



**Viernes 3 de marzo de 2023**

**Taller:**

**Ecografía clínica práctica  
en la consulta de Pediatría de AP**

**Ponentes/monitores:**

- **Juncal Díaz Lázaro**  
*CS Galapagar. Galapagar. Madrid.*
- **Luis Ortiz González**  
*Clínica de Pediatría Luis Ortiz. Badajoz.*
- **Ecatherine Rodríguez Urteaga**  
*CS Pedro Laín Entralgo. Alcorcón. Madrid.*
- **Susana Viver Gómez**  
*CS Dr. Luengo Rodríguez. Móstoles. Madrid.*

Textos disponibles en  
[www.aepap.org](http://www.aepap.org)

**¿Cómo citar este artículo?**

Viver Gómez S, Alonso Martín DE, Díaz Lázaro J, Rodríguez Urteaga E, Ortiz González L; Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap. Ecografía clínica práctica en la consulta de Pediatría de AP. En: AEPap (ed.). Congreso de Actualización en Pediatría 2023. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2023. p. 475-482



# Ecografía clínica práctica en la consulta de Pediatría de AP

Susana Viver Gómez

*CS Dr. Luengo Rodríguez. Móstoles. Madrid.  
svivergomez@gmail.com*

Daniel Enrique Alonso Martín

*CS Lucero. Madrid.*

Juncal Díaz Lázaro

*CS Galapagar. Galapagar. Madrid.*

Ecatherine Rodríguez Urteaga

*CS Pedro Laín Entralgo. Alcorcón. Madrid.*

Luis Ortiz González

*Clínica de Pediatría Luis Ortiz. Badajoz.*

Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap

## RESUMEN

La ecografía clínica es una prueba diagnóstica accesible y realizable en el punto de atención al paciente, que desde hace relativamente poco tiempo se ha ido extendiendo en las diferentes áreas de asistencia a los pacientes. Tras su introducción en las Unidades de Cuidados Intensivos y en los Servicios de Urgencias hospitalarios, su uso se ha ido extendiendo progresivamente a las diversas consultas, llegando a nuestra Atención Primaria (AP).

Su accesibilidad, una vez adquirido el equipo preciso, y el poder repetirse las veces que sea preciso unido a su falta de riesgos, la convierten en una herramienta valiosa para el diagnóstico etiológico y el seguimiento de determinados procesos patológicos en la misma consulta, ahorrando a los pacientes tiempo y la necesidad de desplazarse a otros ámbitos de asistencia.

El único inconveniente de la técnica es ser muy operador-dependiente, lo que exige una formación adecuada y práctica a la hora de utilizar el ecógrafo. Sin embargo, este punto no difiere mucho del empleo de otros elementos diagnósticos en consulta, como el fonendoscopio y el otoscopio.

Para comenzar con el abordaje de la utilidad de esta técnica en nuestra consulta, presentamos un protocolo de exploración sis-

temática de las distintas regiones y así poder familiarizarse con el equipo y las características de las imágenes obtenidas, tanto cualitativa como espacialmente.

## INTRODUCCIÓN

Cada día más, la ecografía clínica se postula como un método diagnóstico asequible, con una curva de aprendizaje corta, a pie del enfermo, lo que hace que se introduzca en la práctica diaria de muchas especialidades médicas incluida la pediatría.

Esta técnica presenta como inconveniente que su realización e interpretación depende de la habilidad del operador. Por eso los pediatras debemos hacer el esfuerzo de formarnos para introducir la ecografía en nuestra práctica clínica. Esfuerzo que veremos compensado en el día a día de nuestra consulta, por la satisfacción personal y profesional al mejorar nuestra capacidad diagnóstica.

Los objetivos de este taller son: dar a conocer las posibilidades de la utilización del ecógrafo en la consulta de Atención Primaria, y hacer una introducción a las diversas sistemáticas

## GENERALIDADES SOBRE ECOGRAFÍA

### Imágenes básicas

- **Imágenes anecoicas o anecogénicas/imagen negra.** El ultrasonido atraviesa un medio sin interfaces reflectantes. Normalmente son estructuras con contenido líquido (vejiga, vasos sanguíneos, vesícula biliar, contenido de un quiste simple...).
- **Imágenes hipoecogénicas.** El ultrasonido atraviesa un medio con pocas interfaces. Áreas de color gris más oscuro que el hígado tomado como referencia (pirámides renales en el niño).
- **Imágenes hiperecogénicas/gris claro-blanco.** El ultrasonido atraviesa un medio con interfaces altamente reflectantes (hueso, calcio, aire).

### Las sondas

Existen diferentes tipos de sondas, que se elegirán dependiendo del estudio que vayamos a realizar, considerando sus características diferenciales (frecuencia, forma...).

- **Sonda lineal:** se emplean para estudios poco profundos, con alta resolución. Genera una imagen rectangular. Emplea frecuencias entre 7,5 y hasta 20 MHz. Su uso implica el estudio de estructuras superficiales (dermatología, testicular, mama, musculoesquelético, pulmón en niños...).
- **Sonda curva/cónvex:** se emplean para estudios de mayor profundidad, a expensas de perder resolución. Genera una imagen trapezoidal. Emplea frecuencias entre 3,5 y 5 MHz. Su uso principal es para estudio abdominal y ginecológico.
- **Sonda sectorial:** el origen del haz de ultrasonido es un punto único, permitiendo una mejor accesibilidad. Genera una imagen en abanico. Emplea frecuencias entre 3,5 y 5 MHz. Su uso es fundamentalmente para visualización de corazón, cerebro y abdomen con ventana intercostal.
- **Sondas endocavitarias:** la morfología de la sonda se adapta a la necesidad de introducirse en las diversas cavidades corporales, presentando características en función de la colocación de los cristales (cónvex o sectorial).

### Los artefactos

Forman parte de la imagen, sin corresponder a la anatomía real. Su conocimiento es importante para evitar errores de interpretación, y porque son útiles al ayudarnos a identificar ciertas estructuras o a jugar con ellos e interpretarlos. Los más habituales son:

- **Sombra acústica:** se produce al “chocar” los ecos con una interfase muy reflectante que no los deja pasar. Aparece una zona muy refringente (blanca) con una zona posterior hipoecogénica. Esa superficie (hueso, metal, calcio) es hiperecoica, pero

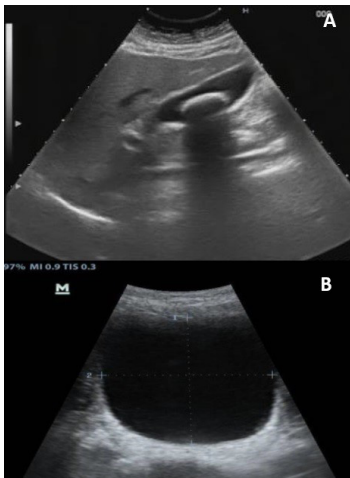
detrás de la misma se produce una sombra anecoica (**Figura 1A**). Ejemplo normal: hueso. Ejemplo patológico: litiasis.

- **Refuerzo posterior:** se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases en su interior, no hay atenuación del sonido y llega a otro medio sólido produciendo aumento de la ecogenicidad por detrás. Nos permite diferenciar quistes. Permite estudiar estructuras usando como ventana estructuras llenas de líquido (**Figura 1B**). Ejemplo normal: vejiga. Ejemplo patológico: quiste.
- **Reverberación:** se produce cuando el haz de ultrasonidos atraviesa una interfase que separa dos medios con muy diferente impedancia acústica (resistencia de un tejido al paso de ultrasonidos), y que se comporta como una superficie muy reflectante, como por ejemplo ocurre entre un sólido y un gas. Los ecos devueltos por esta interfase no son captados totalmente por el transductor, si no que rebotan en éste, vuelven de nuevo a atravesar el organismo hasta la citada interfase o superficie, que nuevamente los refleja, y así sucesivamente hasta agotar la energía. Cada nuevo eco recibido es

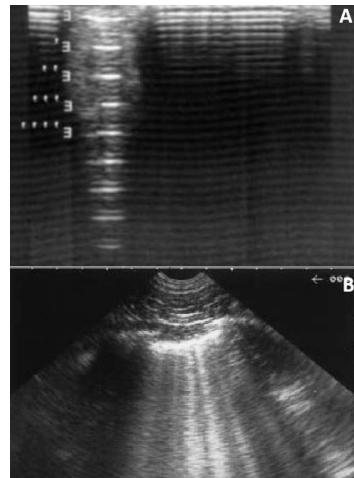
transcrito como una línea situada a mayor profundidad, dando una imagen de múltiples líneas paralelas, equidistantes y de intensidad decreciente (**Figura 2A**). Ejemplo normal: gas gastrointestinal. Ejemplo patológico: gas en un absceso. Disminuyendo la potencia y/o la ganancia, o variando la posición de la sonda se puede minimizar.

- **Cola de cometa:** este artefacto de reverberación se produce al chocar el haz de ultrasonidos con una interfase estrecha y muy ecogénica, como por ejemplo el diafragma o un fragmento de vidrio o de metal, generándose una imagen lineal periódica y de trayecto corto tras dicha interfase de bandas hiperecogénicas, que van disminuyendo de intensidad y longitud según se alejan del transductor. Se debe a que dicha interfase refleja el haz de ultrasonidos por completo, rebotando entre ambas estructuras. La cola de cometa es un tipo de reverberación en el que se produce una serie de ecos falsos muy juntos, discretos y brillantes (**Figura 2B**). Este artefacto suele aparecer al ecografiar el tracto gastro-intestinal, el límite del diafragma y objetos metálicos (ej. perdigón, aguja de biopsia...).

**Figura 1.** Artefactos (I): sombra acústica (A) y refuerzo posterior (B)



**Figura 2.** Artefactos (II): reverberación (A) y cola de cometa (B)



- **Imagen en espejo:** el gas refleja casi el 100% del sonido que llega, por lo que es el mejor espejo acústico del organismo. Se produce cuando hay una interfase tejido-gas, produciéndose una sombra acústica posterior. El haz de ultrasonido atraviesa una superficie altamente reflectante (ej.: diafragma, pericardio) e incide sobre ella con determinada angulación. Parte de los ultrasonidos se reflejan hacia delante y atrás, produciendo imágenes en espejo.
- **Anisotropia:** es un cambio del comportamiento reflectante en función del ángulo de incidencia del sonido. Este efecto nos impide ver ciertas estructuras si no tenemos el ángulo correcto, o producir confusión con procesos degenerativos cuando realmente no hay patología. La estructura anisotrópica por excelencia es el tendón. Este artefacto es exclusivo de la ecografía muscular. Una correcta ejecución de la técnica garantiza la no aparición de dicho artefacto.

### Orientación espacial

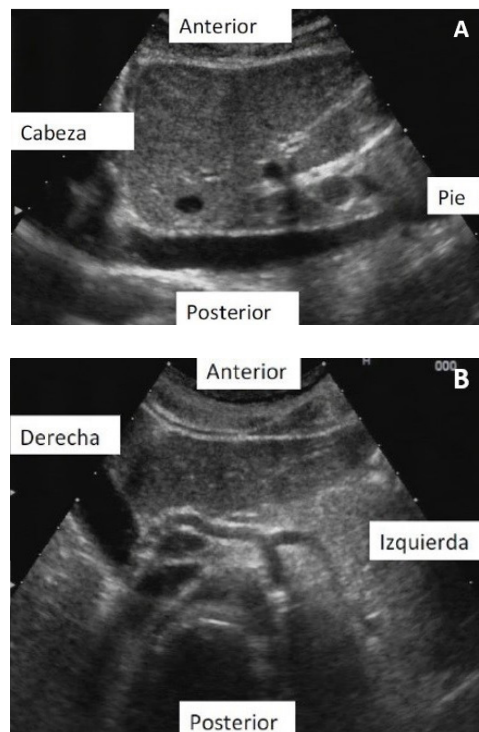
Es importante que la orientación de la exploración ecográfica esté estandarizada para poder asegurar su reproducibilidad, y para facilitar la interpretación de las imágenes a aquellos que vean los resultados de la exploración.

Las estructuras ubicadas más superficialmente, y por tanto próximas al transductor, se muestran en la parte superior de la pantalla, y las más alejadas en la parte inferior. En uno de los extremos del transductor o sonda ecográfica existe un marcador, que aparece también en la pantalla (en el ángulo superior izquierdo por defecto). Dicho marcador debe situarse hacia arriba (hacia la cabeza del paciente) en los cortes longitudinales y hacia la derecha del mismo en los cortes transversales. Es muy importante colocar bien el marcador al realizar la exploración para orientarse adecuadamente en las imágenes obtenidas en los distintos cortes ecográficos, y en caso de realizarse la exploración en otras condiciones deberá ser expresado de forma gráfica.

- **Plano longitudinal:** Con el paciente en decúbito supino se coloca la sonda paralela al eje mayor del paciente y el marcador hacia la cabeza. La imagen que se obtiene es un corte longitudinal del paciente, a un determinado nivel y visto desde su derecha (**Figura 3A**).
- **Plano transversal:** Con el paciente en decúbito supino, se coloca la sonda perpendicular al eje mayor del paciente y el marcador hacia la derecha del paciente. La imagen será parecida a la que se obtiene con un TAC: sería similar a cortar al paciente en transversal y ver la imagen desde los pies (**Figura 3B**).

**Importante:** los hallazgos patológicos deben ser documentados en ambos planos (transversal y longitudinal).

**Figura 3.** Orientación espacial en cortes longitudinal (A) y transversal (B)



## EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA ABDOMINAL

### Antes de empezar:

Es importante a la hora de realizar un estudio ecográfico, al igual que al realizar una anamnesis o una exploración física adecuadas, tener una sistemática para evitar olvidos y errores durante la exploración. No hay que olvidar que la ecografía clínica es una herramienta más para la aproximación diagnóstica de nuestros pacientes en el propio punto de atención, más allá de extensas y detalladas descripciones anatómicas, típicas del radiodiagnóstico convencional.

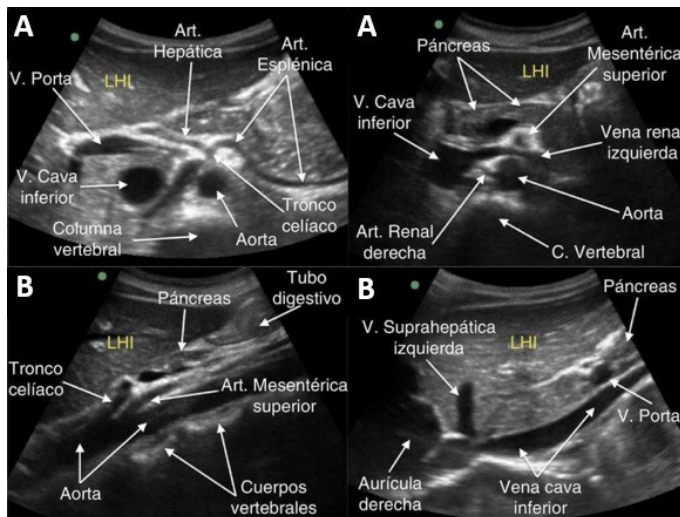
En el estudio abdominal emplearemos habitualmente la sonda cóncava, puesto que su profundidad de campo permite estudiar las vísceras en su totalidad. En pacientes de poca envergadura se puede llevar a cabo el estudio con sonda lineal, ya que, aunque tiene menor penetrancia, permite una mayor resolución de imagen.

### Sistemática de exploración abdominal:

Una sistemática ampliamente extendida en la literatura implica la valoración ordenada de las siguientes localizaciones para estudiar con el transductor:

1. **Región epigástrica.** Permite llevar a cabo valoración de estructuras vasculares (aorta y cava inferior, tronco celíaco y arterias relacionadas) y digestivas (cardias, píloro, páncreas, lóbulo hepático izquierdo y colon transverso). También se utiliza para valoración pericárdica (**Figura 4**).
2. **Región hepatorenal.** Permite estudiar el hígado y todas sus estructuras (triada portal, vesícula, venas suprahepáticas), el riñón derecho, el seno costofrénico derecho, el espacio de Morrison y el ángulo hepático del colon.
3. **Región esplenorenal.** Se emplea para la visualización del bazo y del riñón izquierdo, así como el espacio entre ambos.
4. **Región hipogástrica.** Permite visualizar estructuras vasculares ilíacas, vejiga, útero y ovarios, próstata, recto y fondo de saco de Douglas. En caso de lactantes, por no ser continentes, se recomienda comenzar por esta localización para aprovechar la ventana acústica de la vejiga.

Figura 4. Cortes en región epigástrica: transversales (A) y longitudinales (B)



## SISTEMÁTICA DE LA EXPLORACIÓN ECOGRÁFICA PULMONAR

Escenario: infección respiratoria aguda/distrés respiratorio.

En ecografía pulmonar la relación entre el aire y el líquido en el pulmón va a dar lugar a las distintas imágenes ecográficas. Dado que el aire y el hueso impiden el paso de la onda de ultrasonido (US), el parénquima pulmonar sano no es en realidad visible mediante ecografía. Lo que observamos son "artefactos" generados a nivel pleural, al encontrarse el haz de US con la interfase entre los tejidos blandos de la pared torácica y el aire del pulmón. La alteración de dichas imágenes de artefactos ("normales") correspondientes al pulmón sano, ya sea por la aparición de otros artefactos diferentes ("patológicos"), o la visualización del parénquima pulmonar como imagen de "órgano sólido" (por la presencia de fluidos o fibrosis, donde debería haber gas) es lo que nos revela la presencia de patología.

- **Ventajas:** la ecografía se realiza en el punto de atención (*point of care*), es reproducible, rápida e inocua. Permite un diagnóstico rápido y un control evolutivo del paciente.
- **Desventajas:** el aire y el hueso no dejan pasar el US. Pueden ser limitaciones relativas la grasa excesiva y la musculatura muy desarrollada. El enfisema subcutáneo sería la única limitación absoluta. Además, solo será posible visualizar la patología yuxtapleural (que por otro lado es la mayoría).

### Técnica de la ecografía pulmonar:

La sonda de elección en Pediatría es la sonda lineal (5-10 Hz), que permite un nivel de detalle alto y se adapta bien a los espacios intercostales. La exploración se puede hacer con el paciente sentado o en decúbito.

En Primaria casi siempre es posible hacerla sentado y así no perdemos la mejor ventana para la exploración pulmonar, la espalda (salvamos las escápulas colocando los brazos apoyados en alto o detrás de la cabeza). Dividimos cada hemitórax en 3 partes: anterior, lateral y posterior. En cada zona, se coloca primero la

sonda en longitudinal, con el marcador hacia craneal (para localizar y definir la extensión de la lesión) y después en transversal (realmente oblicua, para que sea paralela al espacio intercostal y la línea pleural aparezca sin interrupciones), asegurándonos de colocar la sonda perpendicular a la piel. Algunos autores recomiendan comenzar a explorar la zona posterior (más frecuencia de patología), y continuar por anterior y lateral. Independientemente de la sistemática elegida, lo importante es no dejarnos áreas sin explorar, y especificar la posición del paciente y la localización de los hallazgos.

En la exploración del paciente en supino (principalmente el paciente crítico) es importante prestar especial atención al PLAPS *point* (intersección de la línea mamilar con la axilar posterior) que nos permite explorar la zona posterior y lateral del tórax, donde se localizan con más frecuencia las consolidaciones y derrames.

En la imagen ecográfica de pulmón sano en modo B (2D) podemos observar:

- **Signo del murciélago:** si colocamos la sonda en longitudinal (perpendicular a las costillas), lo primero que vemos es la pared torácica (piel, subcutáneo y músculo), que dan una imagen de líneas longitudinales, hipo e hiperecogénicas. Debajo aparecen las costillas, como una línea hiperecogénica curvilínea (periostio), y su sombra ecográfica detrás. A 2-2,5 cm de la pared torácica (a 0,5 cm del periostio) aparece una línea hiperecogénica, bien definida, la línea pleural. Bajo la línea pleural está el pulmón que aparece como una zona de aspecto granulado (**Figura 3**).
- **Deslizamiento pleural, lung sliding o camino de hormigas:** refleja el deslizamiento horizontal de la pleura visceral, pegada al pulmón, bajo la pleura parietal, que es inmóvil, y al ritmo de la respiración. "Líneas A": son horizontales, paralelas a la línea pleural, hiperecogénicas, y equidistantes (distancia de la sonda a la línea pleural). Se deben a la reverberación de la pleura e indican la presencia de aire (**Figura 3**).

El signo del murciélago, junto al deslizamiento y las líneas A son las imágenes de normalidad ecográfica del pulmón.

En modo M, el pulmón normal da lugar al signo de la "orilla de mar": la pared torácica (inmóvil) aparece como líneas horizontales ("olas"), y el movimiento pleural aparece con aspecto granuloso ("arena").

Imágenes ecográficas de pulmón patológico:

La presencia de líquido, fluidos, fibrosis u otros en el pulmón, junto a la alteración de la dinámica pleuropulmonar, van a dar lugar a una serie de imágenes ecográficas, tanto estáticas como en movimiento, que junto a una clínica compatible nos pueden ayudar a llegar a un diagnóstico de forma rápida e inocua, y en el punto de atención al paciente.

Estos hallazgos son los siguientes:

**Líneas B:** son hiperecogénicas, nacen en la pleura y son perpendiculares a ella, progresando como "colas de cometa" hasta el final de la pantalla. Se mueven en bloque con la respiración y borran las líneas A. Su presencia es diagnóstica del síndrome intersticial, que se produce por la sustitución del aire pulmonar por edema, inflamación o tejido conectivo (con aumento de densidad pulmonar que permite el paso parcial del haz de ultrasonidos). Pueden aparecer en situación normal, y de forma aislada (menos de 3 por espacio intercostal) en bases y campo medio (cisura). Su presencia descarta el neumotórax. Cuando son muy confluentes (menos de 3 mm de separación, líneas B3) son sugestivas de edema alveolar.

Nos podemos encontrar también las líneas E, sugestivas de enfisema subcutáneo o cuerpo extraño, y las Z, que aparecen en caso de neumotórax.

**Broncograma:** puede ser aéreo o fluido, y estático o dinámico. El broncograma aéreo se debe a la presencia de aire "atrapado" en la luz bronquial, en caso de atelectasias (estático) o neumonías (dinámico), apareciendo como una zona subpleural hipoeecogénica con imágenes hiperecogénicas en su interior (tubulares o lenticulares según incida el haz de US respecto al bronquio). El broncograma fluido aparece en la evolu-

ción de las neumonías por la sustitución del aire por líquido en la luz bronquial, dando lugar a imágenes tubulares o circulares, de contenido hipoeecogénico y paredes hiperecogénicas (sin señal Doppler).

**Consolidación (o hepatización):** la densidad ecográfica del pulmón se hace similar al hígado, u otros tejidos, por la pérdida de aire en los alveolos (atelectasia) o sustitución por líquido o fluidos (neumonía). Puede presentar en su interior imágenes de broncograma y vasos intraparenquimatosos. Existen otros signos estáticos y dinámicos que sugieren patología pulmonar:

## CONCLUSIONES

Contar con esta herramienta para completar la valoración clínica de un paciente puede ayudar a completar el proceso diagnóstico etiológico y a orientar el tratamiento.

Este hecho tiene varias consecuencias:

- Se optimiza la valoración clínico-asistencial, siendo capaces de afinar en la primera asistencia etiologías y manejos clínicos.
- La satisfacción del personal que realiza la prueba aumenta al sentirse con mayor capacidad de resolución.
- Los pacientes y sus acompañantes perciben este tipo de asistencias de mayor calidad.
- En determinados casos permite realizar seguimiento en la propia consulta, disminuyendo las derivaciones.
- Al disminuir las derivaciones, tanto urgentes como programadas, y la solicitud de pruebas complementarias, se gestionan mejor los recursos.

Por todo ello, parece un avance lógico disponer de esta herramienta en la consulta (como ya disponemos del fonendoscopio o del otoscopio), precisando por nuestra parte que nos formemos y nos adaptemos a este tipo de avances, siempre con la finalidad de mejorar nuestra asistencia.

**BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

---

- Siegel M. Ecografía Pediátrica. Madrid: Marban; 2004.
- Rumack CM, Levine D. Diagnostic Ultrasound Ebook 5th Edition. Colorado: Elsevier; 2017.
- Sustacha Sustacha JA, Peix Sambola MA, Alonso Martín D. Situación actual de la ecografía clínica pediátrica en Atención Primaria. Libro de ponencias del 66 Congreso de la Asociación Española de Pediatría. 2018. [Fecha de acceso 9 sep 2022]. Disponible en [www.congresoaeap.org/static/upload/ow28/events/ev190/Site/files/Pediatria-practica-2018.pdf](http://www.congresoaeap.org/static/upload/ow28/events/ev190/Site/files/Pediatria-practica-2018.pdf)
- Blog con detalles de los cortes ecográficos. [Fecha de acceso 10 oct 2022]. Disponible en [www.ecografiafacil.com](http://www.ecografiafacil.com)