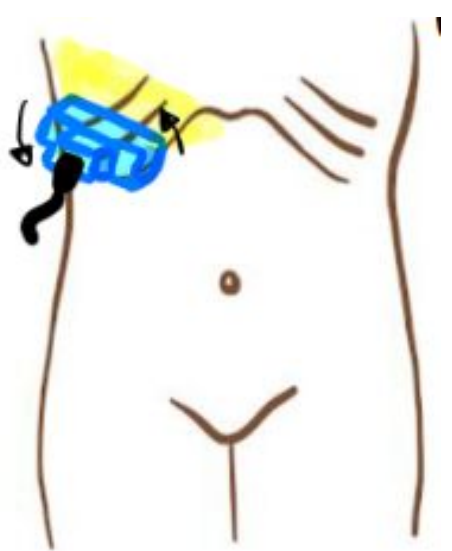
Cortes longitudinales del lóbulo hepático izquierdo y derecho.



Venas suprahepáticas.



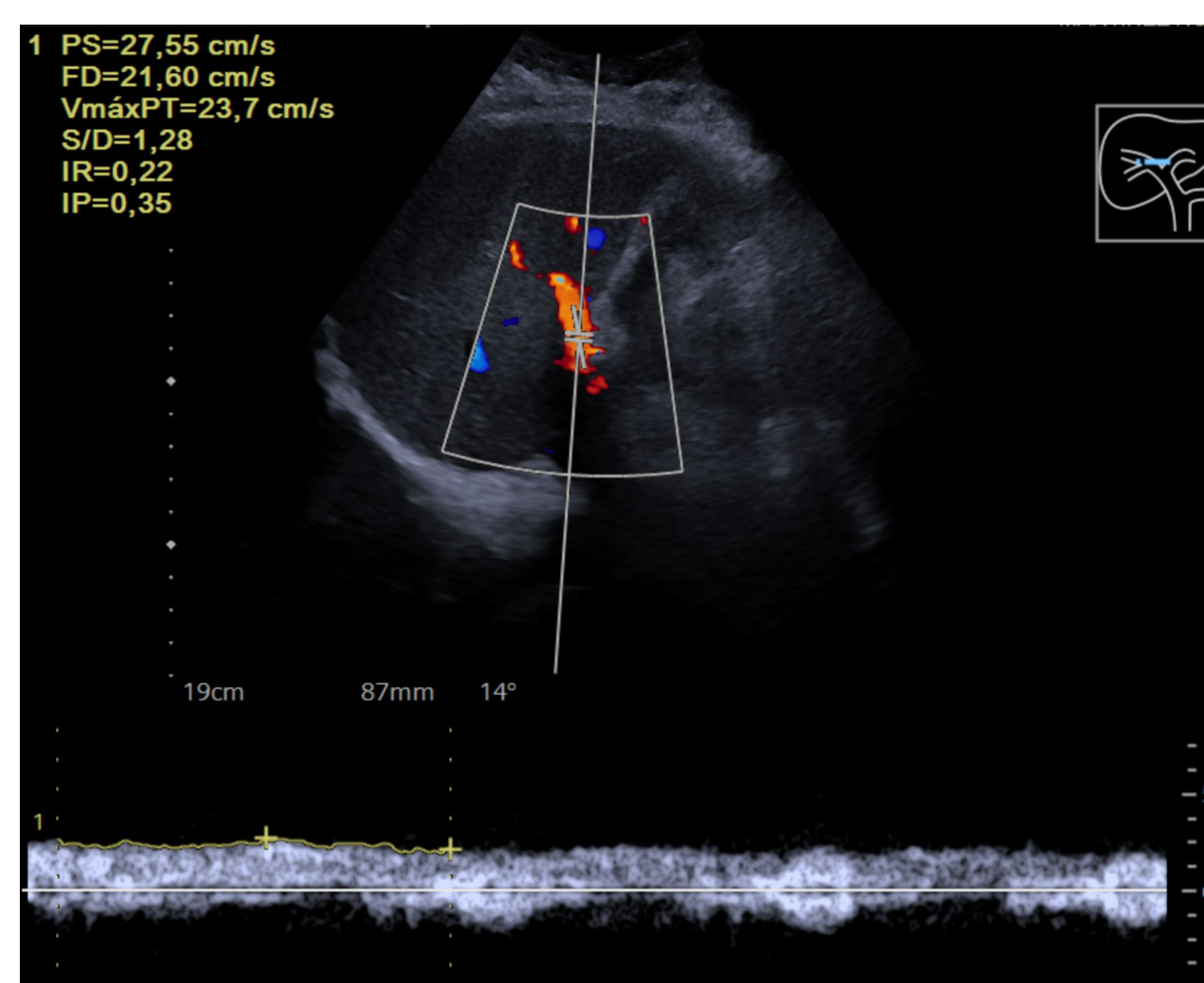
Paso 3



Cortes longitudinales del lóbulo hepático derecho.



Vena porta. Doppler color: calcular velocidad media



Colédoco (flecha)



Paso 4

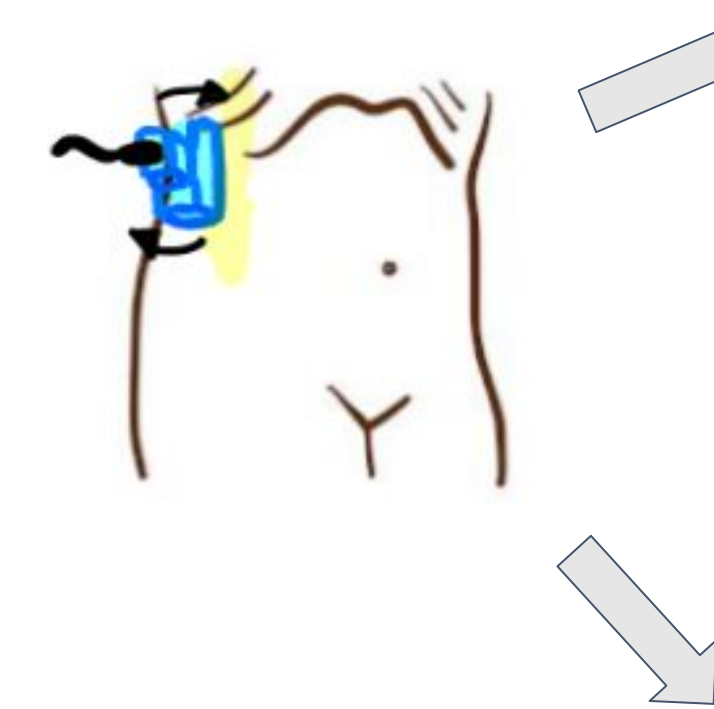


Corte longitudinal de la vesícula biliar



Corte longitudinal del riñón derecho y espacio de Morrison

Paso 5



Corte transversal del riñón derecho

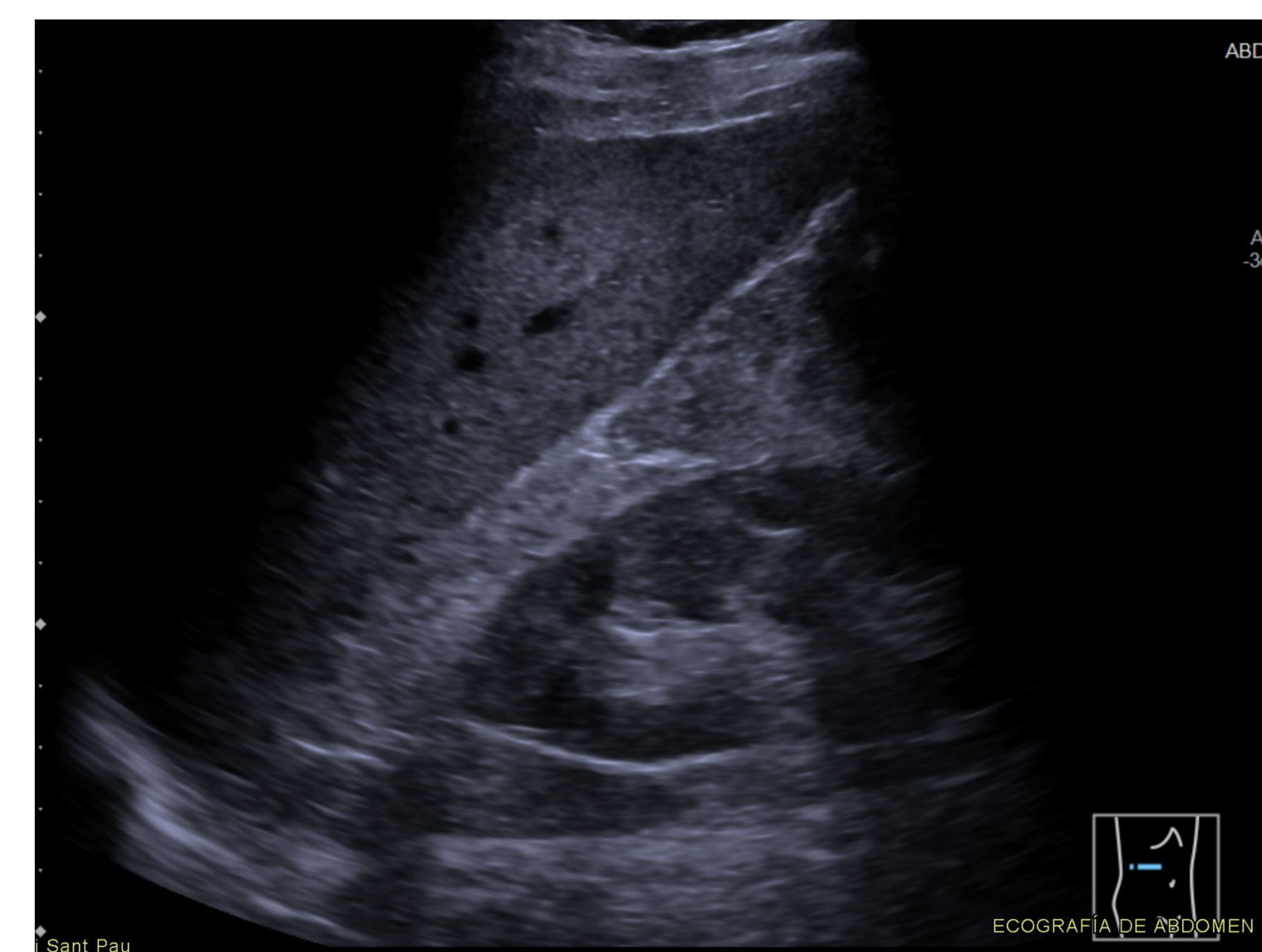
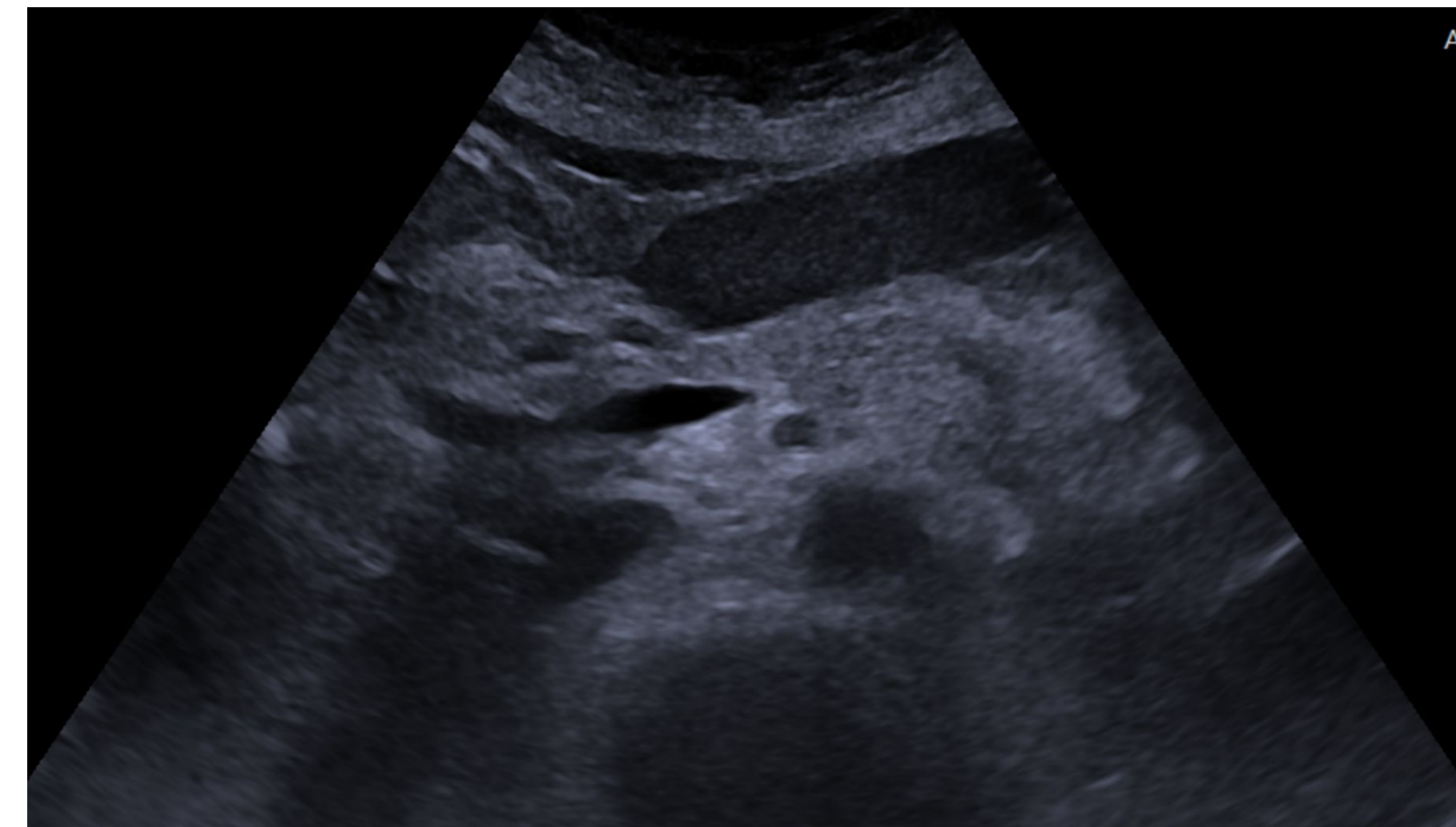
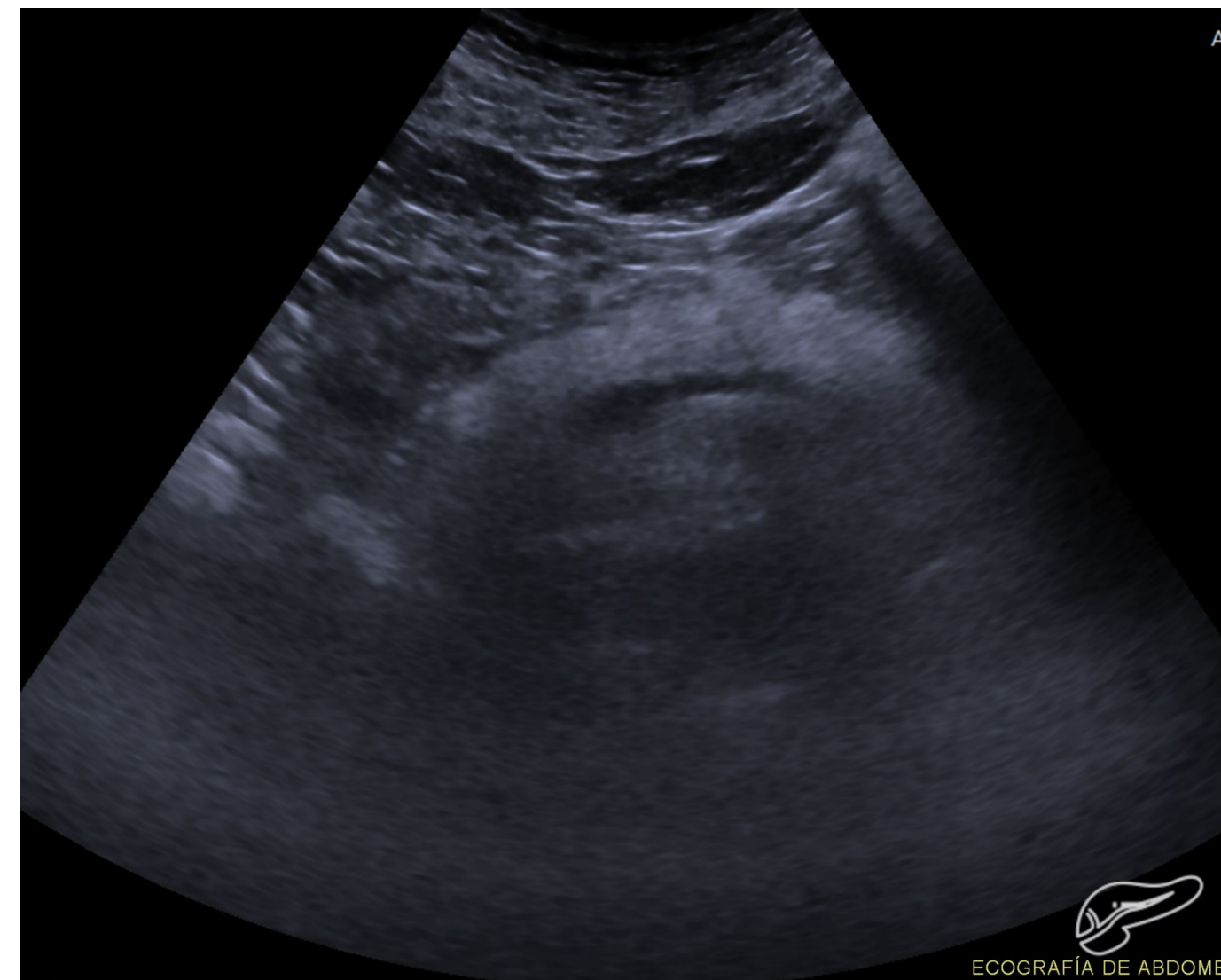
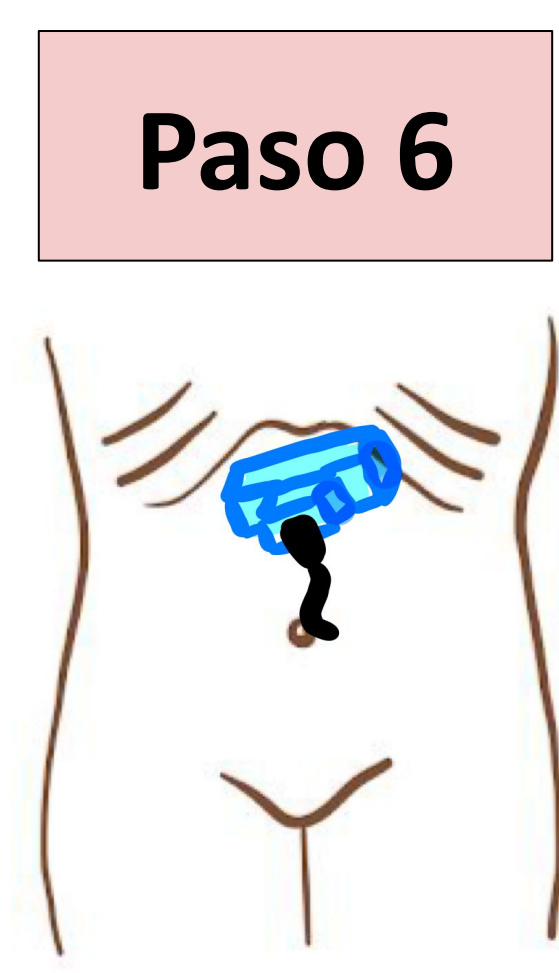
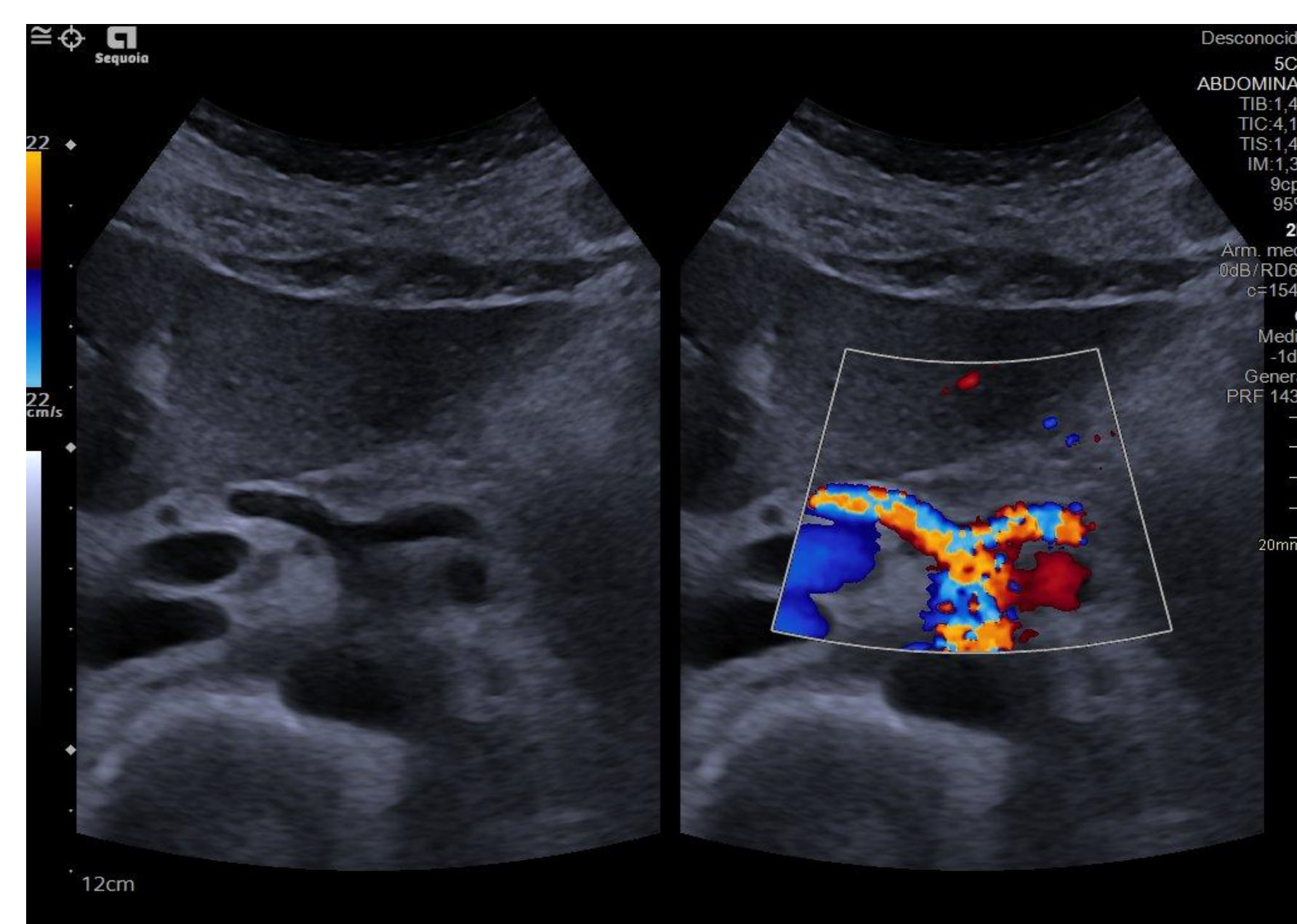
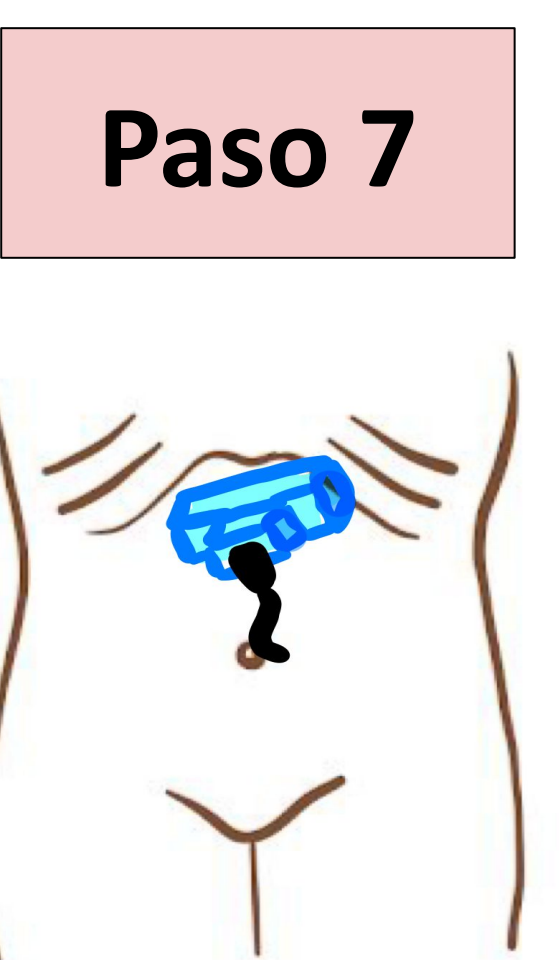


Figura 27. Secuencia del protocolo de ecografía abdominal estandarizada. Hemiabdomen superior derecho

Cortes longitudinales del páncreas



Corte transversal aorta suprarrenal



Corte longitudinal de la aorta suprarrenal

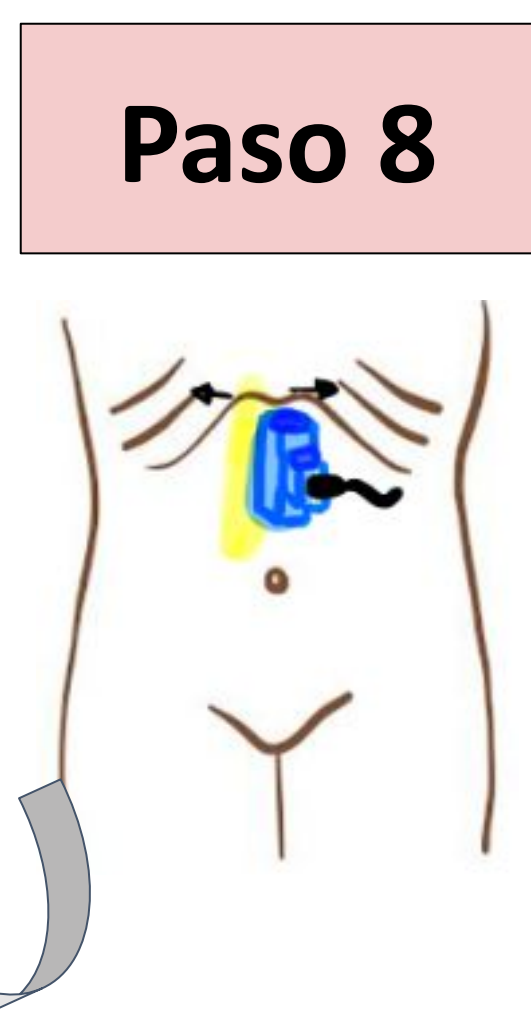
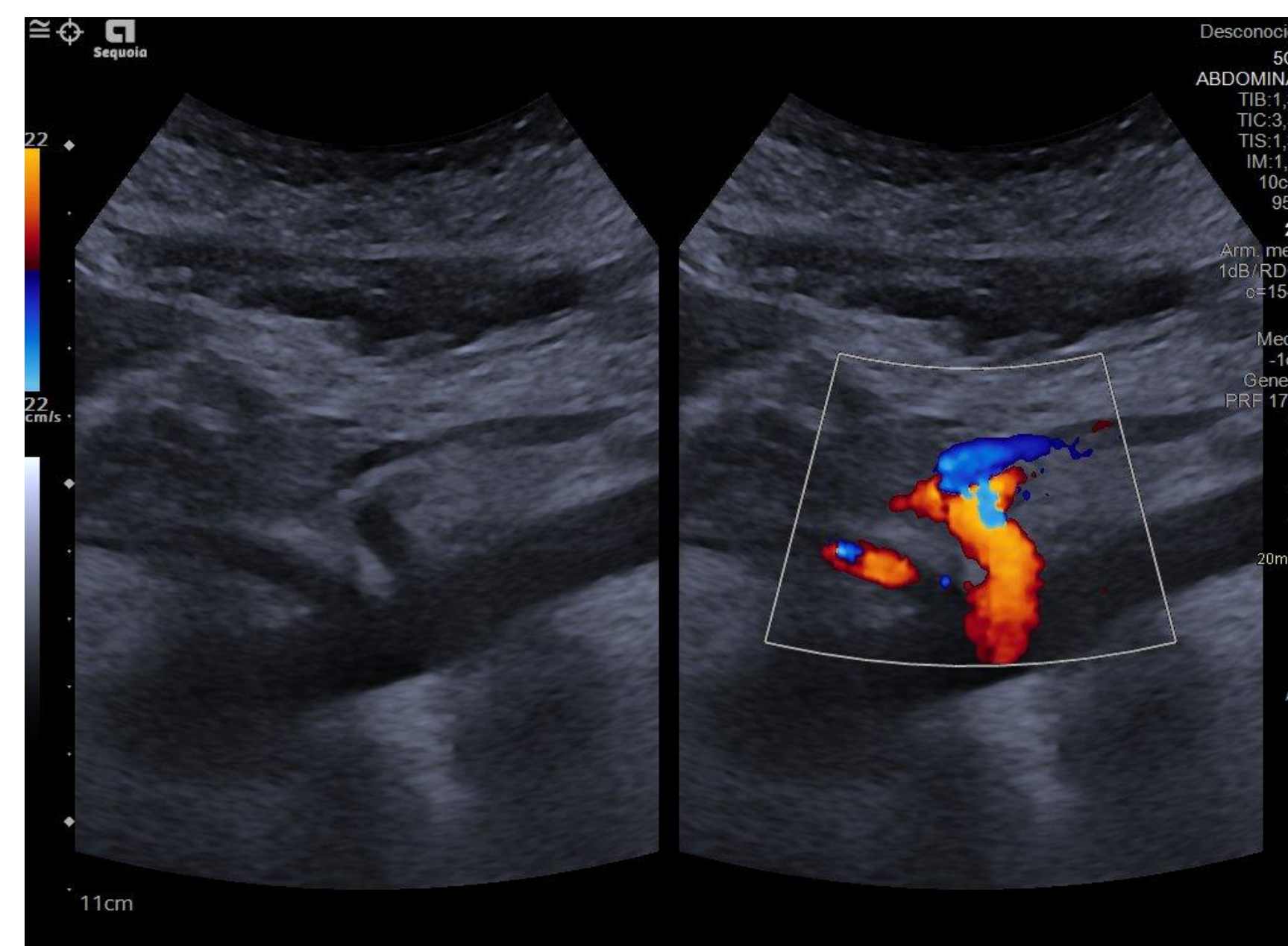
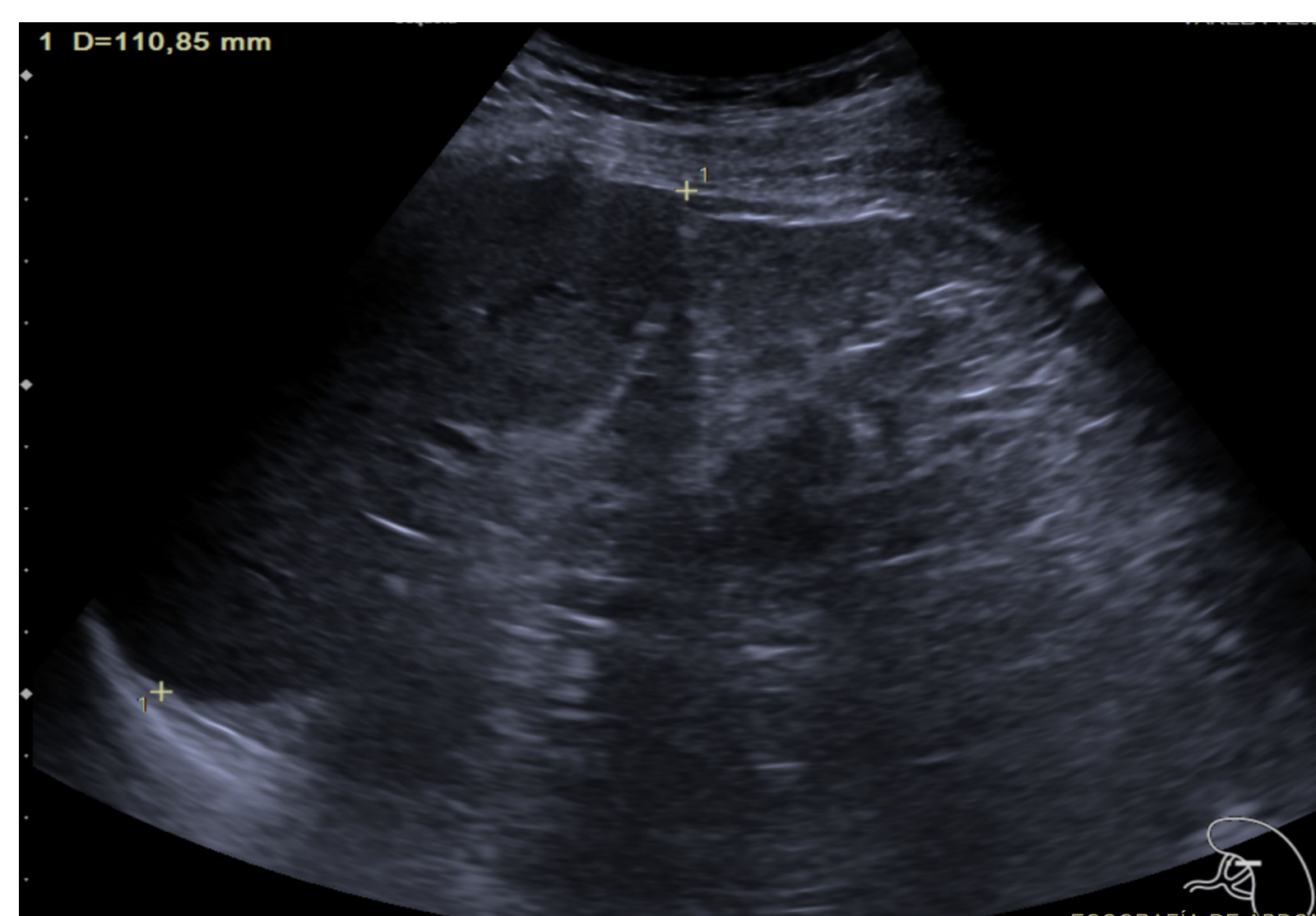
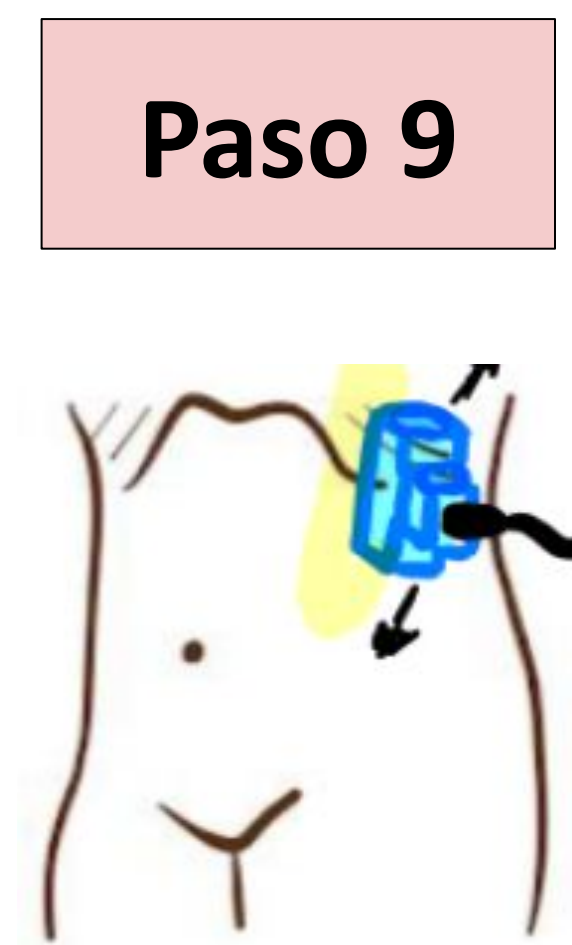


Figura 28. Secuencia del protocolo de ecografía abdominal estandarizada. Hemiabdomen superior derecho

Corte longitudinal del bazo



Corte longitudinal del riñón izquierdo

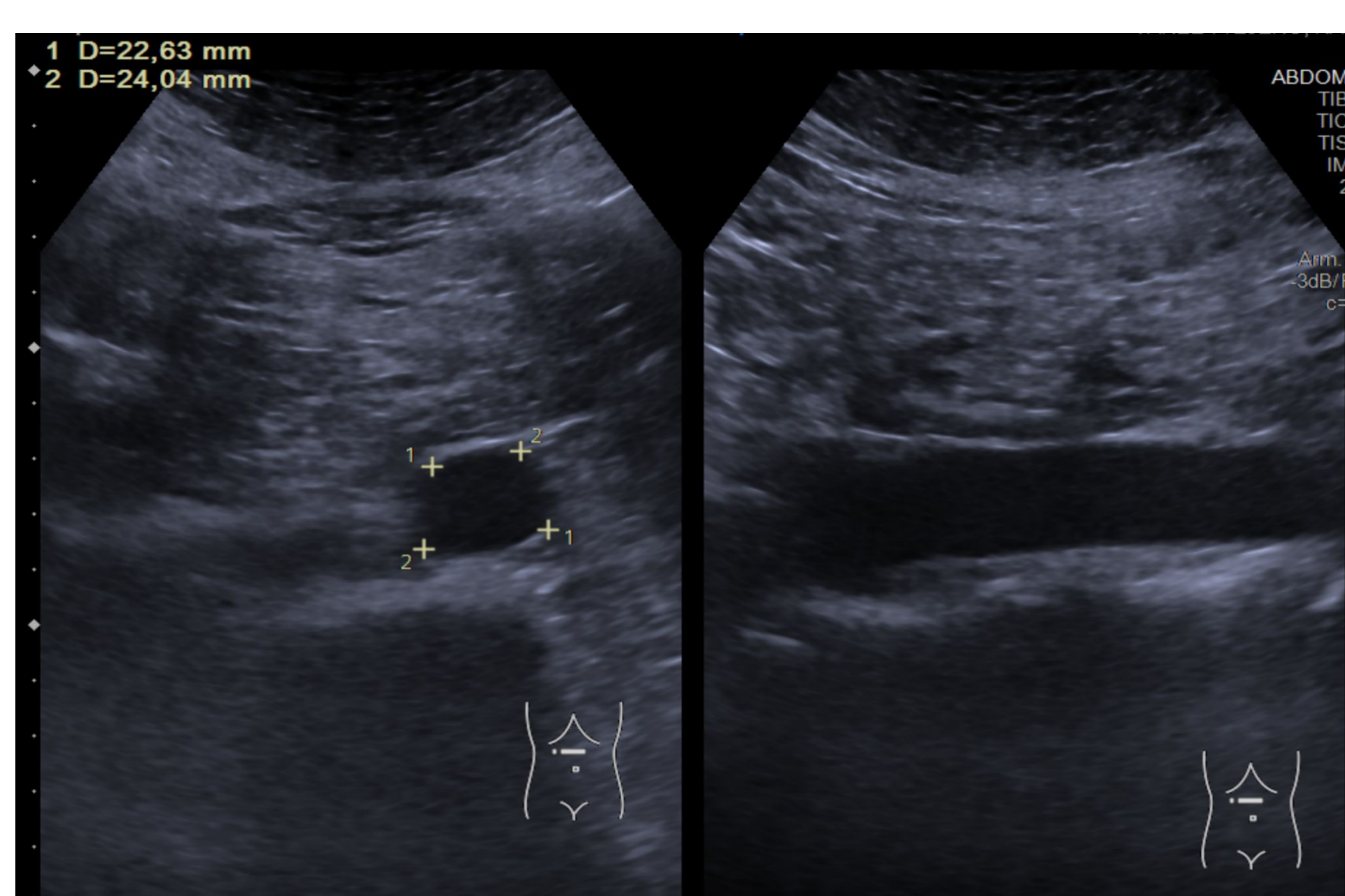
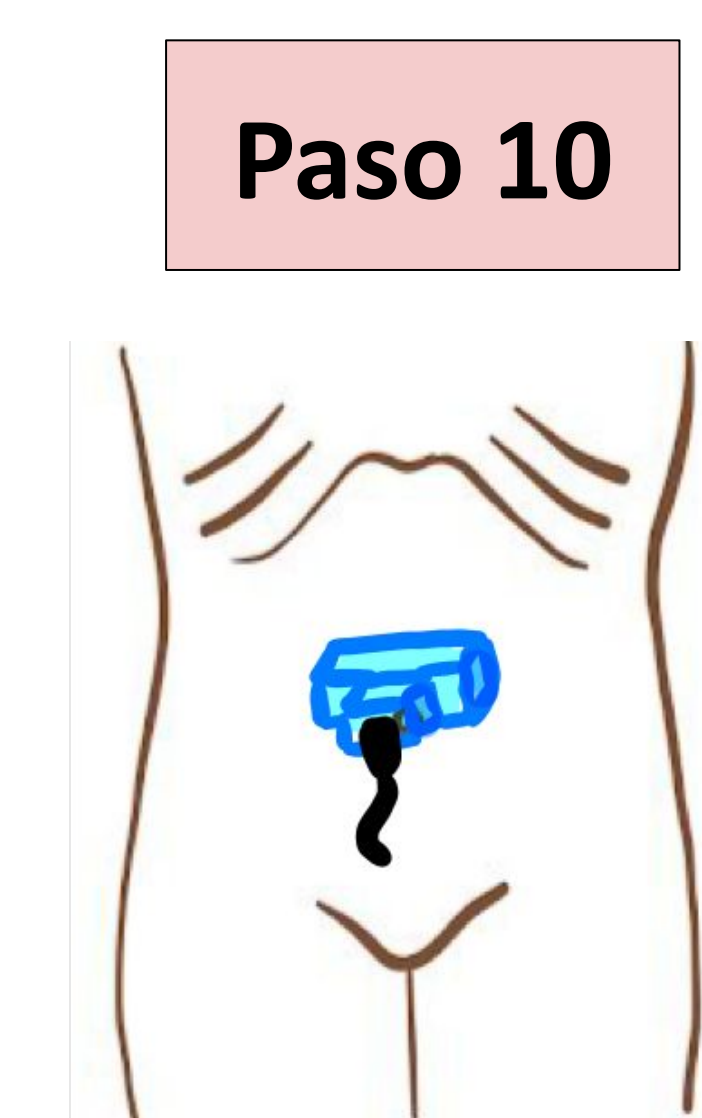


Corte transversal del riñón izquierdo

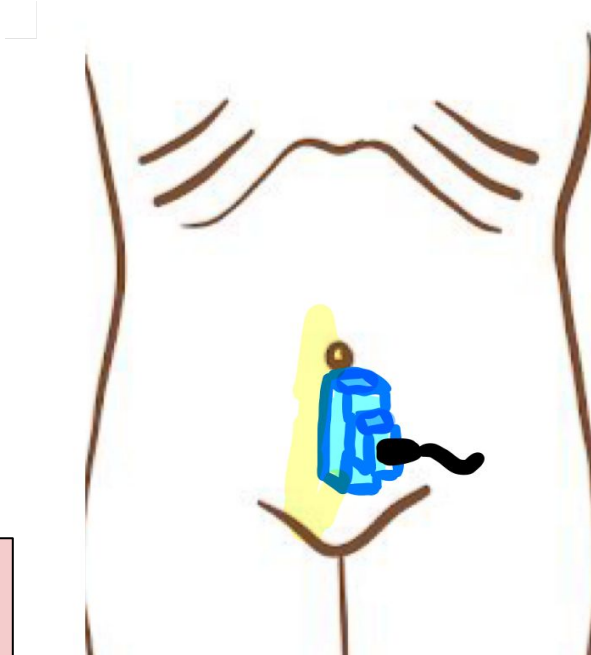


Figura 29. Secuencia del protocolo de ecografía abdominal estandarizada. Hemiabdomen superior izquierdo

Cortes transversal y longitudinal de la aorta infrarrenal



Corte transversal de la vejiga



Corte longitudinal de la vejiga



Figura 30. Secuencia del protocolo de ecografía abdominal estandarizada. Supraumbilical y pelvis

Repaso anatómico de los órganos abdominales y sus características ecográficas normales.

A continuación, haremos un repaso anatómico y explicaremos las características ecográficas normales de cada órgano o estructura que debemos estudiar en una ecografía abdominal básica:

1. Hígado: [Tabla 7](#), [Figura 31](#) y [Figura 32](#).

Localización	Hipocondrio derecho y epigastrio
Bordes y ecogenicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Bordes lisos • Ecogenicidad homogénea igual o ligeramente mayor a parénquima renal e inferior a bazo • Si bordes irregulares y LHI y caudado de mayor tamaño que LHD son signos de hepatopatía crónica.
Longitud cráneo-caudal	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente variable según paciente. Poco útil. • Medida en línea media clavicular. • <13cm: normal, >15 cm hepatomegalia. • Margen inferior del LHD supera el polo inferior del RD no se puede considerar hepatomegalia. Excepción: lóbulo de Riedel es una elongación del segmento VI del LHD especialmente en mujeres.
Segmentación	<ul style="list-style-type: none"> • Tres lóbulos: LHD, LHI y caudado. • Clasificación de Couinaud: 8 segmentos cada uno con sus aporte vascular y linfático. Ver Figura y Tabla
Vena porta	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro normal: 13 mm • Paredes hiperecogénicas (la diferencia de otros vasos) • Doppler: flujo hacia hígado (hepatópeto), curva monofásica. • Velocidad máxima: 15-35 cm/s. Velocidades bajas se asocian a HTP.
Venas suprahepáticas	<ul style="list-style-type: none"> • <6mm a nivel periférico. No medir en la confluencia en VCI porque existen variaciones. • Doppler: flujo trifásico o cuatrifásico influido por AD.

Tabla 7. Anatomía ecográfica del hígado. LHD: lóbulo hepático derecho, LHI: lóbulo hepático izquierdo, RD: riñón derecho, HTP: hipertensión portal, AD: aurícula derecha, VCI: vena cava inferior

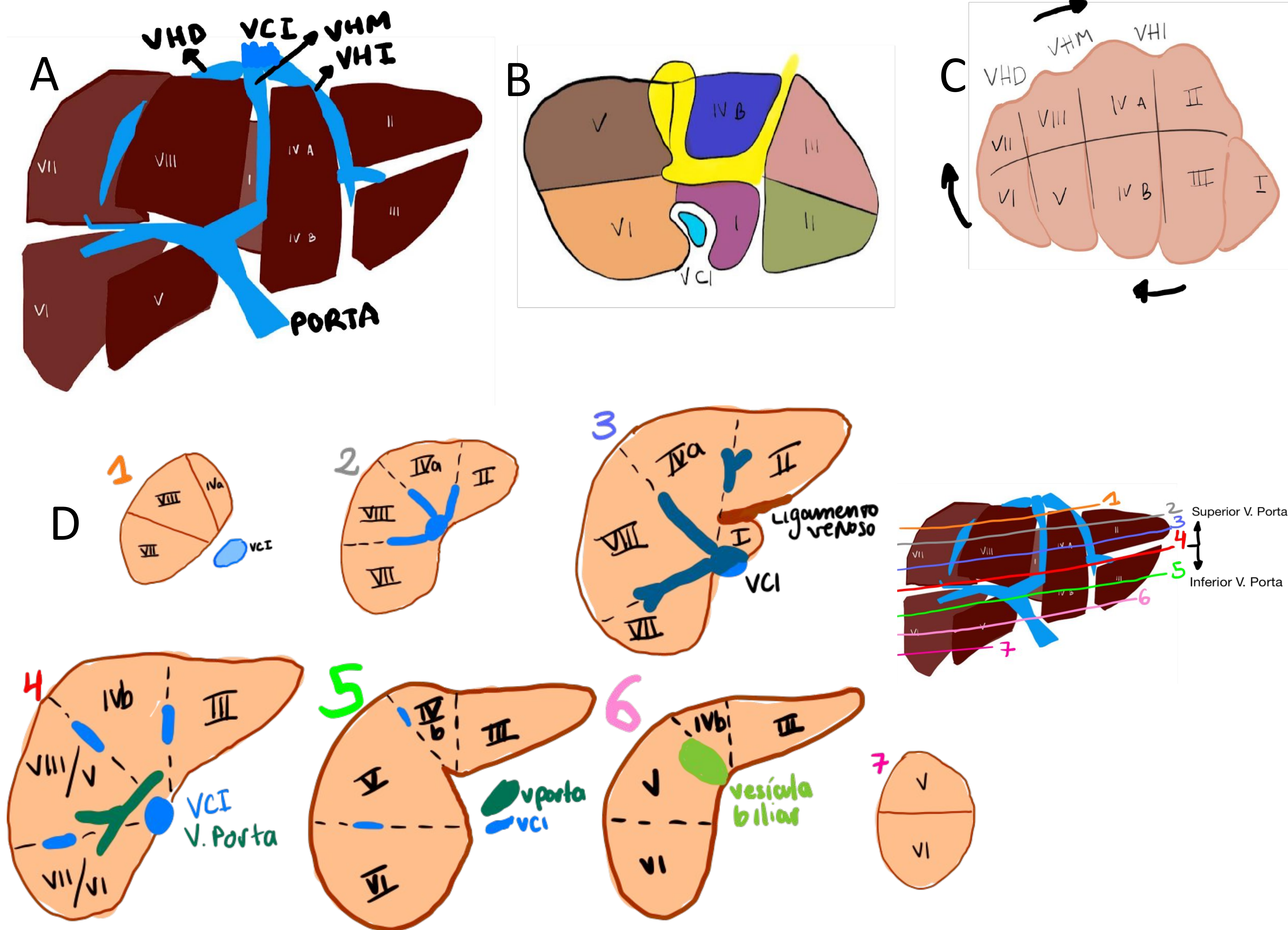


Figura 31. A) Esquema de los segmentos hepáticos: El hígado se divide en 8 segmentos, cada segmento tiene su propio pedículo portal (rama de arteria hepática, rama de a vena portal y conducto biliar). Los segmentos se dividen según las venas suprahepáticas (v. suprahepática media divide LHD del LHI) y vena porta (divide los segmentos superiores e inferiores). **B)** Vista inferior de los segmentos hepáticos. **C)** Truco para acordarse de los segmentos hepáticos: con el puño cuentas los segmentos en sentido de las agujas del reloj. **D)** Guía de los diferentes cortes transversales que te puedes encontrar tanto en ecografía como en TC.

Técnica:

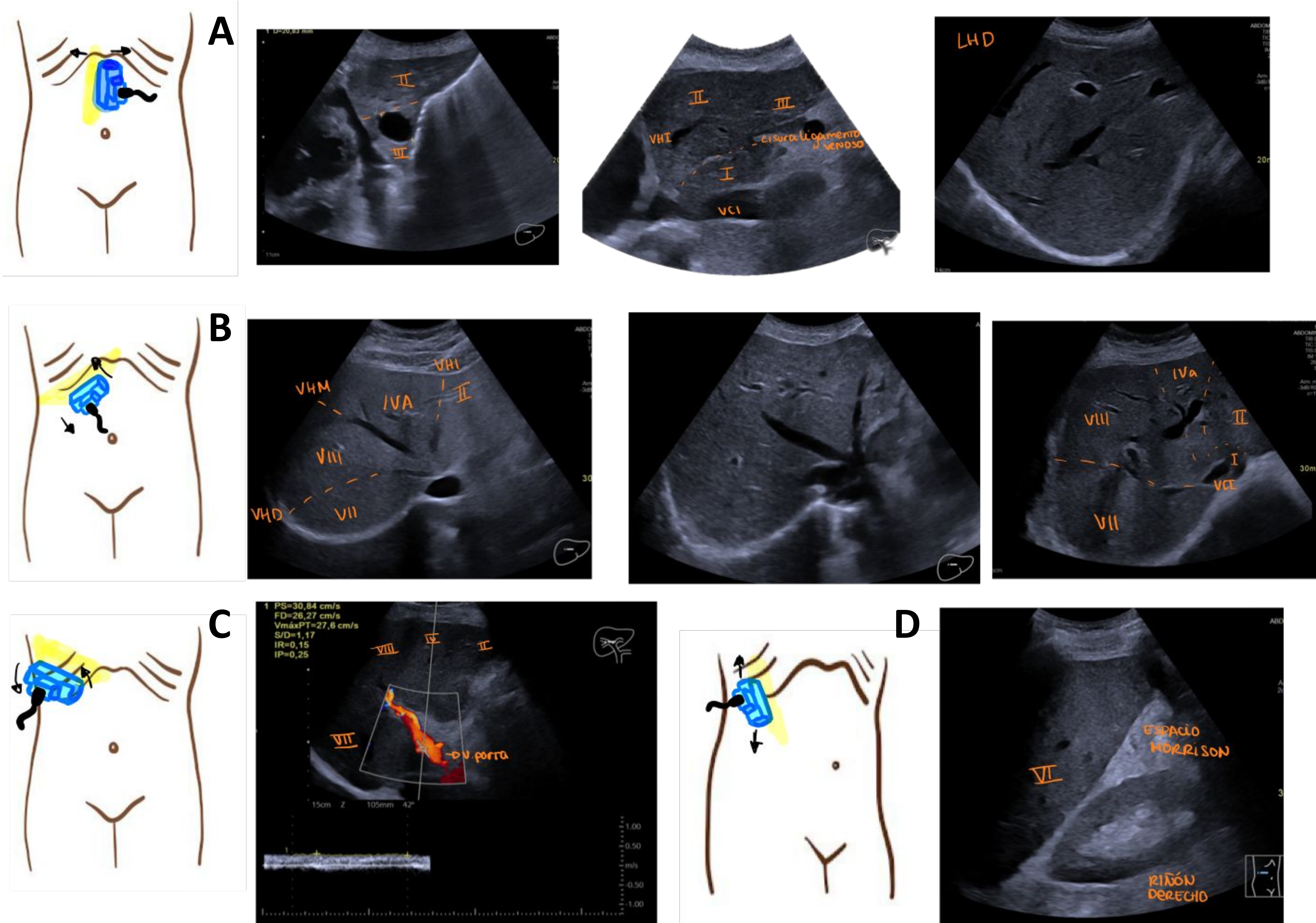


Figura 32. Esquema de la técnica para examinar el hígado:

- Se coloca la sonda a nivel subxifoideo en longitudinal: se barre de izquierda a derecha para obtener cortes longitudinales del lóbulo hepática izquierdo y derecho.
- Se coloca la sonda transversal para realizar cortes axiales del lóbulo hepático izquierdo, posteriormente se oblicua la sonda hacia línea media claviclar, de modo que queda subcostal. Se obtienen cortes transversales del lóbulo hepático derecho.
- Se coloca la sonda en zona intercostal, en la línea anterior axilar, posicionando la sonda de manera que puedas acceder entre las costillas, aparecerá el hilio hepático, con la vena porta y su bifurcación en rama derecha e izquierda. Acompañando a la vena porta se encuentra la vía biliar. El colédoco no tendrá señal Doppler a diferencia de la vena porta y la vía biliar intrahepática normal no se suele apreciar.
- En el corte longitudinal en la línea media anterior axilar se debe observar el diafragma para buscar si hay presencia de derrame pleural. Si deslizas la sonda hacia caudal podrás observar el receso de Morrison, que se encuentra entre el segmento VI y el riñón derecho donde se suele asentar líquido peritoneal libre en diversas patologías.

2. Vesícula biliar:

Anatomía ecográfica:

La vesícula biliar tiene forma de pera, de pared hiperecogénica y la bilis en su interior anecoica. Estas las características ecográficas anatómicas: [Tabla 8](#) y [Figura 34](#).

Característica	Imagen
Localización	Inferior a la cisura interlobar. Figura 33 Entre los lóbulos derecho e izquierdo
Medida	<4 cm de diámetro transversal <10 cm de longitud
Grosor de la pared	<3mm
Luz	anecoica

Tabla 8. Anatomía ecográfica de la vesícula biliar.

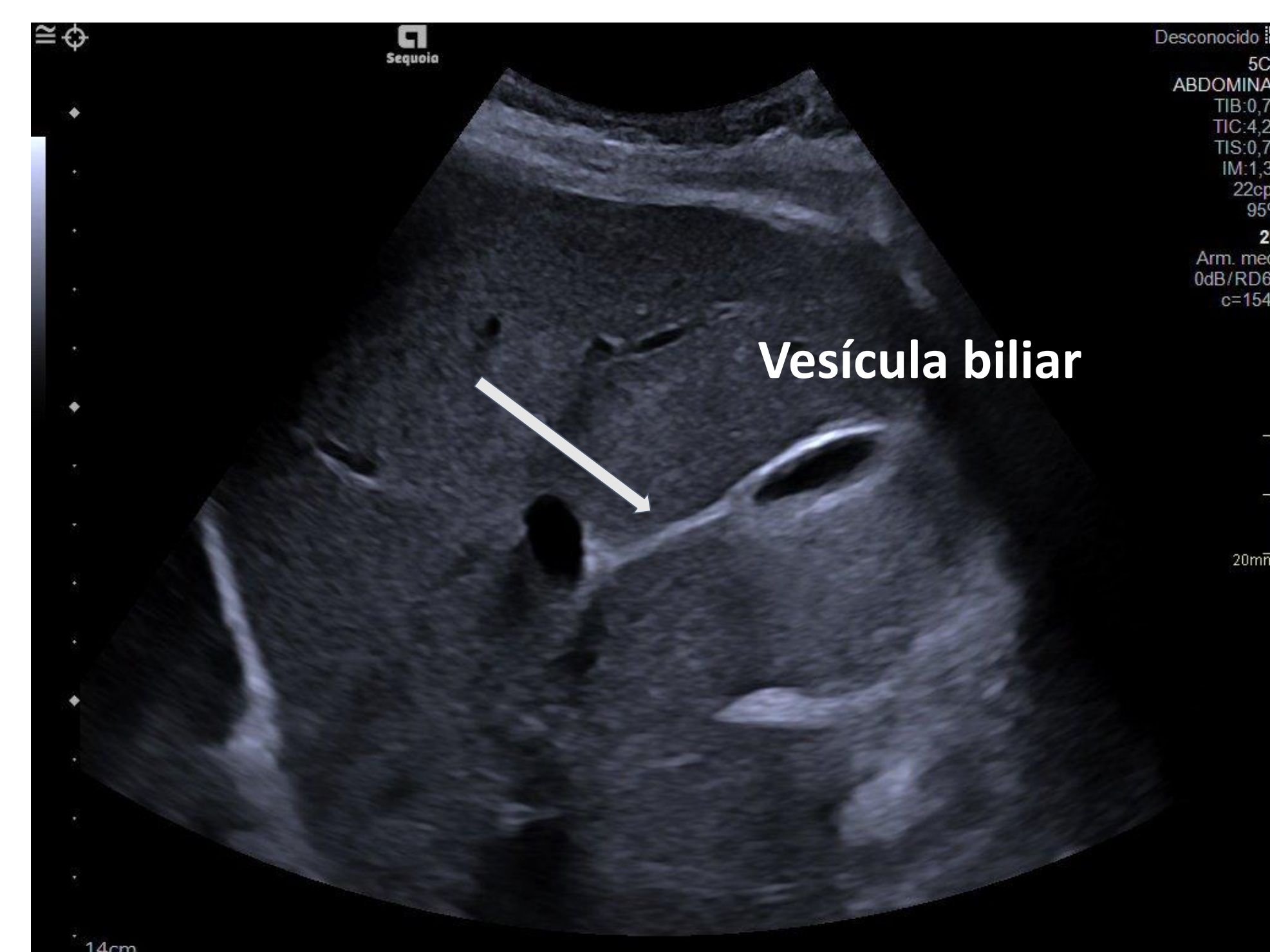


Figura 33. Cisura interlobar señalada con una flecha nos guía para encontrar la vesícula biliar

Tanto el tamaño como la localización son variables entre pacientes, pero siempre se debe examinar en dos planos, uno longitudinal que incluya el fundus y el cuello, y otro transversal. Por otro lado, la vesícula puede tener diversas formas y pliegues. Cuando el fundus se pliega sobre sí mismo se llama “gorro frigio”.

Aquí exponemos algunos consejos para examinar ecográficamente la vesícula:

- Preguntar si el paciente se encuentra colecistectomizado.
- Preguntar si se encuentra en ayunas y cuántas horas. Aunque si no lo está no es contraindicación para realizar la prueba, sobre todo en caso de urgencias. Para poder encontrar las vesículas contraídas o llenas de cálculos, un consejo es tener como referencia la cisura interlobar.
- Para poder valorar las paredes de la vesícula se puede utilizar la sonda lineal, que también nos puede ayudar en pacientes con vesículas muy anteriores o pacientes delgados.
- Para explorar la vesícula se puede hacer en decúbito supino, a nivel intercostal o subcostal. La mejor manera es subcostal en inspiración profunda. No obstante, para evitar las reverberaciones se puede hacer intercostal para utilizar el hígado como ventana.
- Para diferenciar los cálculos de los pólipos (imágenes adheridas a la pared vesicular) y de los tumores, se debe realizar la exploración movimiento al paciente ya sea a decúbito lateral o decúbito prono para ver el desplazamiento de las litiasis. Por otro lado, otra forma de diferenciar los cálculos es con la sombra posterior. En la [Tabla 9](#) se muestra la diferencia entre cálculos, pólipos y barro biliar.
- Hay que tener cuidado con la superposición de las asas intestinales sobre la vesícula (artefacto de ancho de banda) se puede movilizar al paciente, poniéndolo en decúbito lateral o en prono.

Características ecográficas	Frecuente
Con sombra y movilidad	Cálculos
Sin sombra y con movilidad	Barro biliar
Sin sombra y sin movilidad	pólipos

Tabla 9. Diferencia entre cálculos, pólipos y barro biliar.

Técnica y ejemplos:

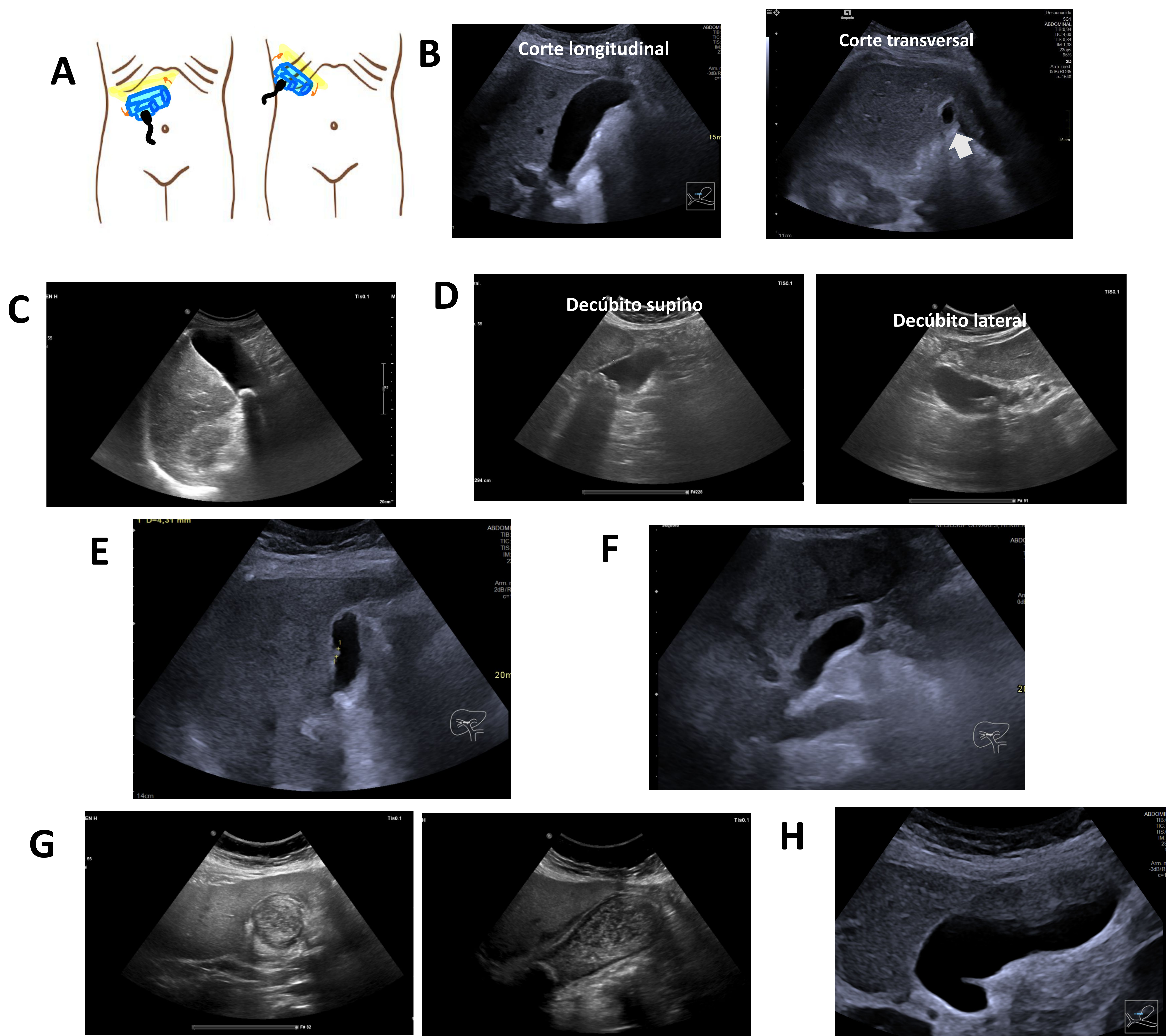


Figura 34. A) Posición de la sonda para valorar la vesícula biliar: subcostal en inspiración profunda o intercostal. B) Corte sagital y corte transversal. C) Se usa el corte longitudinal para ver el cuello vesicular y evitar que se nos escape litiasis escondidas. En la imagen vemos un cálculo en el cuello vesicular. D) Desplazamiento de los cálculos en el mismo paciente en decúbito supino y en decúbito lateral. E) Pólipo vesicular que no se desplazada con el movimiento y no posee sombra posterior. F) Engrosamiento de la pared vesicular por hepatopatía crónica. G) Hepatización de la vesícula en corte transversal y longitudinal: suele verse cuando hay colecistitis aguda, generalmente, gangrenosa. Vemos como toda la luz está ocupada por un material denso (barro biliar con litiasis, pus, etc.). Hay que tener cuidado con confundir este tipo de vesícula con un asa intestinal. H) Vesícula biliar con gorro frigio.

3. Vía biliar:

Para valorar la vía biliar hepática se examina: [Tabla 10](#) y [Figura 35](#).

<p>Vía biliar intrahepática</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Durante la valoración del parénquima hepático. ● Diámetro de hasta 2 mm las ramas periféricas. Van siguiendo las ramas portales y ramas de la arteria hepática dentro del hígado. Normalmente no se suelen apreciar. ● Signo del doble carril: cuando el conducto biliar se dilata se observa al lado de la rama portal con ausencia de Doppler.
<p>Vía biliar extrahepática</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Desde el conducto hepático hasta el colédoco. Valorar el hilio hepático: <ul style="list-style-type: none"> ○ Visión transversal en acceso subcostal: imagen "Mickey Mouse" ○ Visión longitudinal en acceso intercostal: junto a la vena porta. No capta Doppler color. ● Diámetro colédoco: <6-7mm. Se encuentra dilatado si >7mm (aunque hay que tener en cuenta que en ancianos y colecistectomizados puede ser normal hasta 9mm)

Tabla 10. Anatomía ecográfica de la vía biliar.

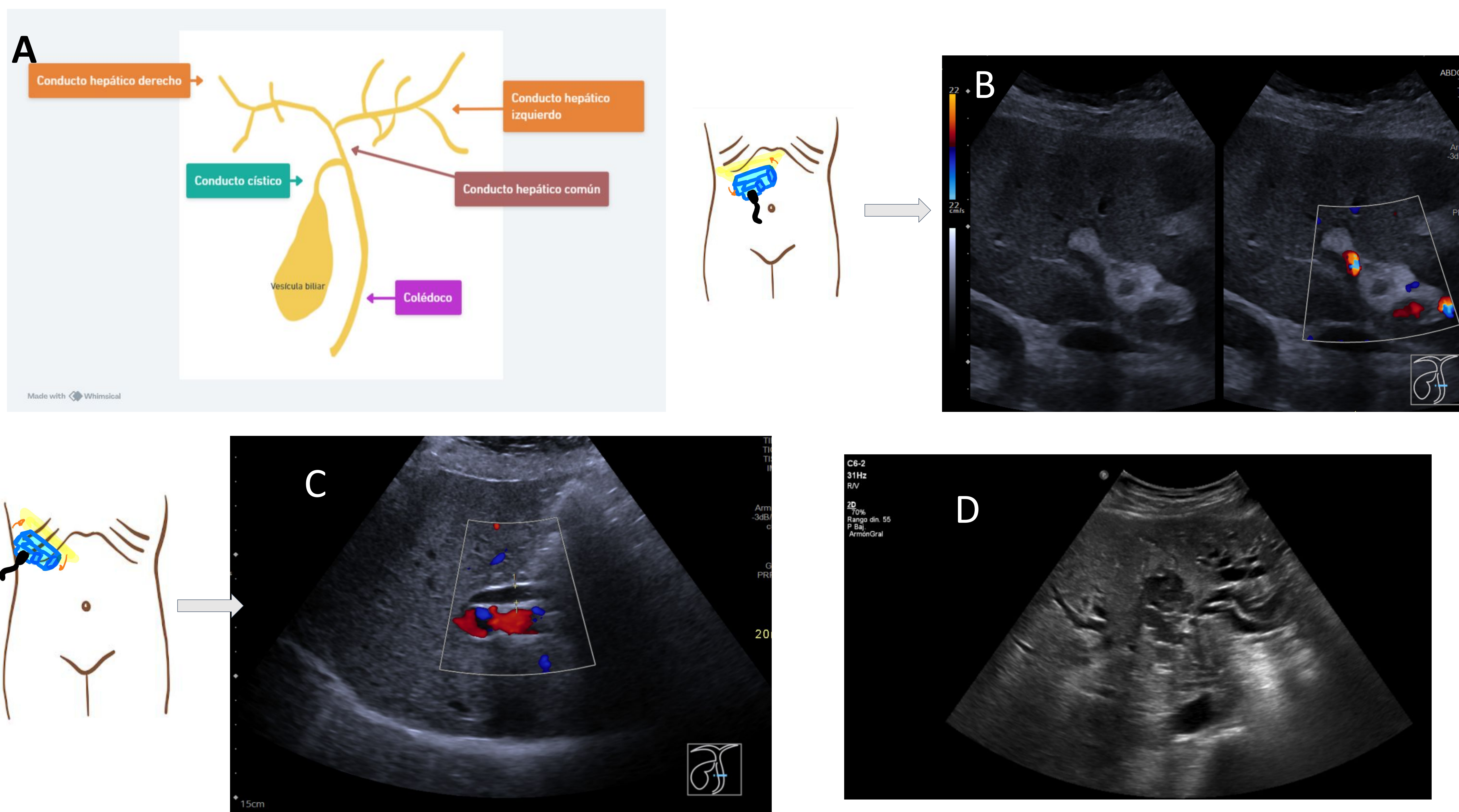


Figura 35. A) Anatomía de la vía biliar B) Corte transversal (acceso subcostal) del colédoco: signo de Mickey Mouse. El círculo sin Doppler es el colédoco acompañado por la vena porta y la arteria hepática. C) Corte longitudinal (acceso intercostal) del colédoco, acompañado por vena porta. D) Signos de doble carril: dilatación de la vía biliar intrahepática. En este caso la obstrucción era causada por un colangiocarcinoma.

3. Páncreas: [Tabla 11](#) y [Figura 36](#)

Localización	En la línea media, retroperitoneal, con disposición oblicua. La cola es más craneal que la cabeza y se extiende a hipocondrio izquierdo.
Partes	Tres partes: cabeza, cuerpo, cola. Proyección anterior de la cabeza es el proceso uncinado y cuello es la unión de cabeza y cuerpo (anterior a la confluencia espleno-portal).
Ecogenicidad	Homogénea. Varía según la edad: <ul style="list-style-type: none"> • Infancia: hipoecogénico y contornos ambombados • Adulto: a medida que aumenta la edad, el páncreas se atrofia y aumenta la grasa interior con lo que se vuelve hiperecogénico.
Conducto de Wirsung	Conducto hipoecogénico que no supera los 2mm (puede ser hasta 5mm en ancianos). En eje longitudinal se puede identificar hasta en un 86% de los pacientes.
Consejos	Al ser un órgano retroperitoneal, posterior al estómago y rodeado de duodeno es difícil su valoración en ecografía, por lo que se puede recurrir: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el lóbulo hepático izquierdo como ventana acústica • Truco: es colocar la sonda en posición transversal a nivel subxifoideo, oblicuo hacia la sonda hacia la derecha. Se pide al paciente que inspire profundamente o que hinche la barriga y con la sonda en esa posición y un poco de presión en la zona se barre de arriba a abajo para buscar la vena esplénica. El parénquima pancreático aparecerá anterior a la vena esplénica. Te puede ayudar el Doppler. • Valorar la cola pancreática: es la más difícil de ver. Se puede administrar agua para tener el estómago lleno y utilizarlo de ventana acústica. Otra opción es buscar la cola a través del bazo y riñón izquierdo.

Tabla 11. Anatomía ecográfica del páncreas y técnicas

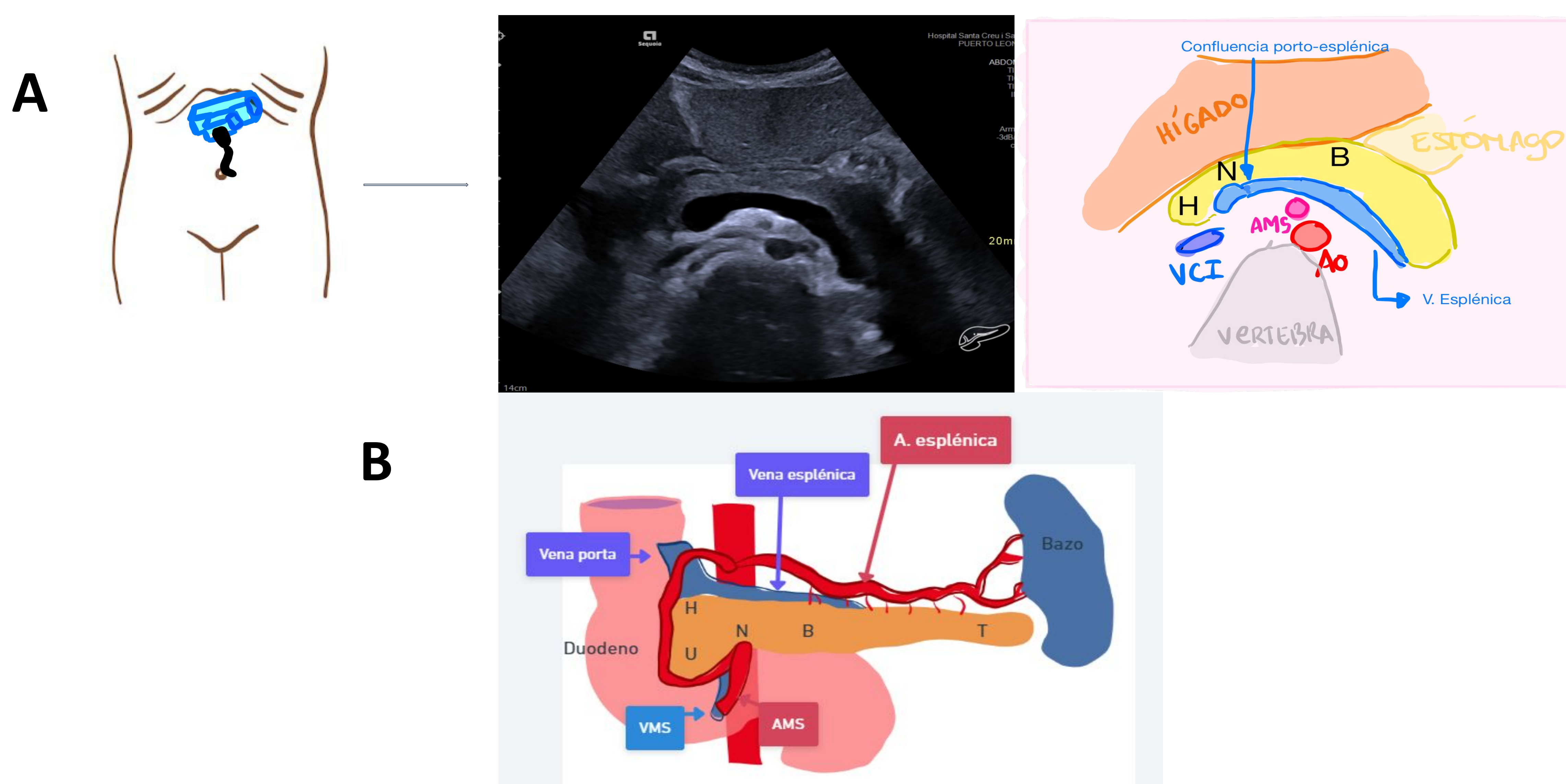


Figura 36. A) Técnica: Sonda en zona subxifoidea con inclinación oblicua derecha, se observa un corte longitudinal del páncreas **B) Anatomía ecográfica del páncreas.** H: head, N:neck, B:body, T: tail

4. Retroperitoneo y grandes vasos:

A nivel subxifoideo donde se está examinando el páncreas, se puede visualizar los grandes vasos como la aorta con sus ramas (tronco celíaco y arteria mesentérica) y la vena cava inferior. Se realiza cortes transversales y longitudinales. Posteriormente, se desciende la sonda hacia la zona supraumbilical buscando la bifurcación ilíaca. Importante examinar la aorta abdominal infrarrenal ya que es donde se asientan la mayoría de aneurismas. En estos cortes hay que estar atentos a las posibles adenopatías. [Tabla 12](#) y [Figura 37](#).

Diámetro normal de aorta	Normal: <2,5 cm Ectasia: 26-29mm Aneurisma: >3cm
Vena cava inferior	<2cm (<2,5cm en jóvenes atletas) con colapso durante espiración profunda >2,5 cm sin colapso espiratorio: sospecha de IC derecha.
Adenopatías	>1 cm en eje corto, esféricas, heterogéneas, espiculadas

Tabla 12. Medidas de los grandes vasos y adenopatías

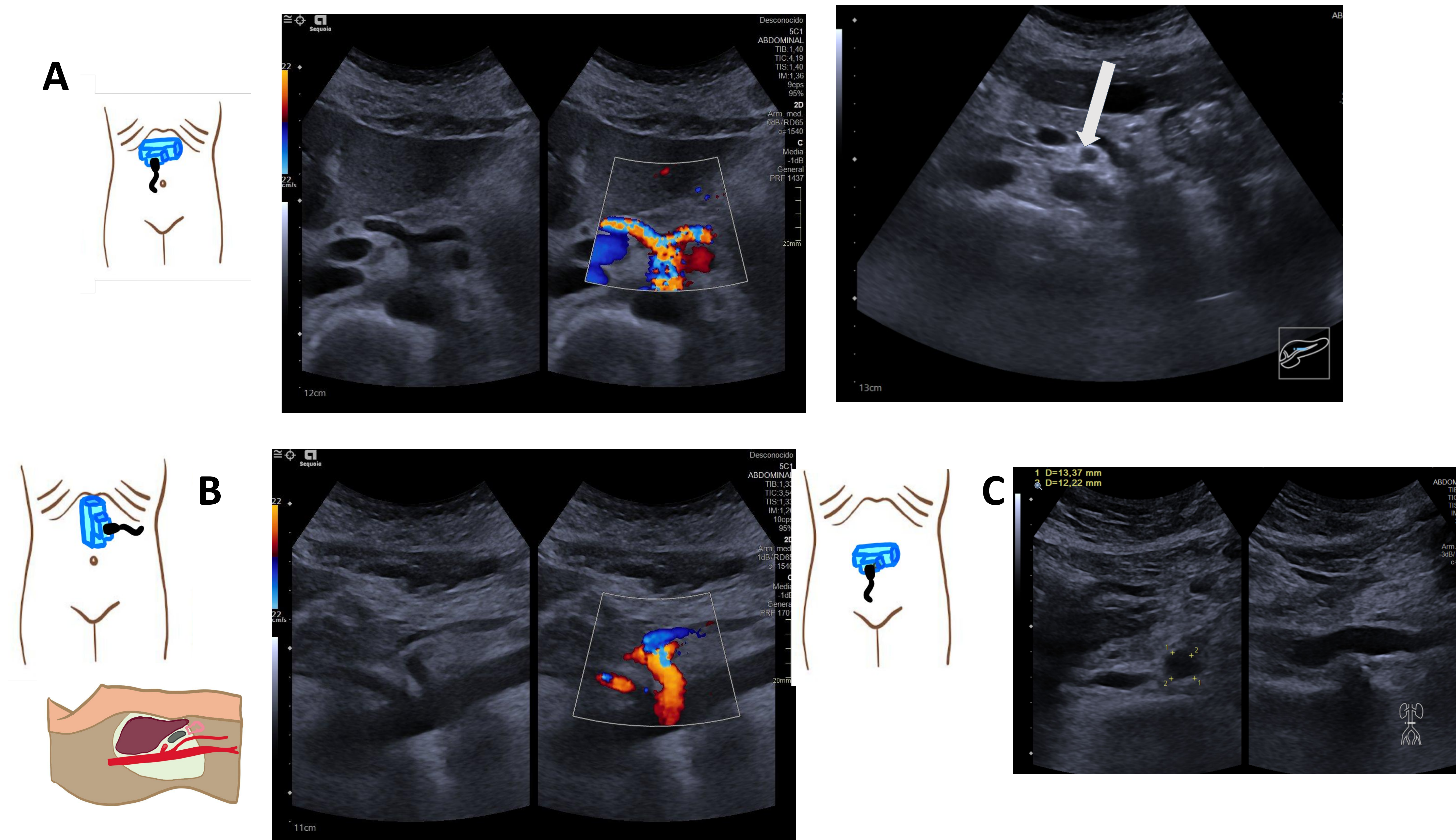


Figura 37. A) Corte transversal: tronco celíaco que se divide en arteria hepática y arteria esplénica. B) Corte transversal de arteria mesentérica superior (flecha). C) Corte longitudinal de aorta suprarrenal con la salida del tronco celíaco y arteria mesentérica superior. D) Corte transversal y longitudinal de la aorta infrarrenal.

5. Bazo: [Tabla 13](#) y [Figura 38](#)

Localización	Intraperitoneal. Hipocondrio izquierdo. Posterior al ángulo esplénico, a la curvatura gástrica y los arcos costales inferiores.
Ecogenicidad	Homogéneo, suele ser similar al hígado y bordes lisos, con morfología en haba.
Longitud	En un corte longitudinal. <12-13cm. Esplenomegalia: >13 cm
Consejos	<ul style="list-style-type: none"> • Se valora intercostal o subcostal izquierdo en decúbito supino normalmente o decúbito lateral derecho si no se logra identificar. • Al contrario que otros órganos, la inspiración profunda puede enmascararlo. Puede ser útil el truco de la “cortina”: paciente exhala lentamente desde inspiración profunda hasta que el bazo sea visible, en ese momento debe contener la respiración. • Importante identificar los bazos accesorios: tejido esplénico aislado que suele estar alrededor del hilio y tener la misma ecogenicidad que el bazo. Diferenciarlo que adenopatías, la glándula suprarrenal o la cola del páncreas.

Tabla 13. Anatomía ecográfica del bazo

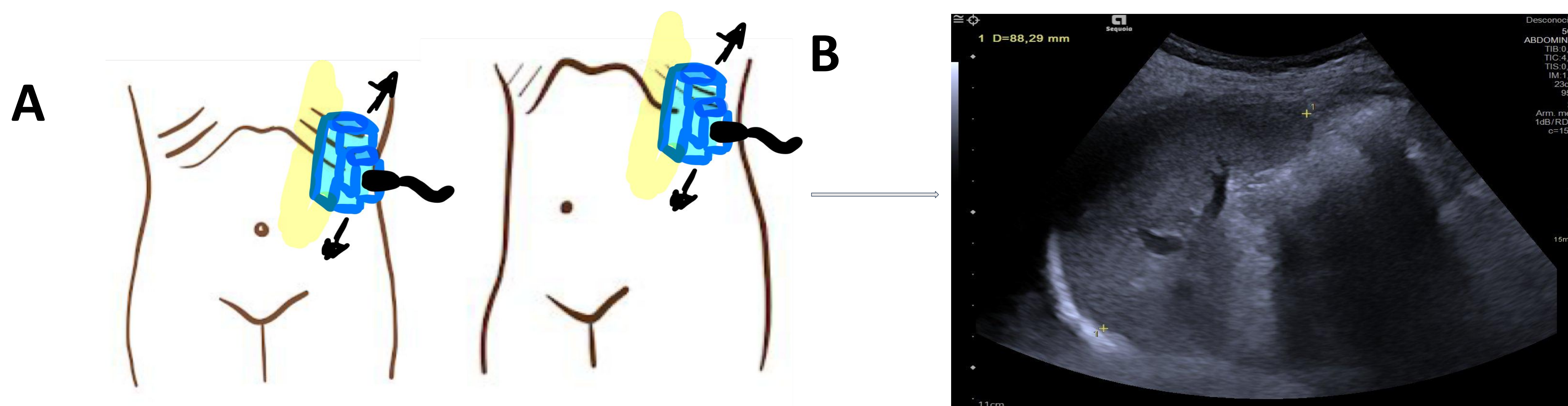


Figura 38. A) Técnica: sonda longitudinal intercostal izquierda en decúbito supino y decúbito prono. **B) Corte longitudinal del bazo**

6. Riñones y vías urinarias: [Tabla 14](#) y [Figura 39 - 40](#)

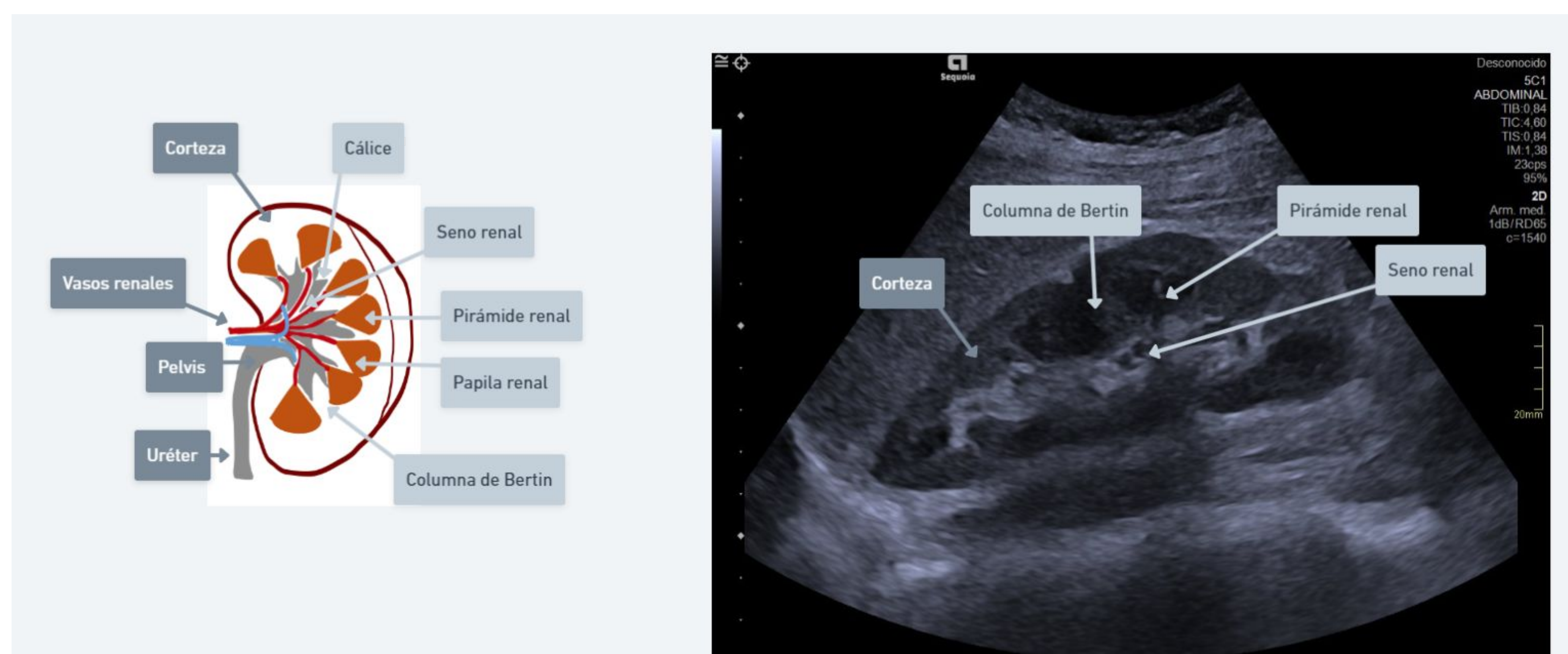


Figura 39. Anatomía ecográfica del riñón

Localización	Retroperitoneales apoyado en la pared abdominal posterior a ambos lados de la columna vertebral.
Ecogenicidad	Corteza hipodensa respecto hígado/bazo Pirámides: muy hipocogénicas. Grasa: hiperecogénica
Partes	<ul style="list-style-type: none"> ● Parte central llamada médula renal: conformada por pirámides renales (forma triangular, número 8-10), cuyos vértices protruyen en el interior del seno renal dando lugar a las papilas renales que presentan múltiples orificios por donde sale la orina y es recogida por los cálices. ● Parte periférica llamada corteza renal: banda de tejido que rodea la médula y que produce unas prolongaciones entre las papilas denominan columnas de Bertin ● Seno renal: vasos arteriales y venosos y primeros segmentos del sistema colector (cálices menores, mayores y pelvis renal). Normalmente no se verá la pelvis renal ni el uréter.
Tamaño	Longitudinal: 9-14cm Transversal: 4-6 cm
Grosor	Parénquima: 12/14-18 mm Cortical: 8-10mm.
Vascularización	Arterias renales nacen de la aorta abdominal y las venas desembocan en VCI. La vena renal derecha es más corta que la izquierda. Atención: la vena renal izquierda pasa por debajo de la arteria mesentérica superior que puede tener un ángulo muy agudo con la aorta abdominal y causar un pinzamiento aórtico-mesentérico.
Técnica	<ul style="list-style-type: none"> ● Se coloca la sonda de manera longitudinal en la línea axilar anterior de ambos costados. El riñón derecho se visualiza a través de la ventana acústica del segmento hepático VI, y el riñón izquierdo mediante la ventana acústica del bazo. Se realiza un barrido intercostal/subcostal, en inspiración profunda. ● Se valora la dilatación de la vía urinaria y la vascularización renal mediante doppler.
Consejos	<ul style="list-style-type: none"> ● Si no puedes visualizar los riñones en decúbito supino, se puede movilizar al paciente en decúbito lateral, e incluso, a veces en niños y en personas obesas se puede realizar la exploración en decúbito prono ● Para medir la dilatación de la vía urinaria se debe realizar en corte axial. En caso de dilatación se seguirá la vía urinaria hasta su desembocadura en la vejiga urinaria. Normalmente, los cálculos suelen quedar en la unión uretero-vesical. ● Seguir el uréter es complicado ya que son retroperitoneales y si no están dilatados cuestan mucho de ver. Se puede seguir el uréter medio poniendo la sonda supra o periumbilical para visualizar la aorta infrarrenal y su bifurcación ilíaca. Pones el doppler y la estructura tubular, adyacente a los grandes vasos, que no capte será el uréter.

Tabla 14. Anatomía ecográfica del riñón y vías urinarias y técnicas.

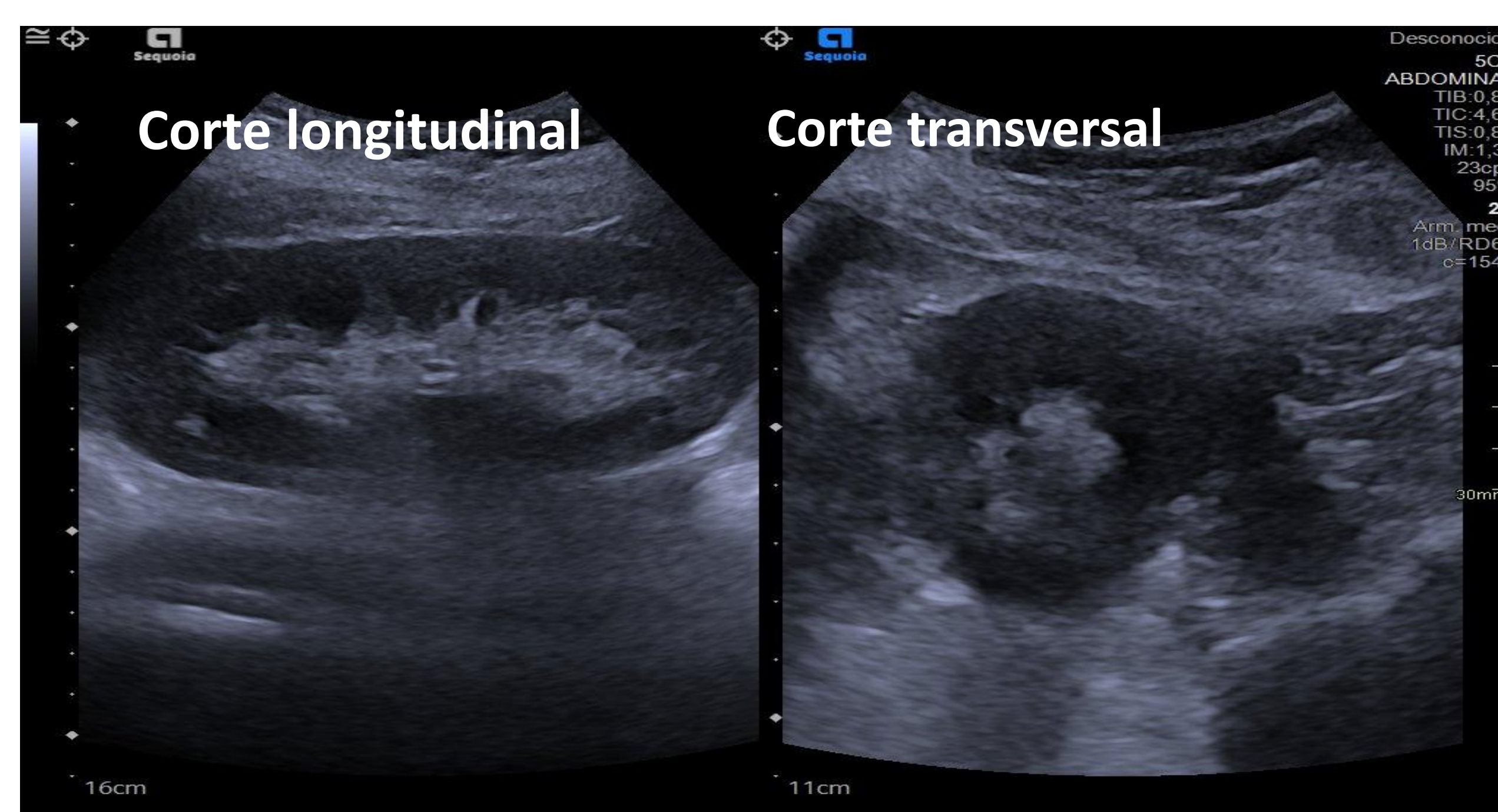
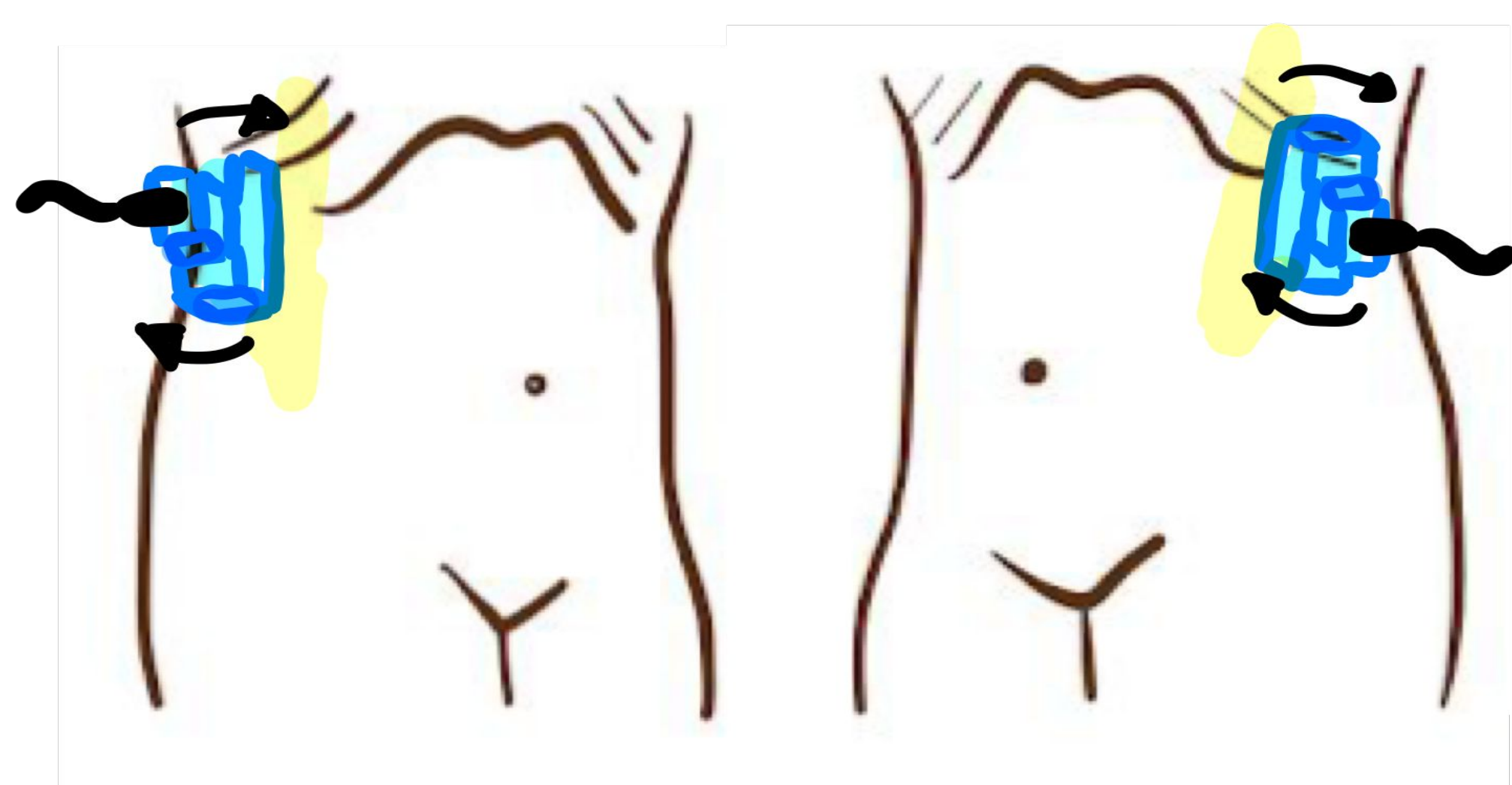


Figura 40. Técnica de la exploración del riñón: debemos medir la longitud y el grosor parenquimatoso del riñón, así como comprobar que la vía urinaria no se encuentra dilatada. Para medir la dilatación de la vía urinaria se debe realizar en corte transversal

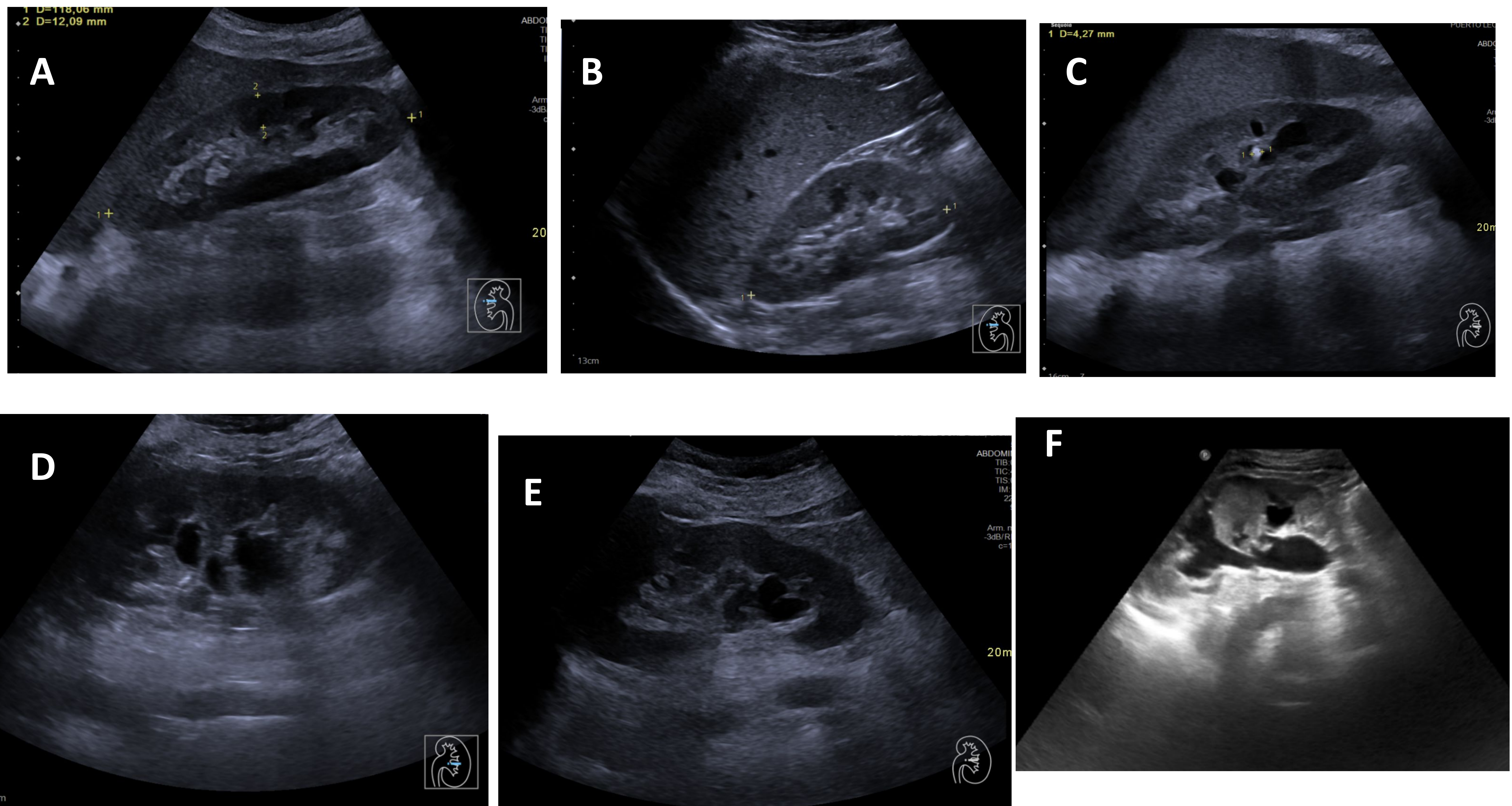


Figura 41. A) Riñón derecho con grosor parenquimatoso (12 mm) y longitud normal (12cm). B) Hígado como ventana acústica para poder visualizar correctamente el riñón derecho. C) Litiasis con sombra posterior calicial no obstructiva D y E) Riñones con quiste sinusales: tienen una forma en gota o alargada. Hay que tener cuidado porque pueden simular una dilatación de la vía urinaria (realizar diferentes cortes). F) Dilatación de la vía urinaria superior

7. Vejiga urinaria: [Tabla 15](#) y [Figura 42](#)

Características	Cavidad anecoica a nivel suprapúbico de pared finas (<3-5 mm de grosor).
Técnica	Se explora en decúbito supino con la sonda convex a nivel suprapúbica y la vejiga replecionada, valorando corte transversal y longitudinal
Consejos	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurarse que no existe imágenes exofíticas dependientes de la pared (tumoraciones vesicales) o imágenes quísticas en la desembocadura de los uréteres (ureterocele o dilatación quística del uréter intravesical) ● Jet urinario: se pone el Doppler color sobre la vejiga y se espera al jet de entrada de orina, para así descartar obstrucción de la vía urinaria. ● En varones, sobretodo mayores, a causa de la hiperplasia benigna de próstata puede aparecer una vejiga de lucha, que causa engrosamiento e irregularidad de las paredes vesicales. Algunas veces se forman divertículos de la pared.

Tabla 15. Anatomía ecográfica de la vejiga y técnica

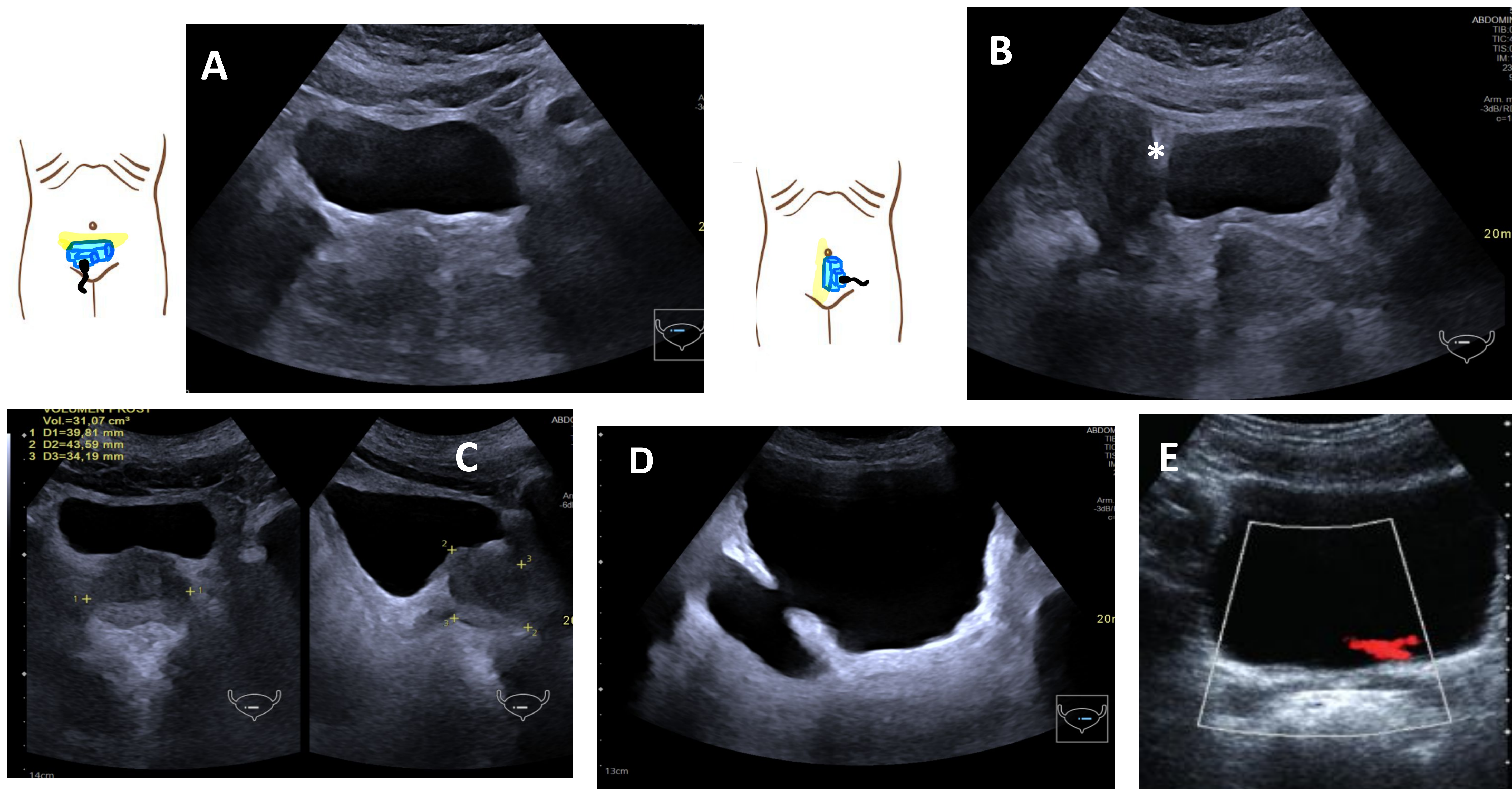


Figura 42. A) Corte transversal de vejiga urinaria. B) Corte longitudinal de vejiga urinaria en mujer. Asterisco: receso de Douglas. C) Cortes sagital y longitudinal de vejiga urinaria en hombre. Se observa medición del volumen prostático. D) Vejiga de lucha: paredes engrosadas y con un divertículo grande. E) Jet urinario izquierdo con Doppler color.

8. Líquido peritoneal

Para valorar líquido peritoneal libre o loculado se deben obtener imágenes en plano longitudinal y axial en el cuadrante superior derecho (perihepático), en el receso de Morrison (hepato-renal), cuadrante superior izquierdo (periesplénico), en las gotieras parietocólicas (bajas por ambas paredes laterales abdominales y en la pelvis, que se encuentra el receso de Douglas (espacio vesico-uterino), receso recto-vesical. receso recto-uterino. Esta evaluación es útil en caso de ascitis o de traumatismos abdominales. [Figura 43](#)

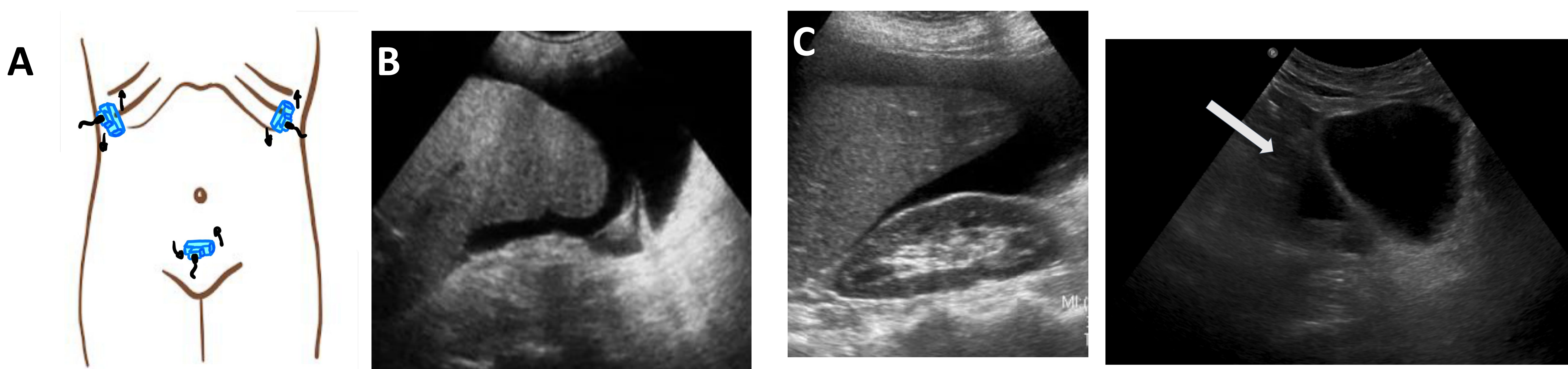


Figura 43. A) Técnica para valorar líquido peritoneal libre. B) Imágenes de líquido perihepático. C) Imagen de líquido en el espacio de Morrison. D) Líquido en receso Douglas en pelvis (flecha)

Conclusiones

Utilizando una correcta sistemática de exploración, y conociendo las principales ventajas, problemas, limitaciones y “trucos prácticos” relacionados con esta técnica, podremos acelerar y facilitar el proceso de aprendizaje y optimización de la ecografía abdominal para la persona que se inicia en ecografía abdominal.

Bibliografía

- American College of Radiology (ACR), Society of Pediatric Radiology (SPR), Society of Radiologists in Ultrasound (SRU), American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). "Practice Guideline for the performance of an Ultrasound Examination of the Abdomen and/or Retroperitoneum." 2012
- Devesa Muñiz, R.M., & Solia Camino, J.M. (2011). ABC de la Ecografía Abdominal (2nd ed.). Publicado por la Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia (SEMG).
- Rodríguez Donoso J, Martín Ramos E, Aparicio Velasco J, Fonte Eliozone L, Muñoz Crispulo E, Ruiz Arribas C. Cribado mediante ecografía de aneurisma de aorta abdominal en varones con factores de riesgo en Atención Primaria [Abdominal aortic aneurysm ultrasound screening in men with risk factors in Primary Care]. Aten Primaria. 2022 Mar;54(3):102234. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2021.102234. Epub 2021 Dec 15. PMID: 34920344; PMCID: PMC8685991.
- Azpeitia, J., Puig, J., Soler, R. (2016). Manual para técnico superior en imagen para el diagnóstico y medicina nuclear. Módulo V: Ecografía. Publicado por Panamericana.
- Rumack, C.M., Wilson, S.R., Charboneau, J.W., Johnson, J.M. (2014). Diagnóstico por ecografía (4th ed.). Madrid: Marban.
- Middleton, C.W.D., Kurtz, A.B., Hertzberg, B.S. (2007). Ecografía. Madrid: Marban.
- Block, B. (2004). Color Atlas of Ultrasound Anatomy. New York: Thieme
- <http://www.radiologyassistant.nl>