

Guía-Atlas
Ecografía Clínica Básica
Protocolo
E-FAST

DEPARTAMENTO DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE GRANADA



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Coordinador

Pedro J. Romero Palacios

Autores

Bernardino Alcázar Navarrete
Silvia López Fernández
Manuel Colmenero Ruiz
Clara Heredia Carrasco
José Antonio Lobón Hernández
Antonio Cárdenas Cruz
Francisco J Parrilla Ruiz
Juan Antonio Holgado Terriza
José Antonio Ramírez Hernández
Alberto Caballero Vázquez
José de la Torre Navas
Alicia Gallardo Marchal
M^a Isabel Navarro-Pelayo Torres
Alejandro Romero Linares
Silvia Clares Mena
Miguel A. Enamorado Varela

*Material elaborado para el Proyecto de Innovación Docente: "ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS TRASVERSALES y ESPECÍFICAS EN MEDICINA A TRAVÉS DE LA FORMACIÓN BÁSICA EN ECOGRAFÍA CLÍNICA, Código 24/64, de la Convocatoria del Plan AcademiaUGR 2024-25. Vicerrectorado de Calidad, Innovación Docente y Estudios de Grado, Universidad de Granada."



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

ÍNDICE

 Introducción. Conceptos y nociones básicas.

 Recuerdo anatómico.

 Preparación del paciente.
Equipo y material necesario.

 Sistemática de la Exploración.
Hallazgos normales y patológicos





Introducción. Conceptos y nociones básicas



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Recuerdo de conceptos básicos de ecografía.

Frecuencia: La frecuencia de las ondas de ultrasonido se refiere al número de ciclos por segundo y se mide en megahercios (MHz). En ecografía, la frecuencia afecta la profundidad de penetración y la resolución de la imagen:

- **Frecuencias bajas (1-5 MHz):** Se utilizan para explorar estructuras profundas como el abdomen, ya que tienen mayor capacidad de penetración.
- **Frecuencias altas (7.5-20 MHz):** Se emplean para examinar estructuras superficiales, como los tejidos subcutáneos y las pleuras, debido a su mejor resolución, aunque con menor profundidad de penetración

Amplitud: La amplitud se refiere a la potencia o intensidad de las ondas de ultrasonido, lo que influye en la brillantez de la imagen en la pantalla. Cuanto mayor es la amplitud, más brillante aparece una estructura en el ecograma. Los tejidos más densos reflejan más ultrasonidos y aparecen más brillantes

Nomenclatura ecográfica: la ecografía utiliza términos para describir la cantidad de ecos reflejados por los diferentes tejidos:

- o **Hiperecogénico:** se refiere a estructuras que reflejan una gran cantidad de ecos, apareciendo blancas o brillantes en la pantalla. Ejemplos: hueso, aire o calcificaciones.
- o **Hipoecogénico:** describe estructuras que reflejan menos ecos que las hiperecogénicas. Estas áreas se ven grises. Ejemplos: músculos o algunos órganos blandos.
- o **Anecoico:** indica la ausencia de ecos reflejados, apareciendo negro en la imagen. Generalmente corresponde a líquidos, como sangre, derrame pleural o líquido en cavidades

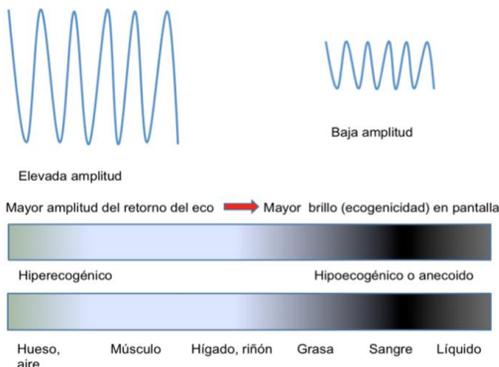


Figura1. Ecogenicidad de los diferentes tejidos

Planos anatómicos en ecografía: los cortes ecográficos se realizan siguiendo los planos anatómicos principales para obtener diferentes vistas de las estructuras internas:

- **Plano longitudinal (sagital):** El corte se realiza paralelamente al eje longitudinal del cuerpo, desde la cabeza hacia los pies. Permite obtener vistas laterales y observar las estructuras en su extensión vertical.
- **Plano transversal (axial):** El transductor se coloca perpendicular al cuerpo, obteniendo imágenes en un corte horizontal, desde un lado hacia otro.
- **Plano coronal:** Aunque menos frecuente, es un corte que se realiza a lo largo del eje frontal del cuerpo, obteniendo vistas que permiten visualizar estructuras desde una perspectiva anterior o posterior

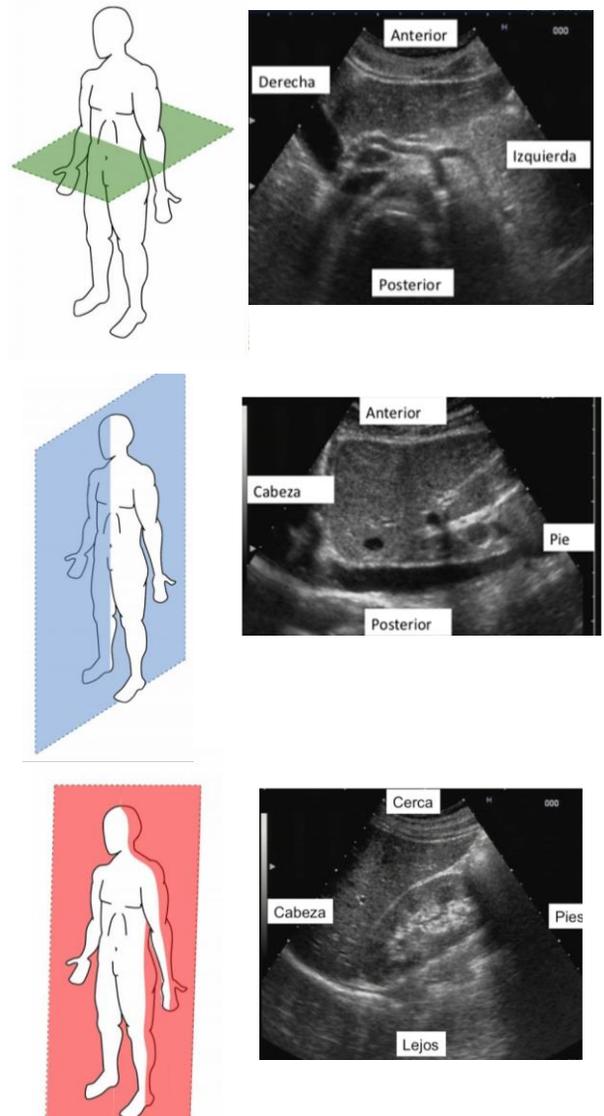


Figura2. Planos anatómicos y ecográficos

El protocolo FAST (Focused Assessment with Sonography for Trauma) es una técnica de ultrasonido utilizada en el manejo inicial del paciente politraumatizado. Ha ganado amplio reconocimiento por su capacidad de detectar rápidamente líquido libre en cavidades corporales, especialmente en situaciones críticas. A partir de 2004, el protocolo FAST se extendió para incluir el tórax, dando lugar al E-FAST (Extended FAST), que permite la evaluación de hemotórax y neumotórax en escenarios de trauma

El ECO-FAST es una **evaluación rápida y no invasiva del paciente traumatizado, cuyo objetivo principal es detectar la presencia de líquido libre en el abdomen, el espacio pericárdico y el tórax**. Se centra en cuatro ventanas clave:

1. **Subxifoidea (ventana pericárdica):** para valorar el derrame pericárdico.
2. **Cuadrante superior derecho (ventana perihepática):** para identificar líquido en el receso hepatorenal o espacio de Morrison.
3. **Cuadrante superior izquierdo (ventana periesplénica):** para evaluar el espacio espleno-renal.
4. **Suprapúbica (ventana pélvica):** para detectar líquido en el fondo de saco de Douglas en mujeres, o en el espacio retrovesical en hombres

Además, con el E-FAST se amplía la evaluación hacia el **tórax (5)**, permitiendo diagnosticar neumotórax y derrame pleural.

Como regla mnemotécnica, podemos recordar fácilmente las 5 "P"; **p**ericardio, **p**erihepático, **p**eriesplénico, **p**elvis y **p**leura.

El ECO-FAST está **indicado** en diversas situaciones de trauma, especialmente en pacientes hemodinámicamente inestables. Sus principales indicaciones incluyen:

- ♥ **Trauma toracoabdominal cerrado o penetrante:** para identificar hemotórax, neumotórax o líquido libre intraabdominal.
- ♥ **Trauma con sospecha de taponamiento cardíaco:** para descartar la presencia de líquido en el pericardio.
- ♥ **Pacientes con hipotensión de origen desconocido en contexto traumático:** permite determinar si la hipotensión es secundaria a hemorragia interna.

- ♥ **Trauma en mujeres gestantes:** permite valorar posibles complicaciones fetales y maternas, como líquido libre en la cavidad peritoneal.

El **objetivo principal** del protocolo ECO-FAST es **identificar rápidamente la presencia de líquido libre en cavidades corporales**, determinando si el paciente requiere **intervención quirúrgica urgente**, agilizando así la toma de decisiones en situaciones de emergencia.

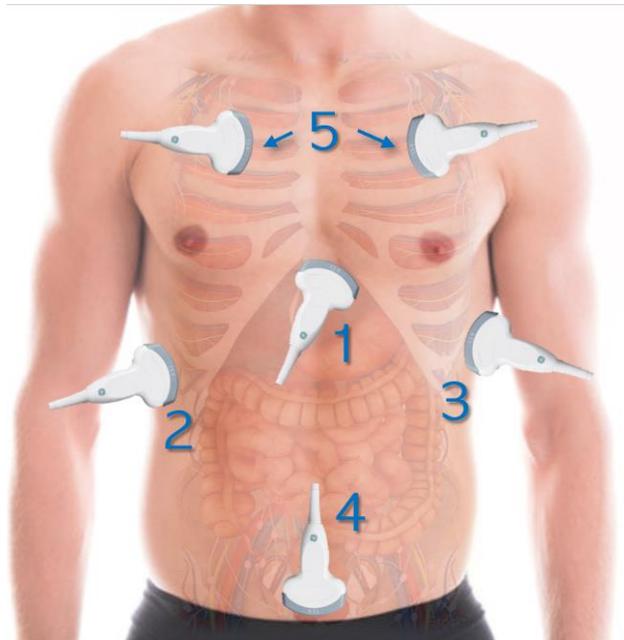


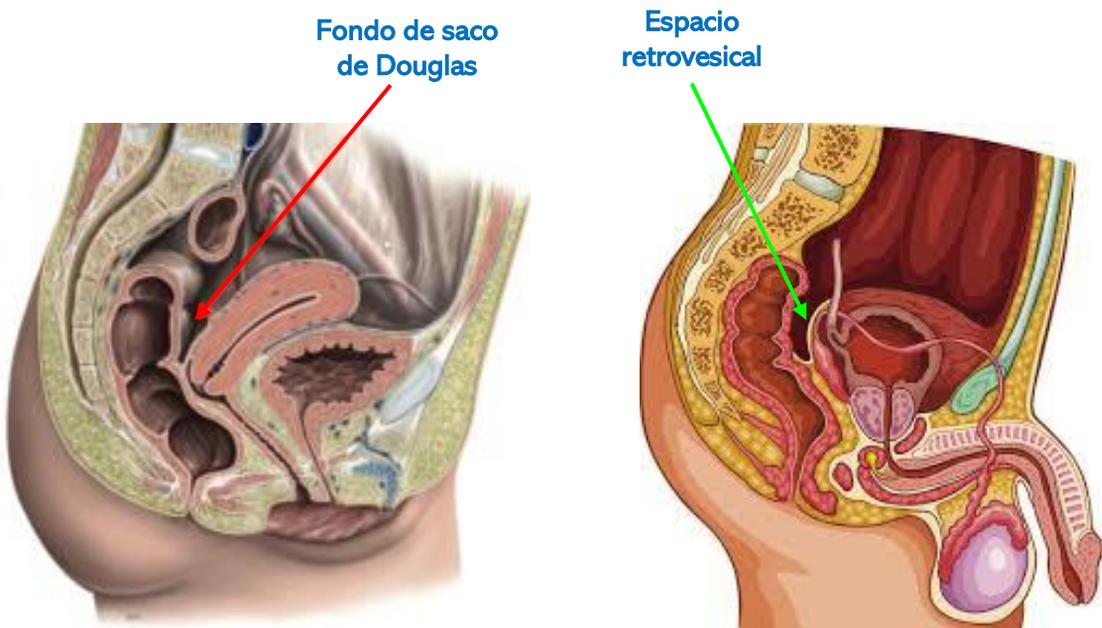
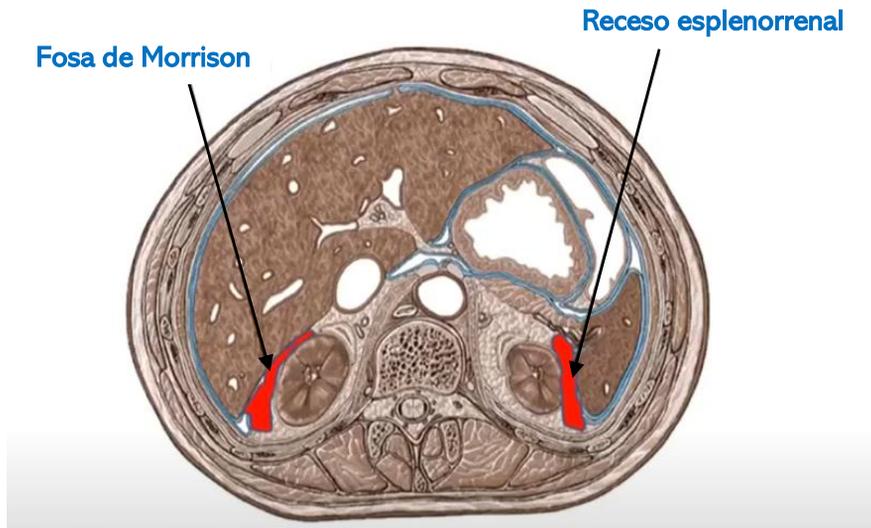
Figura3. Ventanas ecográficas del E-FAST

Si bien el E-FAST presenta ciertas **limitaciones**:

- Sensibilidad variable en lesiones sólidas: Aunque el protocolo es eficaz para detectar líquido libre, su sensibilidad disminuye en lesiones intraviscerales de órganos sólidos como el hígado o el bazo.
- Dificultad para estudiar el origen del sangrado/líquido libre
- Dependencia del operador: La precisión del examen depende en gran medida de la habilidad y experiencia del operador. Posibles falsos negativos o falsos positivos.
- No sustituto de otras pruebas de imagen: Aunque el ECO-FAST es rápido y no invasivo, no reemplaza pruebas más detalladas como la tomografía computarizada (TC),

Recuerdo anatómico





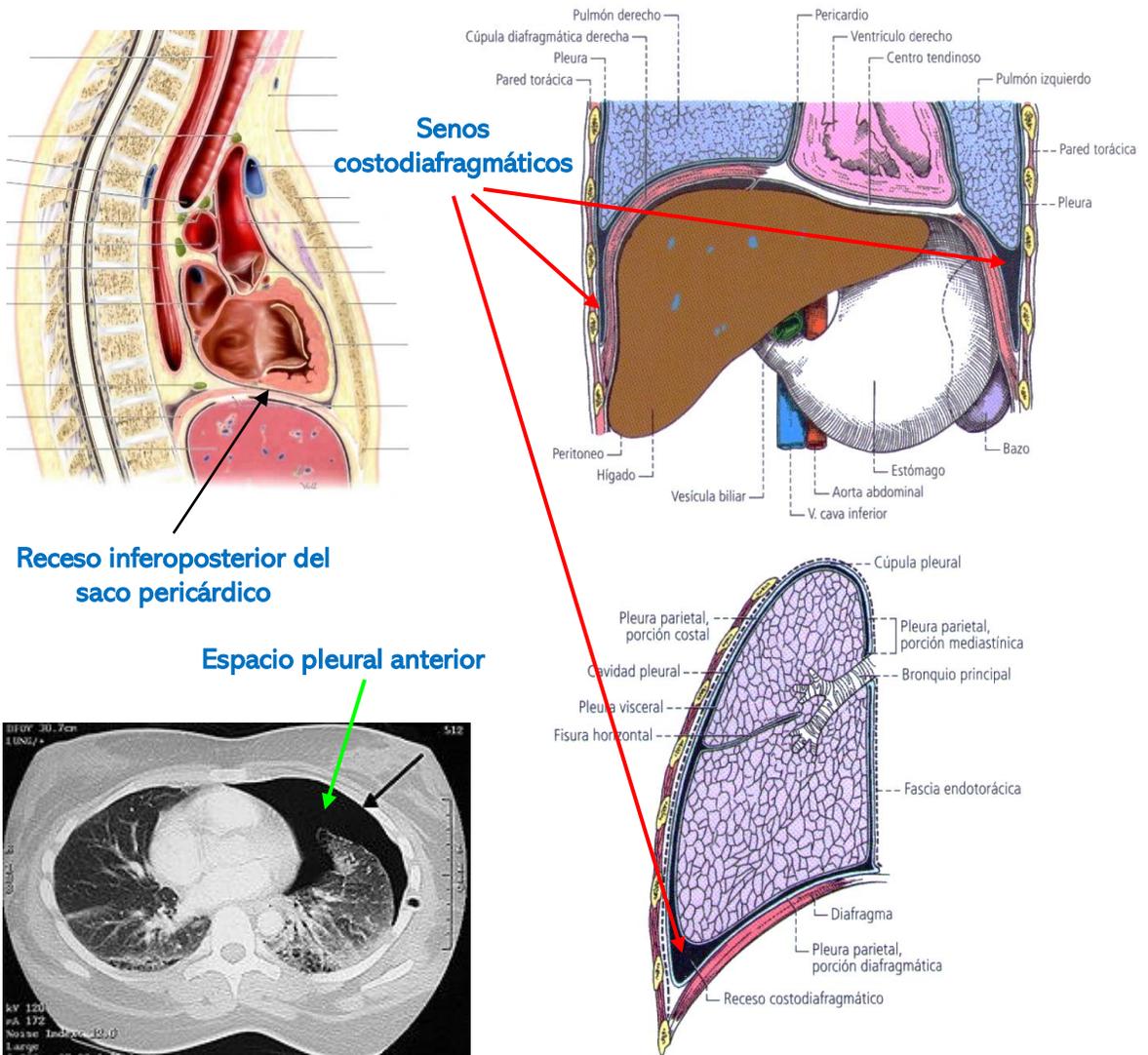
En la cavidad abdominal, el líquido libre suele acumularse en espacios dependientes de la gravedad, conocidos como espacios peritoneales. Los más relevantes en el contexto de un examen E-FAST son:

- 📍 **Espacio de Morrison (receso hepatorrenal):** este espacio se encuentra entre el hígado y el riñón derecho. Es uno de los primeros lugares donde se puede acumular líquido en pacientes con hemorragia intraabdominal.
- 📍 **Espacio esplenorrenal:** ubicado entre el bazo y el riñón izquierdo. Aunque el líquido en este espacio no se acumula tan fácilmente como en el lado derecho debido a la presencia del ligamento esplenorrenal, es otro sitio importante a explorar en busca de líquido libre.
- 📍 **Fondo de saco de Douglas (espacio rectouterino):** Es el punto más bajo de la cavidad peritoneal en las mujeres, donde tiende a acumularse líquido en pacientes en posición supina. En hombres, el líquido se acumula en el **espacio retrovesical** (también llamado bolsa recto-vesical), justo detrás de la vejiga y anterior al recto.

El **espacio pericárdico** rodea el corazón, entre las hojas visceral y parietal del pericardio. En condiciones normales, este espacio contiene una pequeña cantidad de líquido que lubrica el corazón. Sin embargo, en situaciones patológicas, puede acumularse una cantidad significativa de líquido (derrame pericárdico), lo que puede llevar a un taponamiento cardíaco. El líquido comienza a acumularse en el receso inferoposterior del saco pericárdico, que es la porción más dependiente de la gravedad.

Los **espacios pleurales** son cavidades entre la pleura visceral (que recubre los pulmones) y la pleura parietal (que recubre la pared torácica). Los dos espacios pleurales clave donde puede acumularse líquido o aire son:

- 📍 **Receso costodiafragmático (seno costofrénico):** es el punto más declive de los espacios pleurales en pacientes en bipedestación y también en decúbito supinos. Por lo tanto, es el área más común donde comienza a acumularse líquido pleural en situaciones patológicas.
- 📍 **Espacio pleural anterior:** en pacientes posicionados en decúbito supino será el primer sitio donde podemos observar presencia de aire y separación de las hojas pleurales en caso de neumotórax, sobre todo en vértices pulmonares.



Preparación del paciente. Equipo y material necesario



1. Preparación del paciente

La preparación del paciente para el protocolo E-FAST es mínima, lo que lo convierte en una técnica ideal para situaciones de emergencia. El paciente debe colocarse en **decúbito supino** facilitando la evaluación de las cuatro ventanas abdominales y la evaluación torácica. Si el paciente está en estado crítico, es importante comenzar el protocolo lo antes posible, incluso mientras se realiza la reanimación o la evaluación primaria. En ciertos casos, se pueden utilizar la posición de Trendelenburg para facilitar la detección de pequeñas cantidades de líquido en el abdomen.

2. Equipo necesario

Se recomienda utilizar un **ecógrafo** que sea **fácil de transportar**, dada la necesidad de realizar el examen en diversos entornos clínicos. El **transductor o sonda** es una de las piezas más importantes del equipo y debe seleccionarse de acuerdo con la zona a examinar:



Figura4. Tipos de sondas utilizables en el E-FAST. De izquierda a derecha: lineal, convexa y sectorial

- **Sonda convex o curvilínea** (3.5 - 5 MHz): la más común, ofrece una buena penetración y apertura de campo visual suficiente para visualizar órganos internos y líquido libre en las cavidades abdominales y torácica. La baja frecuencia permite una mayor profundidad de penetración, pero se pierde detalle a nivel superficial (evaluación de deslizamiento pleural). También, el gran tamaño del haz de ultrasonido puede originar sombra acústica de las costillas en la valoración cardíaca y torácica.

- **Sonda sectorial o cardíaca** (1,5-5 MHz): aunque es menos común en los ecógrafos portátiles, se puede utilizar en todo el examen especialmente cuando es difícil acceder al área subxifoidea y torácica.
- **Sonda lineal** (7.5 - 20 MHz): excelente para el examen torácico por su alta frecuencia, ideal para ver con definición estructuras superficiales como la pleura.

3. Configuración y colocación espacial

Algunos ecógrafos cuentan con una preconfiguración seleccionable llamada E-FAST que facilita la realización secuencial del protocolo. Si esta no fuese disponible se configura con el preajuste para examen abdominal.

Durante la técnica es crucial optimizar la **ganancia**, la **profundidad** y el punto de **foco** del ecógrafo para visualizar correctamente los detalles anatómicos. Estos valores se pueden ir modificando en los controles del ecógrafo.

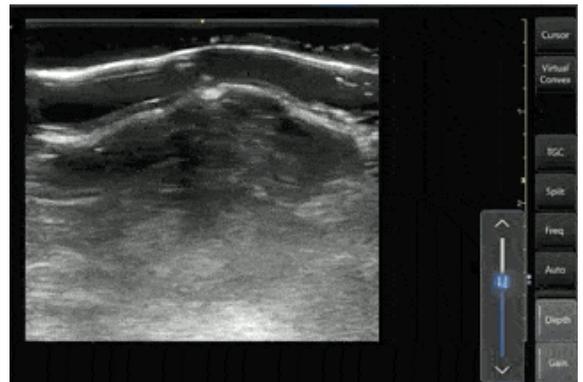


Figura4. Ejemplos de cambio en la profundidad (arriba) y ganancia (abajo)

Sistemática de la Exploración. Hallazgos normales y patológicos



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

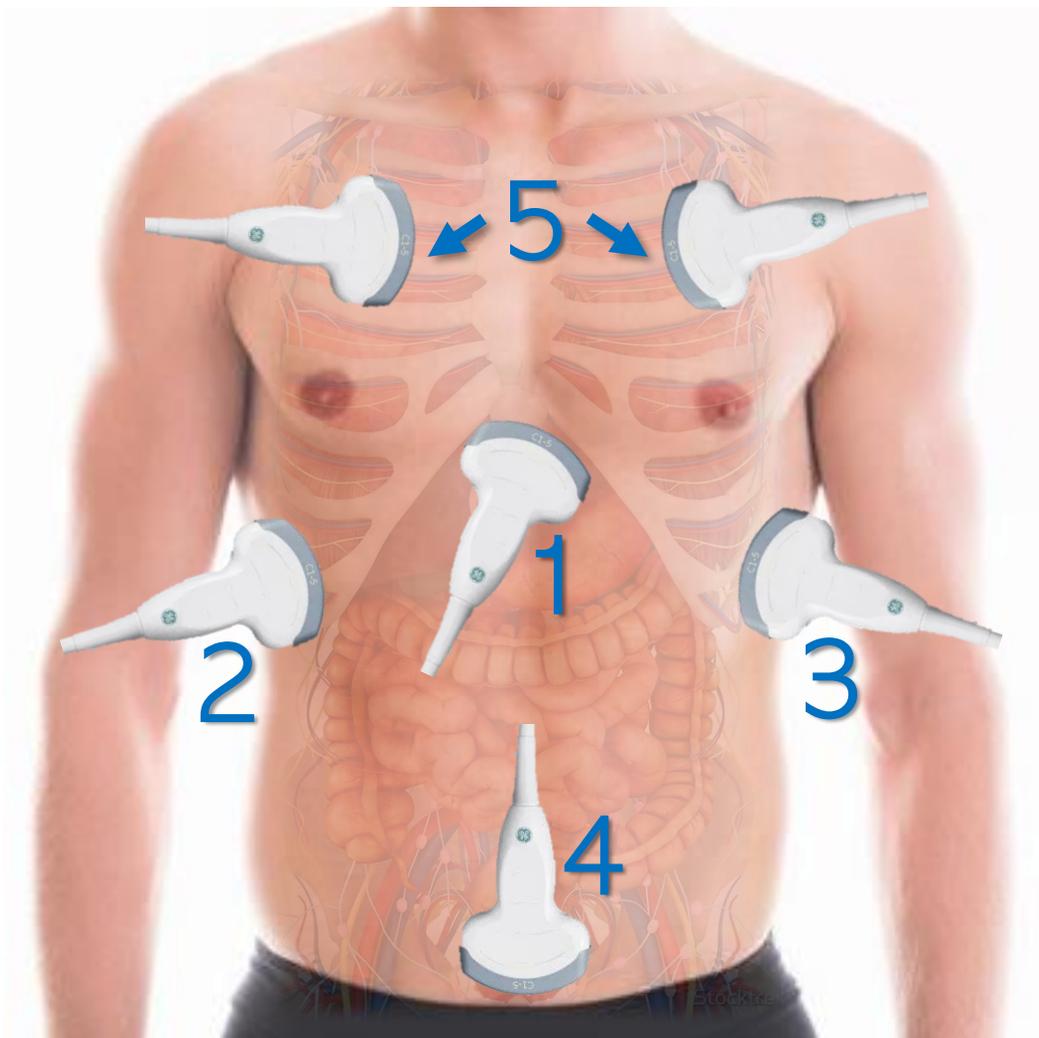


Figura6. Ventanas ecográficas del E-FAST.



[Pulsando en cada una puedes ver directamente la descripción de la exploración en dicha región.](#)

El objetivo del examen es **buscar líquido libre** en las cavidades peritoneales, pleural y pericárdica. La técnica de exploración **rápida y sistemática** comprende la exploración **ordenada** de las ventanas subxifoidea (1), cuadrante superior derecho (2), cuadrante superior izquierdo (3), suprapúbica (4) y torácica (5).

VENTANA SUBXIFOIDEA O CARDIACA



Elección y posición de la sonda



Se utiliza una **sonda convex o sectorial**. Se coloca la sonda en **epigastrio**, enfocándola **hacia el tórax**, presionándola hacia abajo y oblicua respecto al abdomen para que el haz de ultrasonido se dirija al corazón por debajo de la parrilla costal, ligeramente orientada hacia la **izquierda** del paciente.

Si se sospecha patología de la aorta, se puede con el transductor recorrer la línea media, con un corte longitudinal y transversal para examinar la aorta y su relación con los grandes vasos abdominales.



Hallazgos normales

Se visualizan las cuatro **cámaras cardíacas** a través de la **ventana hepática**. El pericardio es visible como una **línea hiperecogénica** que rodea el corazón, pero en condiciones normales no debe verse líquido alrededor



Hallazgos patológicos

El derrame pericárdico se presenta como una **banda anecoica** (negra) que rodea el corazón. Este líquido puede comprimir el corazón, especialmente el ventrículo derecho.



VENTANA DEL CUADRANTE SUPERIOR DERECHO



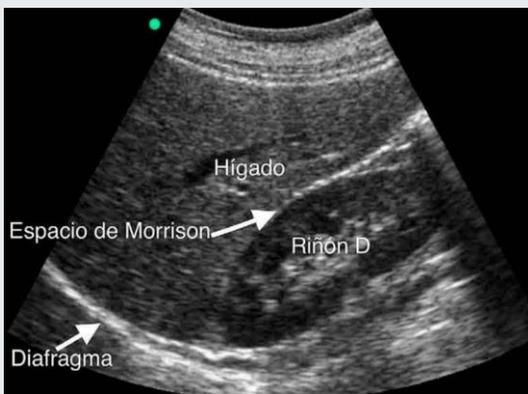
Elección y posición de la sonda

Se usa **sonda convexa** (aunque es posible usar la sectorial). La sonda se sitúa en la línea **axilar anterior derecha** en corte longitudinal por debajo de la parrilla costal, o en la línea medio axilar a nivel del **octavo o noveno espacio intercostal** en **corte coronal**. En caso de que las costillas interfieran en la visualización, podemos inclinar la sonda.



Hallazgos normales

Se visualizan el **hígado**, el **riñón derecho** y el **espacio de Morrison** (receso hepatorenal). En dicho espacio, debe aparecer una **línea continua** sin acumulación de líquido anecoico. Encima del hígado podemos ver diafragma y artefactos del **tejido pulmonar aireado**



Hallazgos patológicos

Un derrame intraabdominal se presentará como una **banda anecoica en el espacio de Morrison**. La acumulación de líquido libre en este espacio es un signo temprano de hemorragia interna. Encima del hígado se dibuja mucho el diafragma si hubiese **líquido anecoico en cámara pleural**



VENTANA DEL CUADRANTE SUPERIOR IZQUIERDO



Elección y posición de la sonda



Se utiliza una **sonda convex o sectorial**. La sonda se coloca en la **línea axilar media o posterior izquierda**, a nivel del séptimo u octavo espacio intercostal, en **corte coronal** sobre la parrilla costal. Dado que el bazo está más posterior que el hígado, la sonda debe orientarse ligeramente hacia atrás.



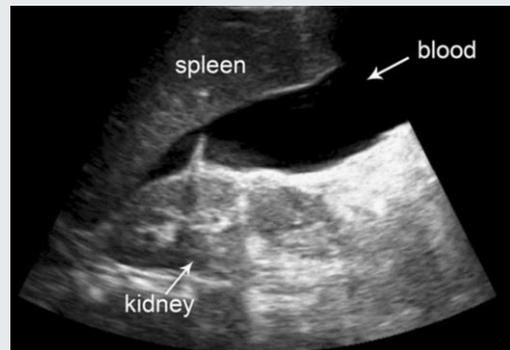
Hallazgos normales

Se visualizan el **bazo**, el **riñón izquierdo** y el **espacio esplenorenal**. El espacio entre el bazo y el riñón debe estar libre de líquido. También se evalúa diafragma izquierdo y **tejido pulmonar adyacente aireado**



Hallazgos patológicos

La presencia de líquido peritoneal excesivo se visualiza como una **banda anecoica entre el bazo y el riñón**. A diferencia del derecho, este espacio puede no llenarse tan fácilmente debido al ligamento esplenorenal. También se evalúa diafragma izquierdo y es posible detectar **derrame pleural ipsilateral**



VENTANA SUPRAPÚBICA



Elección y posición de la sonda



Se utiliza una **sonda convex** o **sectorial**. Se obtiene ubicando el transductor a nivel **infraumbilical** **encima del pubis**. Se debe visualizar en **eje longitudinal** y **transversal** (indicador de posición hacia la cabeza y luego hacia el lado derecho)



Cuanto más llena este la vejiga, mejor ventana acústica se obtendrá.



Hallazgos normales

En mujeres, el espacio de Douglas entre el útero y la vejiga debe estar **sin líquido**. En hombres, los espacios retrovesical y contiguos a la próstata deben estar libres de líquido.



Hallazgos patológicos

La presencia de líquido peritoneal se hace evidente con **imágenes anecoicas** en los espacios mencionados, **dibujándose mejor los contornos** de órganos cercanos (vejiga, útero y próstata)



VENTANA TORÁCICA

Elección y posición de la sonda

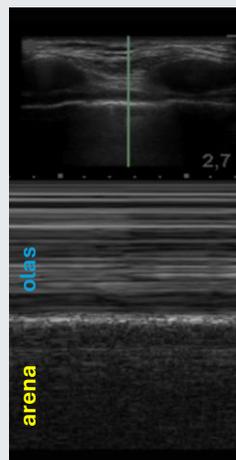
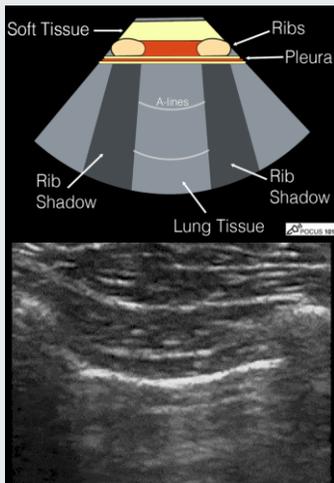


Para la evaluación del tórax, se utiliza una **sonda lineal o convexa** (modificando la profundidad). Se coloca en el **segundo o tercer espacio intercostal**, en la **línea medio clavicular**. El transductor se posiciona perpendicular a la piel y al espacio intercostal para visualizar la línea pleural entre las costillas. Se debe evaluar ambos hemitórax



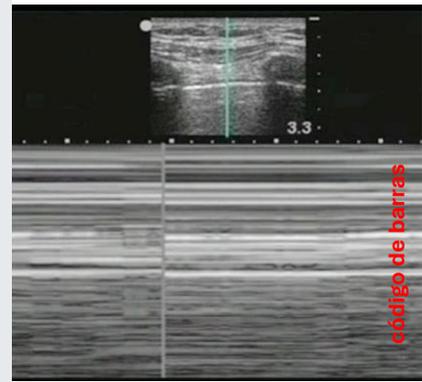
Hallazgos normales

Se ven en los bordes laterales 2 interfases ecogénicas redondeadas con una marcada sombra acústica que corresponde a las costillas. Por debajo de estas, se sitúa una **línea hiperecogénica horizontal** que representa la pleura, (unión pleuropulmonar). En conjunto, el borde superior de las sombras de las costillas y la línea pleural componen una imagen llamada **signo del murciélago**. Si no hay neumotórax se debe observar el **deslizamiento pleural o sliding** ("fila de hormigas") durante la ventilación. En el parénquima pulmonar sano observamos **líneas A** (paralelas a pleura y equidistantes) y alguna (< 3) **líneas B** (perpendiculares y forma de haz "cola de cometa"). En modo M se distinguen dos zonas formando el **signo de la orilla**: la parte superior que corresponde a la pared torácica (estática) y representa las olas y la parte inferior (parénquima pulmonar moviéndose), de aspecto granulado, como arena de playa.

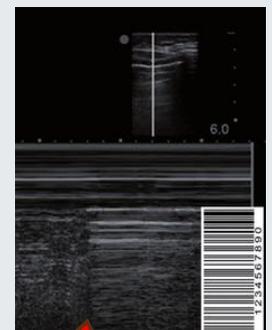


Hallazgos patológicos

En caso de neumotórax, el **deslizamiento pleural desaparece**, las **líneas A se refuerzan** y hay **ausencia total de líneas B**. En modo M observamos el **signo de código de barras o de la estratosfera** (sería como el signo de la orilla, pero sin la parte granulada por no estar en contacto pulmón y pleura parietal). Otro signo que podemos evaluar es el **punto-pulmón** que se observa justo en la transición entre la presencia y ausencia de deslizamiento pleural (se trata de la transición entre el signo de la orilla y el signo de código de barras).



ausencia deslizamiento



punto-pulmón