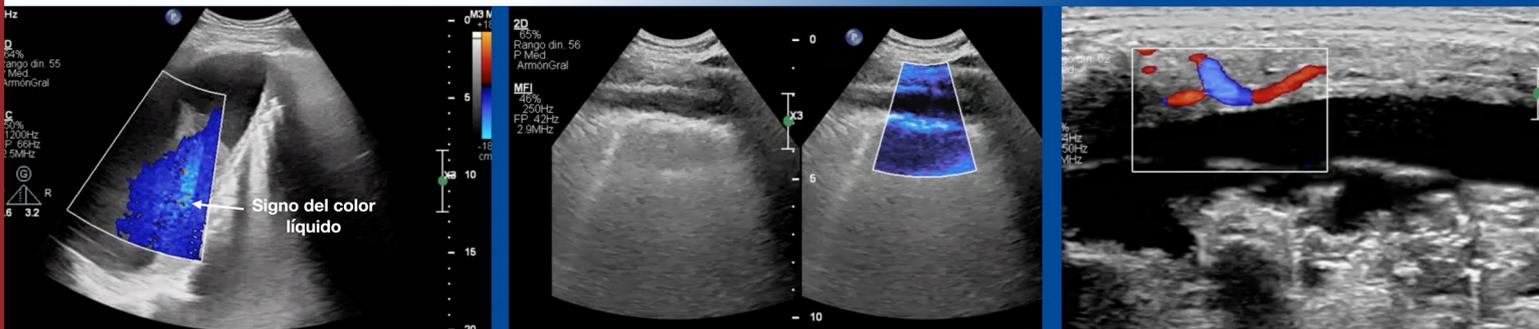


# Evidencias en Ecografía Clínica

**ESPECIAL**  
**Lo mejor de la Reunión GT Eco SEMI**

Diciembre 2021



Editores:  
Carlos Hernández Quiles  
Santiago Rodríguez Suárez

## Carta de Presentación

Este número de Evidencias en Ecografía Clínica es un recopilatorio de los principales mensajes que se presentaron en la reunión del **Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica SEMI** celebrada en Octubre de 2021 en el Hospital Infanta Leonor de Madrid.

Ésta fue nuestra primera reunión presencial desde el inicio de la pandemia y todos teníamos muchas ganas de volver a reunirnos, charlar y aprender juntos. Pudimos recuperar los **talleres prácticos**, pilar de nuestras reuniones y una de las actividades que más interés suscitan. Tuvimos talleres y ponentes clásicos que nunca fallan y siempre llenan las salas, los *greatest hits* atemporales, como el de ecografía para guiar procedimientos invasivos o el de ecocardiografía avanzada. También tuvimos novedades como el taller de trucos y pitfalls liderado por la Vocalía de Residentes y la incorporación de enfermería por primera vez a nuestras reuniones con un taller de ecografía en procedimientos de enfermería, impartido por y para ellos/as. Esperamos que este sea el inicio de la integración de la enfermería en nuestro grupo; ya hemos “lanzado la caña” a ver si alguien se deja fichar para una eventual Vocalía de Enfermería...

Tuvimos además dos **mesas redondas** muy interesantes. En la primera, sobre **ecografía pleural y pulmonar**, el Dr. Porcel nos abrió los ojos a muchos sobre la profundidad y matices de la ecografía en el derrame pleural y patología pleural. Tengo que reconocer que creía que sabía “lo que había que saber” sobre ecografía en el derrame pleural... error... en su ponencia aprendí multitud de aspectos interesantes y aplicables en nuestra práctica clínica. En esta misma mesa el Dr. Torres, nos presentó los resultados del estudio PREDECHOVID, gestado y desarrollado en el seno del grupo y cuyos resultados apoyan un potencial papel de la ecografía pulmonar seriada en la valoración pronóstica y toma de decisiones de los pacientes que ingresan por neumonía por SARS-CoV2.

En la segunda mesa redonda nos focalizamos en la **docencia en ecografía clínica**, rama esencial en nuestro grupo en la que hemos trabajado con excelentes resultados desde sus inicios y en la que siguen surgiendo nuevas vías de desarrollo y mejora. El Dr. Short, nos presentó su visión sobre cómo enfocar la capacitación y evaluación de competencias de los docentes que tenemos que formar para seguir mejorando la difusión de la ecografía clínica. El Dr. García Rubio nos habló sobre nuevas opciones en la docencia de ecografía clínica, con la telementorización y el uso de las TICS como herramientas que pueden tener un gran valor. Por último,

la Dra. Mateos nos habló de la formación en ecografía en entornos de bajos recursos, con el proyecto de Ecooperación como iniciativa de nuestro grupo. En este proyecto se pretende capacitar y dar soporte a distancia a centros sanitarios en áreas de bajos recursos, escenario donde creemos que la ecografía clínica tiene, si cabe, aún más sentido y aún más impacto en mejorar atención a los pacientes.

Además, tuvimos una sesión de actualización del grupo en la que fue genial ver el nivel de participación de los asistentes, la cantidad de propuestas e ideas interesantes a desarrollar... Creo que hemos conseguido un **grupo “multicefálico”** (no sé si existe esa palabra, habrá que mirar la RAE) en el que hay bastantes personas con capacidad e iniciativa para proponer y liderar proyectos, además de muchos otros que aportan su esfuerzo, ganas y trabajo colaborando para el éxito de estos proyectos. Con el añadido de que el rol se intercambia según el proyecto, con trabajo y colaboración que va más allá de los proyectos liderados por cada uno. Para mí, esta “multicefalia” y trabajo en equipo es la principal fortaleza del grupo. Espectacular.

Dicho esto, y a pesar de las limitaciones de asistencia propias de la pandemia (pedimos disculpas a los que no pudieron conseguir inscripción), me atrevo a decir que la **reunión fue un éxito**.

**Gracias a todos los asistentes**, al Dr. Torres y al Hospital Infanta Leonor por cedernos sus instalaciones (otra vez, ya estamos como en casa con ellos), a todos los ponentes y a los autores de los artículos en este número de Evidencias en Ecografía Clínica. Gracias a todos por vuestro esfuerzo y trabajo en el grupo. **Un lujo contar con vosotros**.

**Luis Matías Beltrán Romero**  
Coordinador GT FEMI de Ecografía Clínica  
Servicio de Medicina Interna  
Hospital Universitario Virgen del Rocío-IBis. Sevilla

## INDICE

ARTÍCULO DE REVISIÓN. Ecografía en el Derrame Pleural ..... 7

EDITORIAL. Nuevas opciones en docencia de ecografía clínica: Telementorización y uso de las TICs ..... 15

EDITORIAL. Ecografía pulmonar en el Covid-19. Highlights y estudio Pred-Echovid ..... 18

ECOOPERACIÓN. Programa integral de implantación de la ecografía clínica en centros sanitarios de países en vías de desarrollo ..... 21

---

# Meiact 400mg

CEFditoreno

## La tranquilidad de una elección a tiempo



### EFFECTIVIDAD

Erradicación  
Espectro adecuado  
Rapidez de acción <sup>1</sup>



### CONFIANZA

Sin alertas  
sanitarias <sup>1</sup>



### PROTECCIÓN

Menor afectación  
al microbioma <sup>1</sup>



1 comprimido  
cada 12h  
Desayuno y Cena

Ficha Técnica adjunta.

<sup>1</sup>. Rosario Menéndez, Rafael Cantón, Andrea García-Caballero, José Barberán. Tres claves para seleccionar el antibiótico más adecuado en las infecciones respiratorias. Rev Esp Quimioter 2019;32(6): 497-515

**meiji**  
Meiji Pharma Spain, S.A.

---

© 2021 De los autores  
© 2021 Edición Meiji Pharma Spain, S.A.

Reservados todos los derechos.  
ISSN: 2605-1885

El contenido de esta publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

Dados los rápidos avances que se producen en las ciencias médicas, en particular, debe realizarse una verificación

independiente de los diagnósticos y las posologías de los fármacos.

Meiji Pharma Spain no asume responsabilidad alguna por cualquier lesión y/o daño sufridos por personas o bienes en cuestiones de responsabilidad de productos, negligencia o cualquier otra, ni por uso o aplicación de métodos, productos, instrucciones o ideas contenidos en el presente material.

Esta publicación ha sido patrocinada por Meiji Pharma Spain, S.A.

Publicación disponible en:  
<https://www.fesemi.org/grupos/ecografia/newsletters>

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

# Ecografía en el Derrame Pleural

Artículo realizado por **José Manuel Porcel**.

Unidad de Medicina Pleural, Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida, España.

## INTRODUCCIÓN

La ecografía torácica a pie de cama ha cambiado substancialmente la forma en que el clínico maneja las enfermedades respiratorias y, en particular, las que afectan a la pleura. La ecografía no solo permite un diagnóstico preciso de las principales patologías de la pleura (derrame pleural [DP], neumotórax, tumores), sino también un acceso seguro al espacio pleural cuando se utilizan técnicas como la toracocentesis, biopsia pleural, tubos de drenaje o toracoscopia.<sup>1</sup> Esta breve revisión narrativa se centra en las aplicaciones del ultrasonido para identificar y caracterizar un DP, así como para seleccionar el punto idóneo de punción en el caso de procedimientos invasivos.

## ASPECTOS TÉCNICOS

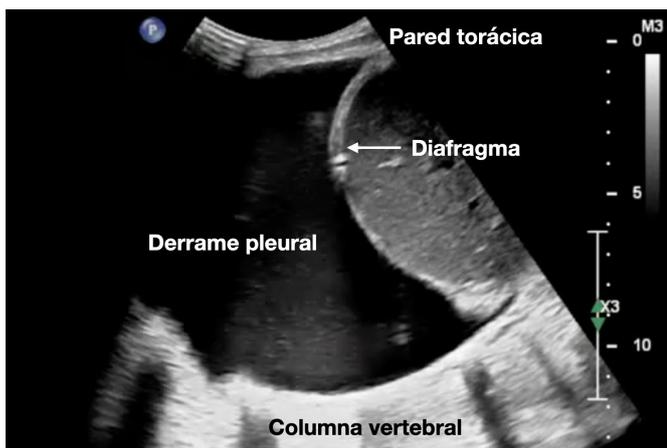
Para detectar líquido pleural (LP) emplearemos transductores de baja frecuencia (sondas convexas o microconvexas; menos recomendables sondas sectoriales), adquiriendo las imágenes en modo B (Figura 1). Se utilizará una configuración (preset) de pulmón o, en su defecto, de abdomen, con una profundidad inicial de escaneo de unos 14-16 cm. El paciente se colocará, si es posible, sentado en un taburete, ligeramente inclinado hacia delante y con los brazos cruzados y apoyados en un soporte. Si el sujeto es incapaz de adoptar la posición erecta, la exploración se realizará en decúbito supino y en decúbito contralateral al DP. El escaneo se inicia en la zona postero-basal (áreas R5 o L5,



**Figura 1.** Tipos de sondas ecográficas (izquierda) y cribado de un derrame pleural (derecha) siguiendo líneas paralelas caudo-craneales con el transductor apoyado en paralelo sobre el espacio intercostal.

según nomenclatura de la European Respiratory Society),<sup>2</sup> con el transductor colocado perpendicularmente (marcador orientado hacia arriba) o, mejor aún, ligeramente girado hacia la columna y paralelo al espacio intercostal para evitar la interferencia de las costillas (**Figura 1**). Deslizaremos la sonda a lo largo de múltiples líneas paralelas caudo-craneales, explorando las zonas posteriores y laterales del tórax. Siempre se empieza con la identificación del diafragma, hígado/bazo y riñones para orientarnos anatómicamente. Se deberá ajustar la ganancia, la compensación tiempo-ganancia, el foco y la profundidad, según convenga. Los movimientos de la línea pleural (deslizamiento o *sliding*) o los engrosamientos de la pleura costal se visualizan mejor con un transductor de alta frecuencia (sonda lineal).

### IDENTIFICACIÓN DEL DERRAME PLEURAL



**Figura 2.** Signo de la columna. Visualización de la columna vertebral y del diafragma por la presencia de derrame pleural.

La ecografía es capaz de detectar 10-20 mL de LP, mientras que una radiografía en proyección postero-anterior precisa de al menos 200 mL para que el DP sea visible, y la exploración física es improbable que detecte DPs <300 mL.<sup>3</sup> La sensibilidad y especificidad de la ecografía para diagnosticar DP es del 91% y 92%, respectivamente, frente al 42% y 81% de la radiografía de tórax.<sup>4</sup>

La identificación de un DP es sencilla puesto que el LP, excelente medio de propagación de las ondas ultrasónicas, permite visualizar estructuras profundas como la columna (signo de la columna) o la cúpula diafragmática (**Figura 2**). En R5/L5, el LP se ve generalmente como una estructura hipoecoica o anecoica, delimitada por la pared torácica, el pulmón colapsado aleteante (signo de la medusa) y el diafragma. En ausencia de DP libre, se aprecia el “signo de la cortina”, por el que el diafragma y las estructuras subyacentes se ocultan durante la inspiración cuando el pulmón aireado desciende (**Figura 3**).

### PATRONES DE ECOGENICIDAD DEL LÍQUIDO PLEURAL

Existen cuatro posibles patrones de ecogenicidad interna del DP: anecoico, complejo no septado, complejo septado y homogéneamente ecogénico (**Figura 4**).<sup>1</sup> El patrón anecoico se define como un espacio libre de ecos (imagen anecoica, «negra») entre la pleura parietal y la visceral. El patrón complejo no septado consiste en la presencia de pequeñas partículas ecogénicas flotantes dentro del LP (signo del plancton), que pueden moverse con la respiración y el latido cardíaco (signo del



**Figura 3.** Signo de la cortina. Durante la espiración el diafragma se eleva y permite ver los órganos infradiafragmáticos, mientras que en inspiración el diafragma desciende y el pulmón esconde las estructuras subdiafragmáticas.

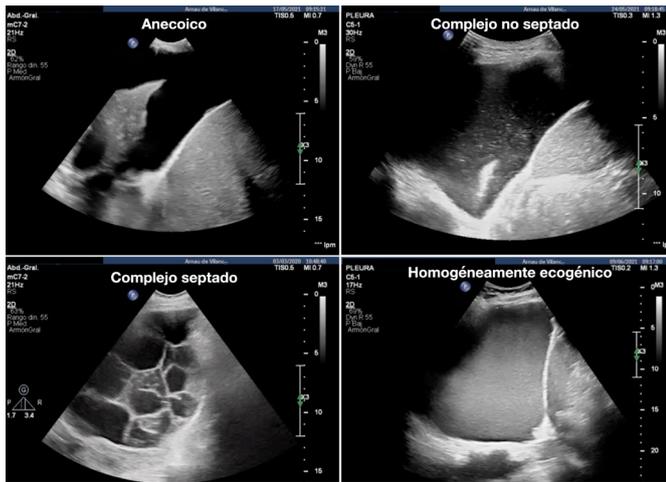


Figura 4. Patrones de ecogenicidad del derrame pleural.

remolino o *swirling*). En el patrón complejo septado se desarrollan hebras de fibrina que pueden llegar a compartimentalizar el espacio pleural. Finalmente, una densa ecogenicidad caracteriza al DP homogéneamente ecogénico. Estos cuatro patrones se podrían simplificar en dos: DPs simples (anecoicos) y DPs complejos (cualquiera de los tres patrones restantes). La ecogenicidad se puede ver influenciada por la alta resolución de imagen que tienen los equipos modernos de ultrasonido y por la ganancia (amplificación de la señal) aplicada.

El patrón de ecogenicidad tiene una utilidad muy limitada para el diagnóstico diferencial del DP. Aproximadamente el 40% de los exudados son anecoicos y el 40% de los trasudados son ecogénicos.<sup>5,6</sup> Sólo los patrones complejos septados y los homogéneamente ecogénicos son muy sugestivos de exudado (valor predictivo positivo del 96%).<sup>6</sup> De hecho, un patrón homogéneamente ecogénico nos debe hacer considerar siempre la existencia de pus (empiema)

o sangre (hemotórax, sea o no traumático). En ocasiones, los empiemas y hemotórax se visualizan como una doble capa donde los elementos celulares más densos se depositan en la zona más dependiente (patrón homogéneamente ecogénico) mientras que la capa superior tiene un aspecto anecoico/hipoecoico (signo del hematocrito) (Figura 5). Aunque los septos y loculaciones se han relacionado clásicamente con los DPs parapneumónicos complicados (es decir, que requieren drenaje pleural) y empiemas, también se pueden observar en muchos otros tipos de DP, como el tuberculoso, maligno, el secundario a embolia pulmonar o, incluso, en DPs cardiacos crónicos o que se someten a toracocentesis repetidas.

## VOLUMEN DEL DERRAME PLEURAL

Se han propuesto diversas fórmulas para estimar el volumen de LP fundamentadas en cálculos geométricos poco utilizados y de fiabilidad incierta. Este autor recomienda una clasificación semi-cuantitativa del DP con el paciente en posición sentada, mucho más práctica, basada en el número de espacios intercostales que ocupa el LP (siguiendo un trazo vertical caudo-craneal): 1) DPs pequeños (1 espacio intercostal), 2) DPs moderados (2 o 3 espacios intercostales), y 3) DPs grandes (4 o más espacios intercostales). Como dato adicional, también se puede reseñar la profundidad máxima del DP, medida en centímetros, desde la pleura parietal hasta el ángulo que forman el pulmón colapsado y el diafragma (punto V) (Figura 6). Es común observar una menor cantidad de LP en la ecografía que el esperado después de detectarlo en una tomografía computarizada en posición

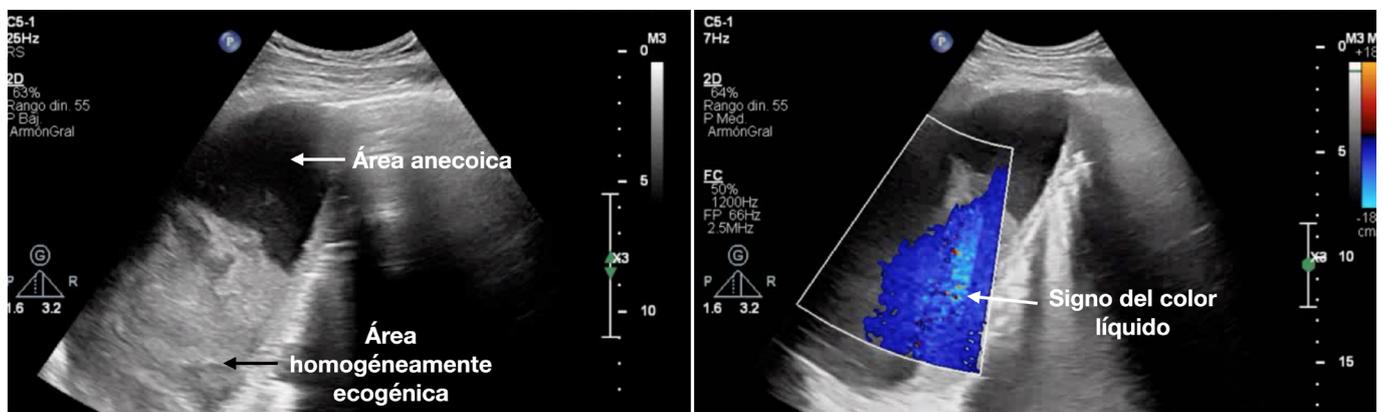


Figura 5. Signo del hematocrito en un empiema, con una doble capa donde los elementos celulares más densos se depositan en la zona dependiente. Nótese el signo del color líquido que indica la existencia de derrame pleural.

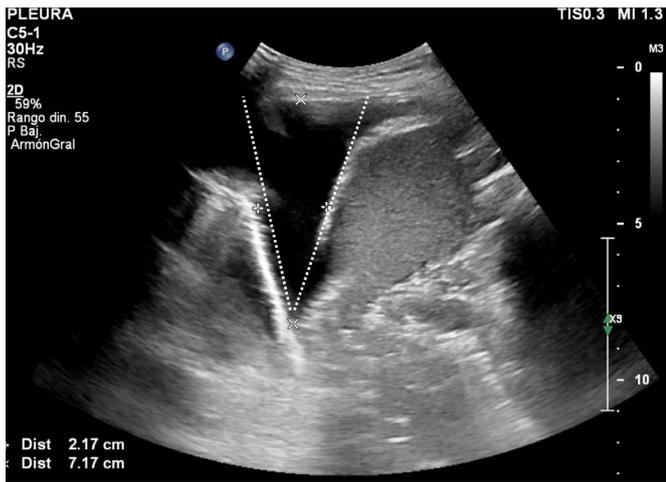


Figura 6. Punto V (demarcado por líneas punteadas) y medición de la máxima profundidad de un derrame pleural (7,17 cm en este caso).

supina; una técnica que nos induce a sobreestimar el volumen real de LP existente.

### APLICACIONES DEL DOPPLER EN EL DERRAME PLEURAL

Las dos principales aplicaciones del modo Doppler color en el contexto de un DP son la diferenciación entre engrosamiento y LP, y la identificación de vasos intercostales antes de realizar un procedimiento invasivo. Los engrosamientos pleurales tienen un aspecto sonomorfológico parecido al DP (área hipoecoica entre pulmón y pared torácica). Sin embargo, el LP produce una señal de color debido al flujo que se genera por los movimientos respiratorios y cardiorríticos (signo del color líquido)

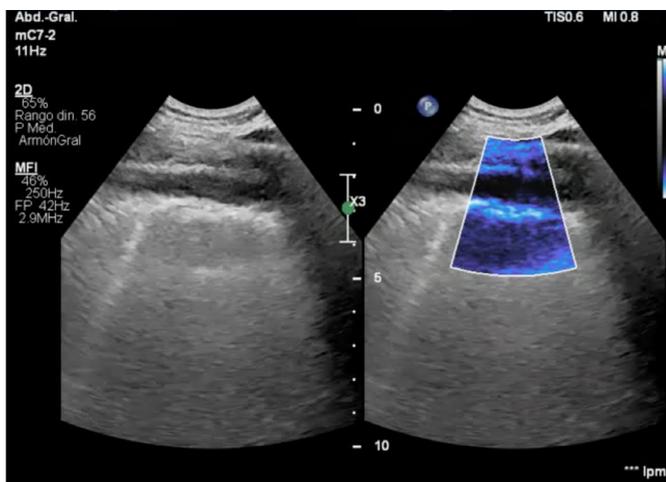


Figura 7. Engrosamiento pleural visualizado como área hipoecoica que no capta señal con el Doppler energía.

(Figura 5). Por el contrario, el engrosamiento pleural es estático y no provoca señal Doppler. En ocasiones, la señal Doppler de un DP es escasa o poco perceptible, en cuyo caso es recomendable aplicar el modo Doppler energía, una variedad más sensible al movimiento (Figura 7).

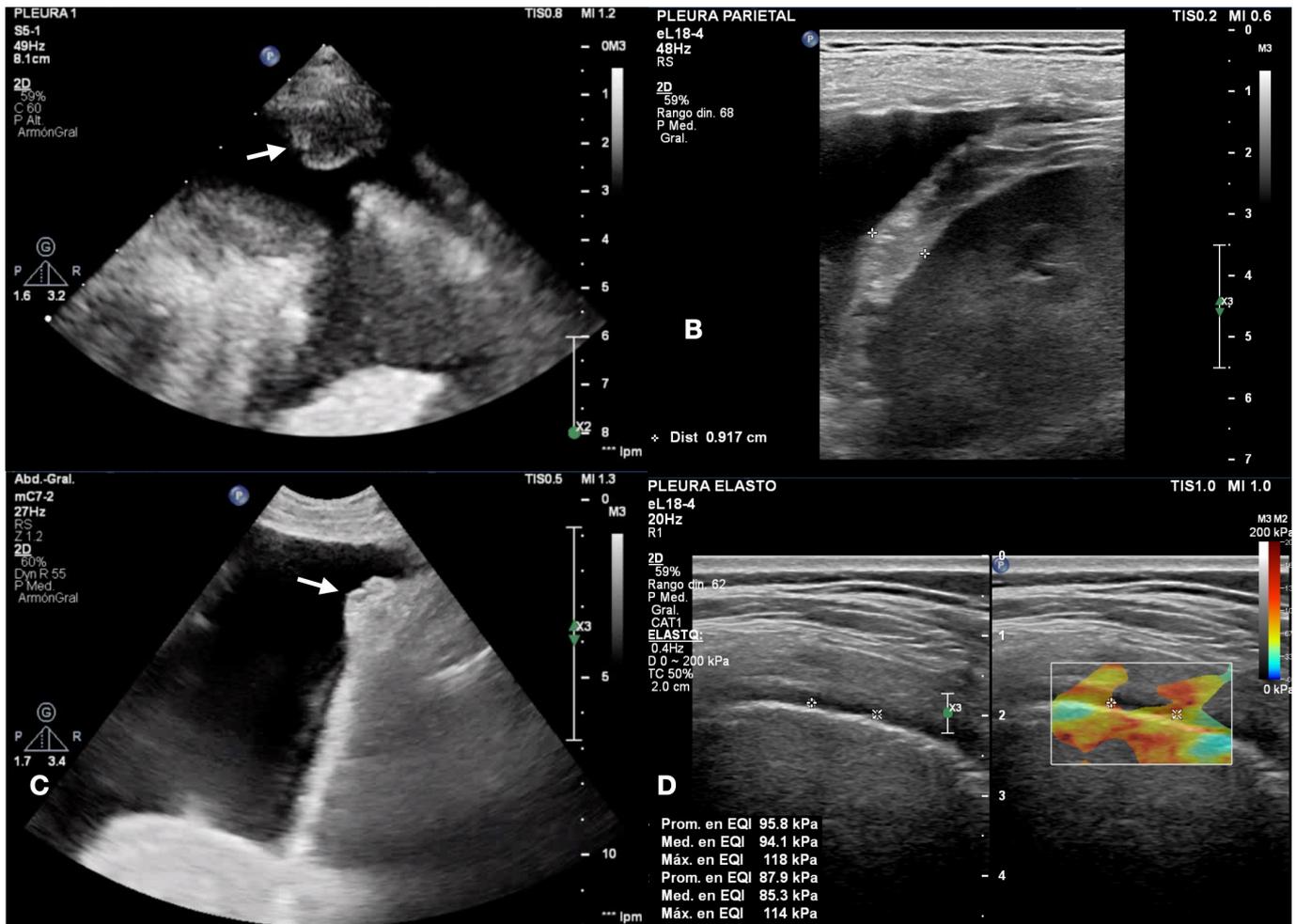
El Doppler color es útil como cribado de la arteria intercostal en el punto donde se planea una intervención pleural (p.ej. una toracocentesis). En un estudio con sonda convexa, la arteria intercostal se identificó en el 53% de los casos, lo que supuso modificar el lugar elegido para una punción pleural en el 16% de ocasiones (30% cuando se identificaba el vaso).<sup>7</sup> Es más recomendable, no obstante, emplear una sonda lineal, ya que su sensibilidad para localizar la arteria intercostal es cercana al 90% (Figura 8).

### SIGNOS ECOGRÁFICOS DE MALIGNIDAD

La presencia de cualquiera de los siguientes signos sugiere fuertemente la naturaleza maligna de un DP (Figura 9):<sup>8</sup> 1) engrosamiento de la pleura parietal  $\geq 10$  mm (en condiciones fisiológicas debe medir  $< 3$  mm de espesor), 2) engrosamiento del diafragma  $> 7$  mm, 3) nódulos pleurales, 4) metástasis hepáticas, y 5) masa pulmonar subyacente. La nodularidad pleural es muy específica (97%), pero se observa sólo en el 42,5% de los casos, según un reciente metaanálisis.<sup>9</sup>



Figura 8. Visualización de una arteria intercostal con Doppler color utilizando una sonda lineal.



**Figura 9.** Algunos signos ecográficos de malignidad: A) nódulo en pleura parietal (flecha), B) engrosamiento del diafragma, C) nódulos tumorales diafragmáticos (flecha); nótese el aplanamiento del diafragma, D) índice de elasticidad elevado en pleura parietal.

Además de los criterios morfológicos mencionados, la elastografía por ultrasonido puede representar una herramienta complementaria de utilidad para la identificación de malignidad. La elastografía aplicada a la pleura parietal mide la rigidez o elasticidad de esta después de aplicar una fuerza de impulso acústico (Figura 9D). En el único estudio publicado hasta la fecha, un índice de elasticidad medio de la pleura parietal  $>47,25$  kPa tuvo una sensibilidad del 83,6%, especificidad del 90,7%, cociente de probabilidad (likelihood ratio) positivo de 8,96 y cociente de probabilidad negativo de 0,18 para diagnosticar DP maligno.<sup>10</sup> Es interesante destacar que la elastografía identificó el 91% de los DPs malignos sin criterios sonomorfológicos clásicos de cáncer, y que la combinación de ambas técnicas (ultrasonografía clásica y elastografía) fue capaz de reconocer el 100% de los DPs malignos. No obstante, la elastografía

pleural requiere estandarización y, por el momento, se considera una técnica avanzada de uso limitado a la investigación.<sup>11</sup>

## EVALUACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS DIAFRAGMÁTICOS

La disnea es el síntoma fundamental del DP. Contrariamente a lo que se supone, su patogénesis no se relaciona con el colapso pulmonar pasivo, ya que pacientes con pulmones inexpandibles (pulmón atrapado) mejoran sus síntomas tras la evacuación del LP. La decisión de drenar un DP no se debe basar en los valores de pulsioximetría (la mayoría de los pacientes con DPs grandes tienen saturaciones normales de  $O_2$ ) ni tampoco en el tamaño del DP (no existe una correlación absoluta entre éste y el grado de disnea). Son las

alteraciones de la función inspiratoria del diafragma y su desplazamiento caudal, en lugar de la compresión mecánica del pulmón, el principal mecanismo patogénico de la disnea en el DP, lo cual tiene implicaciones prácticas.<sup>12</sup> Un estudio reciente mostró que los dos principales factores que predicen la necesidad de evacuar un DP son el grado de disnea del paciente (medido con una escala analógica visual) y la disfunción del diafragma observada por ecografía.<sup>13</sup> Esta última se traduce en una reducción de la movilidad o en un cambio de morfología del músculo (aplanamiento o inversión, con o sin movimiento paradójico) (**Figura 9C**). Así, en un paciente con DP bilateral sintomático realizaremos inicialmente una toracocentesis terapéutica en el hemitórax donde detectemos mayor grado de disfunción diafragmática, aunque el volumen de LP fuese allí menor. Igualmente, en un paciente con un DP que nos parece cuanto mucho moderado, la toracocentesis terapéutica está justificada si el paciente está disneico o existe disfunción diafragmática.

### PROCEDIMIENTOS PLEURALES ECO-GUIADOS

Cualquier procedimiento pleural se debe realizar con ayuda ecográfica porque se reduce drásticamente el riesgo de complicaciones iatrogénicas (neumotórax, hemotórax, toracocentesis “blanca” o “seca”).<sup>14</sup> Siempre que la distribución del DP lo permita se seleccionará un punto de entrada separado al menos 6-10 cm de la columna vertebral que evite la punción accidental de una arteria

intercostal (en dicho trayecto medial, las arterias discurren desprotegidas del surco costal).<sup>15</sup> Para la mayoría de procedimientos se utiliza la técnica de “manos libres”, en la que se señala el punto idóneo mediante ecografía y se procede inmediatamente a la punción con el paciente inmóvil en la misma posición. La aguja debe seguir similar dirección y angulación que el transductor durante la identificación del punto de acceso. Sólo en DPs muy pequeños (<2 cm de profundidad) o cuando se precisa una visualización concreta de una zona de pleura parietal que se quiere biopsiar se recomienda realizar la ecografía de forma dinámica en tiempo real (**Figura 10**).

La ecografía permite también comprobar la localización adecuada de un tubo de drenaje pleural y detectar, con más sensibilidad que la radiografía de tórax, cualquier complicación del procedimiento pleural realizado. Así, diagnosticaremos un neumotórax iatrogénico si descubrimos un punto pulmón, o lo descartaremos si hallamos deslizamiento pulmonar, líneas B o pulso pulmón. En el caso de un hemotórax iatrogénico, el patrón ecográfico del LP se volvería homogéneamente ecogénico.

### REPORTE ECOGRÁFICO DE UN DERRAME PLEURAL

Teniendo en cuenta las consideraciones previas, el informe ecográfico de un paciente con DP deberá contener información sobre los siguientes elementos:

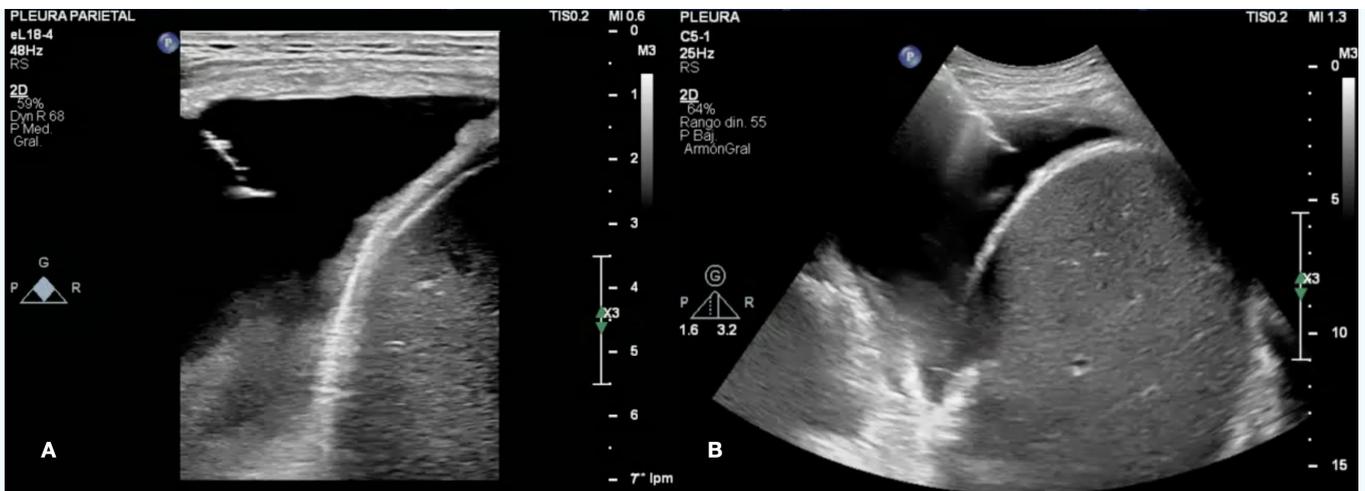


Figura 10. Toracocentesis (A) y biopsia pleural (B) guiadas en tiempo real.

1. DP: localización (derecha, izquierda, bilateral), presencia de loculaciones (coleciones en áreas no dependientes), número de espacios intercostales que ocupa, profundidad máxima, patrón de ecogenicidad (anecoico, complejo no septado, complejo septado, homogéneamente ecogénico).
2. Pleura parietal: presencia de nódulos o engrosamientos (medir espesor en mm).
3. Diafragma: forma (convexa, aplanada, invertida), movimiento (normal, reducido, paradójico), espesor (en mm).
4. Presencia de otras alteraciones que pueden orientar acerca de la etiología del DP: metástasis hepáticas, consolidaciones/masas pulmonares, derrame pericárdico, diámetro y colapsabilidad de la vena cava inferior, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (sonda sectorial), líneas B bilaterales y difusas o menisco de la vena yugular interna.
5. Si se va a realizar un procedimiento pleural: distancia de la piel a la pleura parietal (para selección de la longitud de la aguja o cálculo del grado de penetración de una aguja de biopsia si no se va a utilizar una técnica en tiempo real), presencia de vasos intercostales (sonda lineal).

## PUNTOS CLAVE

1. El patrón de ecogenicidad del LP no es útil para diferenciar trasudados de exudados y, por consiguiente, no debe influir en la decisión de realizar una toracocentesis diagnóstica. Los DPs con un patrón homogéneamente ecogénico suelen corresponder a empiemas o hemotórax.
2. El Doppler color permite distinguir entre DP y engrosamiento pleural, y es capaz de identificar (y así, evitar) vasos intercostales durante los procedimientos pleurales.
3. La nodularidad pleural, los engrosamientos del diafragma y las metástasis hepáticas o masas pulmonares sugieren una causa maligna del DP.
4. Los cambios en la morfología (aplanamiento o inversión) del diafragma y la reducción de su movilidad predicen el beneficio de una toracocentesis terapéutica.
5. La ecografía en tiempo real permite la realización de procedimientos pleurales complejos y la detección de posibles complicaciones asociadas a los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Porcel JM. Pleural ultrasound for clinicians. *Ecografía pleural para clínicos*. *Rev Clin Esp (Barc)*. 2016;216(8):427-435. doi:10.1016/j.rce.2016.05.009.
2. Laursen CB, Davidsen JR, Gleeson F. Technique and protocols. In: Laursen CB, Rahman NM, Volpicelli G, eds. *Thoracic Ultrasound (ERS Monograph)*. Sheffield, European Respiratory Society, 2018; pp. 14-30 [https://doi.org/10.1183/2312508X.10006117].
3. Patel KM, Ullah K, Patail H, Ahmad S. Ultrasound for Pleural Disease. Beyond a Pocket of Pleural Fluid. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(5):749-756. doi:10.1513/AnnalsATS.202008-948CME.
4. Hansell L, Milross M, Delaney A, Tian DH, Ntoumenopoulos G. Lung ultrasound has greater accuracy than conventional respiratory assessment tools for the diagnosis of pleural effusion, lung consolidation and collapse: a systematic review. *J Physiother*. 2021;67(1):41-48. doi:10.1016/j.jphys.2020.12.002.
5. Asciak R, Hassan M, Mercer RM, Hallifax RJ, Wrightson JM, Psallidas I, Rahman NM. Prospective Analysis of the Predictive Value of Sonographic Pleural Fluid Echogenicity for the Diagnosis of Exudative Effusion. *Respiration*. 2019;97(5):451-456. doi:10.1159/000496153.
6. Shkolnik B, Judson MA, Austin A, Hu K, D'Souza M, Zumbunn A, Huggins JT, Yucel R, Chopra A. Diagnostic Accuracy of Thoracic Ultrasonography to Differentiate Transudative From Exudative Pleural Effusion. *Chest*. 2020;158(2):692-697. doi: 10.1016/j.chest.2020.02.051.
7. Bedawi EO, Talwar A, Hassan M, McCracken DJ, Asciak R, Mercer RM, Kanellakis NI, Gleeson FV, Hallifax RJ, Wrightson JM, Rahman NM. Intercostal vessel screening prior to pleural interventions by the respiratory physician: a prospective study of real world practice. *Eur Respir J*. 2020;55(4):1902245. doi: 10.1183/13993003.02245-2019.
8. Hassan M, Mercer RM, Rahman NM. Thoracic ultrasound in the modern management of pleural disease. *Eur Respir Rev*. 2020;29(156):190136. doi: 10.1183/16000617.0136-2019.
9. Shiroshita A, Nozaki S, Tanaka Y, Luo Y, Kataoka Y. Thoracic ultrasound for malignant pleural effusion: a systematic review and meta-analysis. *ERJ Open Res*. 2020;6(4):00464-2020. doi: 10.1183/23120541.00464-2020.
10. Jiang B, Li XL, Yin Y, Zhang Q, Zang T, Song WS, Wang XM, Kang J, Herth FJF, Hou G. Ultrasound elastography: a novel tool for the differential diagnosis of pleural effusion. *Eur Respir J*. 2019;54(2):1802018. doi: 10.1183/13993003.02018-2018.
11. Porcel JM. Ultrasound-based elastography: "hard" to implement in the pleural effusion work-up? *Eur Respir J*. 2019;54(2):1901587. doi: 10.1183/13993003.01587-2019.
12. Porcel JM. PLEASE, take a deep breath. *Eur Respir J*. 2020;55(5):2000501. doi: 10.1183/13993003.00501-2020.
13. Muruganandan S, Azzopardi M, Thomas R, Fitzgerald DB, Kuok YJ, Cheah HM, Read CA, Budgeon CA, Eastwood PR, Jenkins S, Singh B, Murray K, Lee YCG. The Pleural Effusion And Symptom Evaluation (PLEASE) study of breathlessness in patients with a symptomatic pleural effusion. *Eur Respir J*. 2020;55(5):1900980. doi: 10.1183/13993003.00980-2019.
14. Sundaralingam A, Bedawi EO, Harriss EK, Munnavar M, Rahman NM. The Frequency, Risk Factors and Management of Complications from Pleural Procedures. *Chest*. 2021;S0012-3692(21)04433-0. doi: 10.1016/j.chest.2021.11.031.
15. Kanai M, Sekiguchi H. Avoiding vessel laceration in thoracentesis: a role of vascular ultrasound with color Doppler. *Chest*. 2015;147(1):e5-e7. doi: 10.1378/chest.14-0814.

EDITORIAL

# Nuevas opciones en docencia de ecografía clínica: Telementorización y uso de las TICs

Samuel García Rubio<sup>1</sup>; Inés Pérez Maestre<sup>2</sup>; Sara Ruiz Zamora<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Interna.

<sup>2</sup>Responsable de docencia y formación, Osakidetza, Hospital Gorliz, Bizkaia.

Durante la pandemia COVID-19, en España, se prohibieron inicialmente las reuniones y acciones formativas presenciales en el colectivo sanitario y, posteriormente, la prohibición de reunión se extendió al resto de la ciudadanía, en los momentos de mayor incidencia de dicha enfermedad. Esto se tradujo en un impacto sin precedentes en la docencia a todos los niveles, por la necesidad de mantener una distancia social. La ecografía clínica es una habilidad psicomotriz compleja, cuya docencia realizábamos mayoritariamente de forma presencial o semipresencial, por lo que existió una limitación significativa para poder transmitir la técnica.

Sin embargo, la pandemia también resultó un catalizador para innovaciones docentes en este campo. Puesto que la necesidad de formación continuó, e incluso se acentuó, por la utilidad de la ecografía pulmonar en la COVID-19.

Hasta ahora, conocíamos la factibilidad de realizar estudios de ecografía, con supervisión a distancia,

de forma efectiva por personal inexperto<sup>1</sup>, así como enseñarla a alumnos de pregrado de forma telemática, con prácticas supervisadas de forma remota<sup>2</sup>. Incluso los propios pacientes pueden ser entrenados para realizar estudios que sean interpretables por un facultativo a distancia<sup>3</sup>. Durante la pandemia existen experiencias interesantes en las que no se comprobaron diferencias significativas en las evaluaciones correspondientes a un curso de ecografía con formato íntegramente a distancia, comparadas con una edición presencial (con el mismo contenido) celebrada en Febrero de 2020<sup>4</sup>. La expansión del uso de las tecnologías de la comunicación ha permitido diseminar material didáctico síncrono y asíncrono, sobre ecografía clínica, de forma internacional.

Dentro de la educación médica, incluida la ecografía clínica, podemos distinguir diferentes roles del docente al influir sobre la competencia del alumno. Podemos sistematizarlos en 3 tareas fundamentales<sup>5</sup>:

- **Mentorización:** Profesional no necesariamente de la misma categoría, edad o experiencia, habla **con** el alumno para ayudarle a crecer dentro de un campo de conocimiento.
- **Coaching:** Instructor, con más experiencia, que habla **al** alumno para introducir conocimientos o corregir los errores previos.
- **Espónsor:** Profesionales de referencia en un área de conocimiento, que hablan **del** alumno, para promocionarlo y facilitar oportunidades en esa área.

La esponsorización ocurre habitualmente a distancia del alumno, por lo que no profundizaremos. La mentorización y el coaching, tradicionalmente, se realiza de forma presencial pero existen diferentes opciones innovadoras que, no solo pueden solucionar los problemas de acceso a estas modalidades docentes por las restricciones sanitarias en una situación como la COVID-19, si no que permiten la diseminación de estas modalidades docentes al superar la barrera de la presencia física.

En el programa docente en ecografía clínica del H. Gorliz, consideramos que una visión holística de la formación en ecografía clínica es beneficiosa para los alumnos. Nuestra experiencia es que el número de alumnos que, al cabo del tiempo, incluyen la ecografía clínica en su práctica habitual y persiguen la formación continuada, es mayor si contribuimos de una forma global a su desarrollo profesional, incluyendo la mentorización a distancia y el telecoaching.

Para la primera, realizamos entrevistas de 45 minutos de duración, por una plataforma de videoconferencia, cada mes durante los primeros 3 meses tras la estancia formativa. Adicionalmente, hemos creado una comunidad de exalumnos, en una plataforma informática, que permite su interacción, de modo que puedan realizar mentoría por pares. Así mismo, disponemos de un blog en el que animamos a que escriban entradas que versen sobre aspectos no técnicos de la ecografía clínica, para fomentar el compromiso con el aprendizaje continuo y mantener al alumno involucrado.

Respecto al coaching, hoy en día disponemos de múltiples opciones, que dividimos en sistemas síncronos (la instrucción ocurre mientras el alumno realiza la ecografía a distancia) o asíncronos (el

alumno recibe un feedback posterior). Podemos esquematizarlos en:

- **Síncronos:**
  - **Comerciales:** Sistemas complejos, con infraestructura y servidores seguros, para poder realizar interpretación de pruebas a distancia. Opciones más costosas.
  - **Integradas en los equipos:** Los equipos “de bolsillo” explotan la capacidad de los terminales o tablets, donde se enchufan, de comunicarse con otro dispositivo, para poder recibir feedback a distancia, desde el punto de atención. Son las opciones más tentadoras por su precio contenido y por las mejoras técnicas que incluyen, para facilitar el guiado.
  - **Sistemas “caseros”:** Los programas de videoconferencia pueden emplearse para realizar la captura de la pantalla del ecógrafo, del alumno realizando la técnica (con un dispositivo adicional) y permiten a este recibir instrucciones o visualizar a un coach a distancia. Son la opción más barata, pero no exenta de problemas de conexión, al incluir múltiples dispositivos.
- **Asíncronos:**
  - **Servidores encriptados:** Pueden almacenar imágenes o clips de video y permitir recibir un feedback de un coach.
  - **Sistemas de almacenaje de datos (nubes):** Se pueden almacenar clips o imágenes en nubes, donde un coach puede emitir un feedback sobre el estudio.

Los métodos síncronos son los ideales, puesto que el feedback inmediato es más probable que resulte en la inclusión de la información recibida en la memoria a largo plazo. Actualmente, en nuestra unidad docente, realizamos revisión de estudios asíncronos y estudiamos incluir la posibilidad de telecoaching a través del programa de un ecógrafo ultraportátil que disponemos para ceder al alumno.

Creemos que la proporción de acciones formativas a distancia en ecografía clínica, en el futuro, será cada vez mayor, por la reducción de costes de desplazamiento que supone para los docentes,

además de la mejor capacidad de alcanzar a un número mayor de alumnos, y contribuir a generalizar el conocimiento de esta técnica. En este

sentido, la realidad mixta (donde el alumno puede interactuar con el medio virtual presentado) resulta prometedora.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lee Y, Kim C, Choi HJ, Kang B, Oh J, Lim TH. A Feasibility Study of Telementoring for Identifying the Appendix Using Smartphone-Based Telesonography. *J Digit Imaging*. abril de 2017;30(2):148-55.
2. Winn S, McKeown P, Lotfipour S, Maguire GA, Youm JH, Wiechmann W, et al. Remote, Synchronous, Hands-On Ultrasound Education. *Telemed E-Health*. 1 de julio de 2015;21(7):593-7.
3. Kirkpatrick AW, McKee JL, Volpicelli G, Ma IWY. The Potential for Remotely Mentored Patient-Performed Home Self-Monitoring for New Onset Alveolar-Interstitial Lung Disease. *Telemed E-Health*. 1 de octubre de 2020;26(10):1304-7.
4. Soni NJ, Boyd JS, Mints G, Proud KC, Jensen TP, Liu G, et al. Comparison of in-person versus tele-ultrasound point-of-care ultrasound training during the COVID-19 pandemic. *Ultrasound J*. 6 de septiembre de 2021;13(1):39.
5. Maheshwari R, Huang G, Manning K, Trivedi SP, Shen M. Medical Education Paths: Careers Series [Internet]. [Careers Series]. Disponible en: <https://www.coreimpodcast.com/2020/12/27/medical-education-paths-careers-series/>

EDITORIAL

# Ecografía pulmonar en el Covid-19. Highlights y estudio Pred-Echovid

Artículo realizado por **Juan Torres Macho**.

Jefe de Servicio de Medicina Interna Hospital Infanta Leonor, Madrid, España.

La utilidad de la ecografía pulmonar en el Covid-19 ha sido descrito en numerosas revisiones en la literatura y en un número especial previo de “Evidencias en Ecografía Clínica”. En esta presentación vamos a hacer un resumen de los trabajos de investigación más relevantes realizados por miembros del grupo de trabajo de Ecografía Clínica de la SEMI durante la pandemia y especialmente en la primera oleada. En la parte final adelantaremos los resultados del estudio Pred-Echovid, fruto del trabajo en equipo llevado a cabo en el grupo de trabajo.

Toda investigación requiere de un gran esfuerzo, pero la realizada en la primera oleada Covid-19 tiene un mérito especial por las circunstancias en las que tuvo que realizarse y la carga asistencial, física y emocional que recaía sobre la “primera línea de batalla”. Esta presentación es un homenaje a todos estos profesionales.

Una de las primeras aportaciones destacables fue realizada por Yale Tung que se hizo una ecografía pulmonar a sí mismo de forma diaria con un ecógrafo de bolsillo tras contraer la infección en los primeros días de marzo de 2020. Además de sensibilizar a la población del hecho de que los profesionales sanitarios también estábamos enfermando, estableció intuitivamente la importante sensibilidad de la ecografía para detectar alteraciones no vistas en la radiografía y la importancia de la realización de estudios seriados para el seguimiento evolutivo de la enfermedad. Esta acción tuvo una importante repercusión en redes sociales, llegando a ser entrevistado en la cadena de televisión americana CNN (Figura 1).

El propio Yale en mayo de 2020 publicó un estudio realizado en urgencias en el que confirmaba la importante correlación entre los hallazgos en la ecografía pulmonar y el CT de tórax, planteando la utilidad de los ultrasonidos para evitar estudios innecesarios, el desplazamiento de los mismos a zonas “limpias” y sobre todo la exposición de los pacientes a la radiación.



Figura 1. Ecografía pulmonar tras el diagnóstico de Covid-19 difundida a través de Twitter por el Dr. Yale Tung.

En relación a la capacidad diagnóstica de la ecografía pulmonar al ingreso, quizá el trabajo más importante realizado hasta la fecha es el estudio multicéntrico internacional liderado por Giovanni Volpicelli en el que tras el análisis de las ecografías pulmonares realizadas en 1.462 pacientes, se estableció un algoritmo diagnóstico que combinando el fenotipo clínico con el patrón ecográfico permitía detectar los pacientes que finalmente padecían infección por SARS-Cov2 confirmada por PCR (Figura 2). En este estudio participaron dos colaboradores del grupo, Gonzalo García de Casasola y Curro Miralles.

También relacionado con el diagnóstico, destacar el trabajo liderado por María Mateos en el que se comparaba la capacidad diagnóstica de neumonía en pacientes Covid-19 mediante ecografía y mediante radiografía de tórax. Como dato más significativo, en un 55% de los pacientes que presentaban alteraciones ecográficas pulmonares, la radiografía de tórax fue normal. Este dato pone de manifiesto la utilidad de la ecografía pulmonar en áreas como la consulta de Atención Primaria o urgencias donde los ultrasonidos pueden ser una herramienta de diagnóstico y estratificación más potente que la radiología convencional.

## INFORMACIÓN PRONÓSTICA DE LA ECOGRAFÍA PULMONAR SERIADA. ESTUDIO PRED-ECHOVID

El estudio predechovid es un estudio observacional prospectivo realizado entre agosto de 2020 y agosto de 2021 en ocho centros de nuestro país. El objetivo principal fue analizar la capacidad pronóstica de la ecografía pulmonar seriada en pacientes ingresados en planta de hospitalización convencional por neumonía Covid-19. El protocolo indicaba la realización de una ecografía pulmonar explorando 10 zonas en las primeras 48 horas de ingreso y a las 72-96 horas tras el mismo. El "endpoint" primario fue la combinación de muerte o necesidad de ventilación mecánica invasiva. Se incluyeron 469 pacientes y el endpoint ocurrió en 51 pacientes (10.9%). La segunda exploración obtuvo una mayor potencia de discriminación que la primera ecografía. Sin embargo, el mayor área bajo la curva se obtuvo mediante la diferencia en la puntuación de ambas ecografías (AUC 0.78). Los pacientes en los que no había progresión de la puntuación entre ambas exploraciones tenían buena evolución clínica con un muy elevado valor predictivo negativo. En el trabajo se propone un algoritmo de actuación no validado (Figura 3).

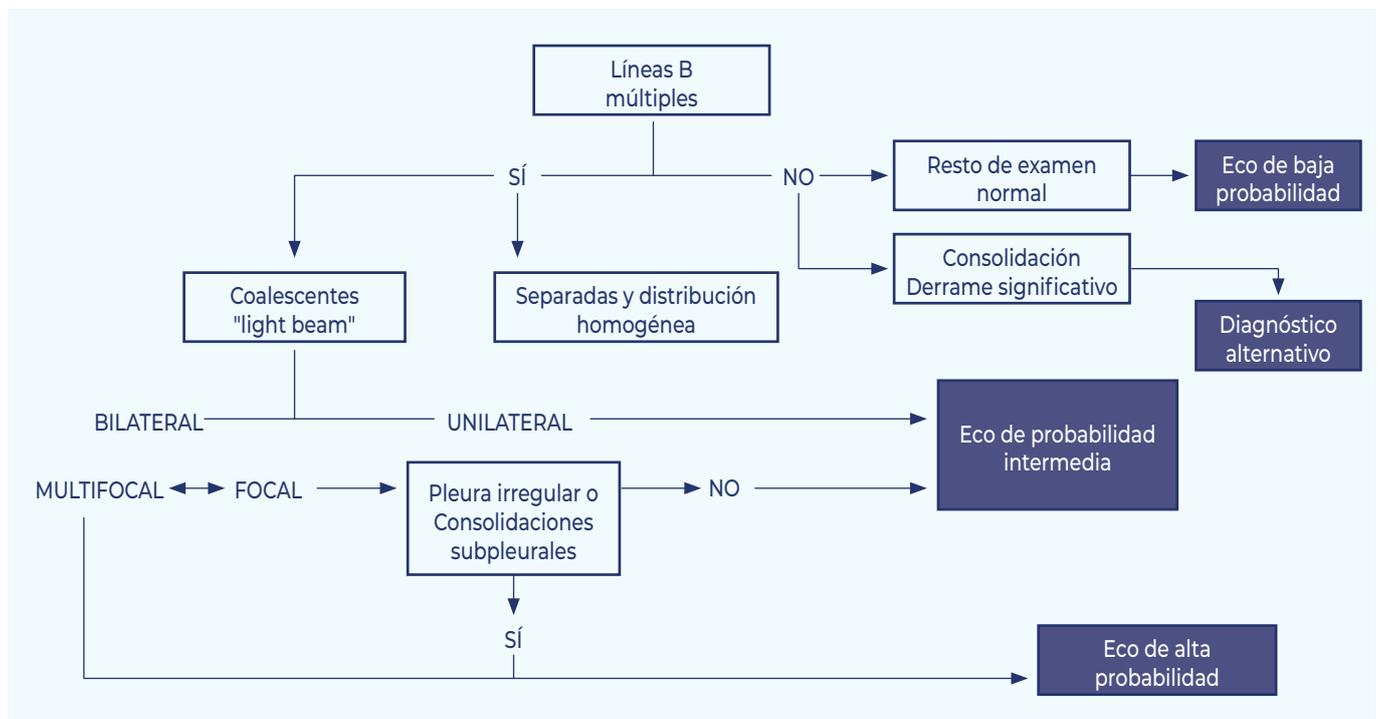


Figura 2. Algoritmo diagnóstico de infección por SARS-Cov 2 según el patrón de la ecografía pulmonar. Adaptado de Volpicelli et al.

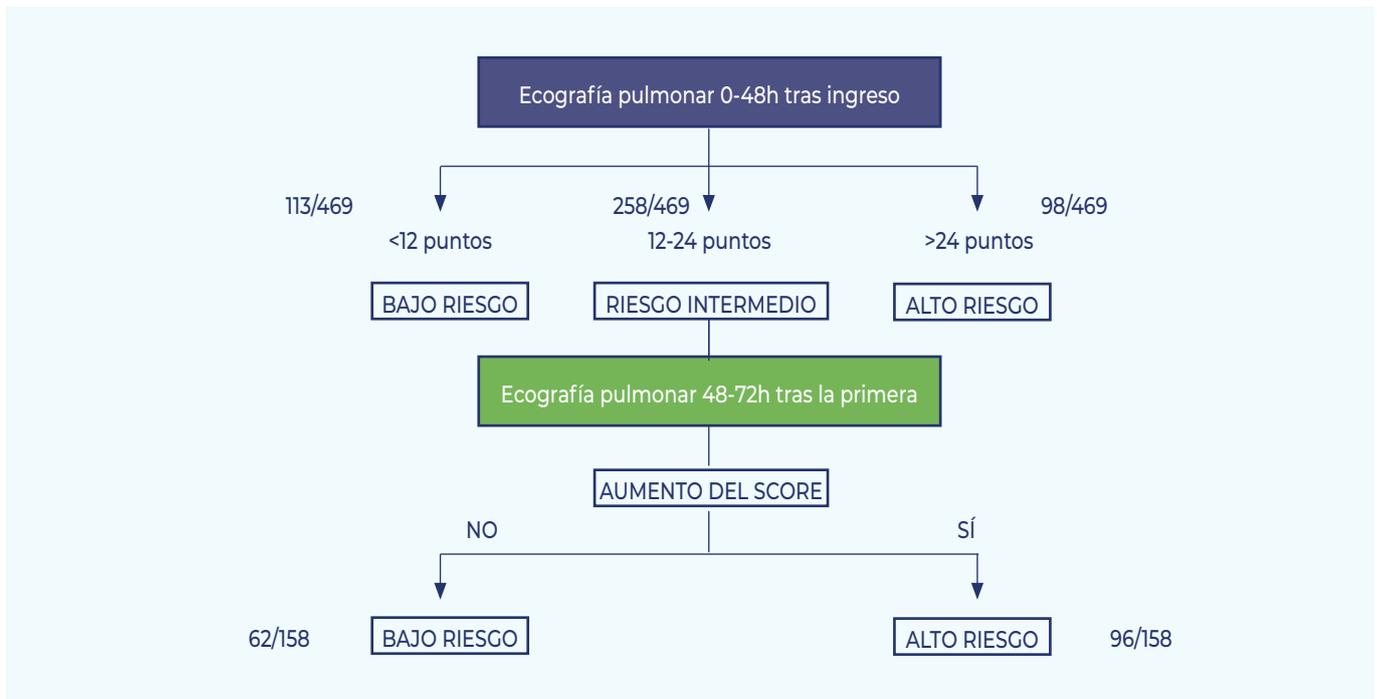


Figura 3. Algoritmo de uso de ecografía pulmonar seriada en la estratificación pronóstica de pacientes con neumonía Covid-19 propuesto en el estudio Predechovid.

La limitación fundamental del estudio fue que la segunda exploración solamente se pudo realizar en 284 pacientes, por mejoría clínica y alta o por la imposibilidad del investigador de realizarla por ausencia del investigador. Este estudio es el más amplio hasta la fecha que analiza la utilidad de la ecografía pulmonar seriada en pacientes con neumonía por SARS-Cov2.

### CONCLUSIÓN

La ecografía pulmonar tiene una utilidad muy importante en el diagnóstico y estratificación pronóstica de los pacientes con infección por SARS-Cov 2. La evidencia científica generada por los miembros del grupo de trabajo de ecografía clínica de la SEMI ha sido más que destacable y muestra la potencia investigadora de este grupo de trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tung-Chen Y, Martí de Gracia M, Díez-Tascón A, Alonso-González R, Agudo-Fernández S, Parra-Gordo ML, Ossaba-Vélez S, Rodríguez-Fuertes P, Llamas-Fuentes R. Correlation between Chest Computed Tomography and Lung Ultrasonography in Patients with Coronavirus Disease 2019 [COVID-19]. *Ultrasound Med Biol.* 2020;46(11):2918-2926.
2. Mateos González M, García de Casasola Sánchez G, Muñoz FJT, Proud K, Lourdo D, Sander JV, Jaimes GEO, Mader M, Canora Lebrato J, Restrepo MI, Soni NJ. Comparison of Lung Ultrasound versus Chest X-ray for Detection of Pulmonary Infiltrates in COVID-19. *Diagnostics (Basel).* 2021, 22;11(2):373.
3. Volpicelli G, Gargani L, Perlini S, Spinelli S, Barbieri G, Lanotte A, Casasola GG, Nogué-Bou R, Lamorte A, Agricola E, Villén T, Deol PS, Nazerian P, Corradi F, Stefanone V, Fraga DN, Navalesi P, Ferre R, Boero E, Martinelli G, Cristoni L, Perani C, Vetrugno L, McDermott C, Miralles-Aguiar F, Secco G, Zattera C, Salinaro F, Grignaschi A, Boccatonda A, Giostra F, Infante MN, Covella M, Ingallina G, Burkert J, Frumento P, Forfori F, Ghiadoni L; on behalf of the International Multicenter Study Group on LUS in COVID-19. Lung ultrasound for the early diagnosis of COVID-19 pneumonia: an international multicenter study. *Intensive Care Med.* 2021;47(4):444-454.
4. Prediction Accuracy of Serial Lung Ultrasound in COVID-19 Hospitalized Patients (Pred-Echovid Study). Torres-Macho J, Sánchez-Fernández M, Arnanz-González I, Tung-Chen Y, Franco-Moreno AI, Duffort-Falcó M, Beltrán-Romero L, Rodríguez-Suares S, Bernabeu-Wittel M, Urbano E, Méndez-Bailon M, Roque-Rojas F, García-Guijarro E, García-Casasola G. *J Clin Med.* 2021 Oct 20;10(21):4818.

## ECOOPERACIÓN

# Programa integral de implantación de la ecografía clínica en centros sanitarios de países en vías de desarrollo

María Mateos González<sup>1\*</sup>, Yale Tung Chen<sup>2\*</sup>, Samuel García Rubio<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Infanta Cristina. Parla. Madrid.

<sup>2</sup>Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario la Paz, Madrid.

<sup>3</sup>Servicio de Medicina Interna, Hospital de Gortiz, Gortiz, Vizcaya.

\*Grupo de trabajo de Ecografía Clínica, Sociedad Española de Medicina Interna.

La cobertura sanitaria de calidad es un reto universal que desde hace décadas ha invitado a desarrollar nuevos proyectos que persigan la equidad y la justicia social. Tener acceso a un diagnóstico médico es un derecho básico dentro de la atención sanitaria del que únicamente disfruta hoy en día el 53% de la población mundial. Este déficit se debe principalmente a una carencia de medios económicos, humanos y formativos, y se hace especialmente tangible en centros con recursos limitados de comunidades pobres y marginadas a nivel mundial. La inversión económica para mejorar la atención diagnóstica es fundamental, y la importancia de la formación a profesionales de la salud y la capacitación de estos centros debe ser uno de los objetivos principales en los proyectos de mejora.

Una de las medidas más rentables adoptadas en los últimos años es la incorporación de la ecografía en estos centros sanitarios. La ecografía clínica es una técnica rápida, segura y relativamente económica en comparación con otros métodos

diagnósticos, siendo especialmente útil en especialidades generalistas como la Medicina Interna, Cuidados Intensivos, Urgencias o Atención Primaria. Así mismo, existen técnicas en ecografía clínica, con una curva de aprendizaje muy baja. Estas, aplicadas a escenarios clínicos concretos, pueden resultar muy efectivas para mejorar la capacidad de resolución de los médicos que las aplican.

El proyecto de Ecooperación nace del Grupo de Trabajo de Ecografía Clínica (GTEco) de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI) a finales de 2019 con el objetivo principal de mejorar los indicadores de salud en áreas con recursos limitados a través de la implantación de la ecografía clínica. Se trata de un plan integral que incluye:

- **Formación continuada** en ecografía clínica dirigido a profesionales locales de países en vías de desarrollo (médico generalista, enfermería, estudiantes...)
- **Sistema de consultoría** permanente online.
- **Dotación de equipos** de ultrasonido.

En líneas generales, el proyecto se divide en subproyectos más pequeños (cada uno en un centro de destino) con una misma línea transversal formativa. Para cada subproyecto habrá un miembro del GTEco formador y un coordinador local del centro formado quien organizará los distintos procesos (puesta en marcha, selección del alumnado, recepción del material docente y entrega del mismo, mantenimiento de una comunicación bidireccional con los docentes...). Los elementos fundamentales del proyecto, y que deben estar presentes en cada línea de trabajo, son un ecógrafo y una plataforma de comunicación.

El proyecto formativo puede enmarcarse dentro de otros programas de ayuda ya existentes y apoyados por distintas ONGs que colaboren de forma regular con algunos de los centros. La participación sinérgica entre ambas partes facilita el contacto con el equipo sanitario de destino, mejora la comunicación y la adherencia al proyecto, y su mantenimiento a largo plazo.

La metodología prevista para el proyecto de Ecooperación es la siguiente:

1. Primera visita y evaluación de las necesidades: Es crucial identificar las necesidades reales en destino y establecer un plan específico para cada una de ellas. Es importante involucrar a trabajadores locales, lo cual ayudará a fomentar la aceptación del proyecto en terreno y proporcionará una mayor sostenibilidad.

2. Adquisición de recursos materiales: Emplearemos los recursos propios del centro, en caso de que dispongan de un equipo de calidad suficiente y, en caso contrario, el proyecto buscará financiación para su obtención, que dependerá de los recursos disponibles.
3. Formación: El objetivo es una formación en cadena con un plan formativo que incluye dos fases: una fase inicial teórica y una segunda fase práctica.

Se dispone de material teórico que se envía a través de una plataforma online para todo el alumnado.

Las prácticas pueden ser en el centro de destino (un miembro del GTEco se desplaza durante un mínimo de 2 semanas para su impartición) o a través de colaboraciones con algunos de los másteres oficiales que actualmente lideran miembros del GTEco (Universidad Autónoma de Madrid, Universidad Internacional de Andalucía), facilitando a un profesional sanitario del centro interesado el desplazamiento para su realización.

En cualquiera de los dos formatos, la formación práctica va dirigida a formar a un número reducido de personas, cada uno de los cuales forma en un segundo tiempo a otros facultativos de su mismo centro con idea de crear una cadena de formación y desarrollar la capacidad de autogestión local.

SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
SEMANA 1	Entrega documentación + valoración inicial	Introducción a los fundamentos de la ecografía clínica	Abdomen: Vía biliar e hígado. Vía urinaria	Valoración de la Aorta Abdominal Trombosis venosa profunda	Paciente con politraumatismo, protocolo FAST
SEMANA 2	Ecocardioscopia	Valoración estado hemodinámico	Guía de procedimientos	Refuerzo competencias	Presentación de casos + evaluación final
SEMANA 3 Y 4	En caso de disponer de más tiempo, reforzar competencias y valorar ampliar la formación en ecografía: musculoesquelética, intestino, ocular, patología ginecológica...				

Tabla 1. Cronograma de la formación prevista en el proyecto Ecooperación.



**Figura 1.** El Dr. Nassar es médico generalista en Chad. Recibió formación en ecografía clínica en 2019, y desde entonces la aplica en su práctica médica con el equipo local. En el viaje de 2021 pudimos ver su progreso y autonomía con esta técnica.

**4. Comunicación continuada:** La sostenibilidad y el desarrollo posterior del subproyecto, así como el mantenimiento de estándares de calidad, puede facilitarse a través del contacto continuado con el coordinador de cada centro, a través de un apoyo telemático.

Uno de los objetivos del proyecto es realizar una red de contactos entre profesionales de distintos centros y un sistema de e-consulta que facilite la integración de la ecografía clínica y el trabajo en equipo a nivel internacional.

**5. Evaluación de resultados:** Implantar una nueva medida en entornos con bajos recursos es un reto en parte condicionado por las características políticas, económicas y socio-culturales de cada centro. El análisis del impacto de medidas a medio-largo plazo no resulta fácil y pero es sumamente importante. Los distintos niveles de impacto en la formación según la escala de Kirkpatrick se suceden según el tiempo de desarrollo del proyecto en

reacción, aprendizaje, comportamiento y resultados. El objetivo de Ecooperación es conseguir resultados (nivel 4), con un impacto en los indicadores de salud. Para ello se evaluará inicialmente la actividad con encuestas de conocimiento y capacitación antes y después de la implantación educativa y, en función de las posibilidades, se ampliará con una recogida de datos clínicos, diagnósticos, terapéuticos y económicos y, si se dispone de ello, de indicadores de salud.

La cooperación es una actividad difícil pero necesaria para el desarrollo internacional y casi obligatoria para los países con disponibilidad de recursos. Para impulsarla es necesario facilitar su desempeño al personal capacitado para ello. Desde el proyecto proponemos que, para estimular y compensar el esfuerzo de los cooperantes, se reconozcan unos días en forma de permiso retribuido, sin afectar a las vacaciones anuales ni al sueldo. Consideramos esta medida necesaria para poder avanzar y, en este sentido, el aval de la Sociedad Española de Medicina Interna, puede ser importante para hacer partícipes de este aspecto a los centros asistenciales.

Actualmente no se dispone de financiación destinada a este proyecto, ni compensación u honorarios por organización o participación, por lo que es prioritario la búsqueda de medidas que incorporen ayuda económica directa o en forma de asistencia logística o material.

Nuestra experiencia hasta la fecha se ha visto limitada por la pandemia por COVID-19, pudiendo alcanzar únicamente a Chad y Camerún, donde la acogida y la respuesta al proyecto han sido claramente positivas. La continuidad en la utilización de la ecografía clínica en Chad ha demostrado el impacto favorable en el proceso diagnóstico y terapéutico, aumentando la seguridad del paciente.

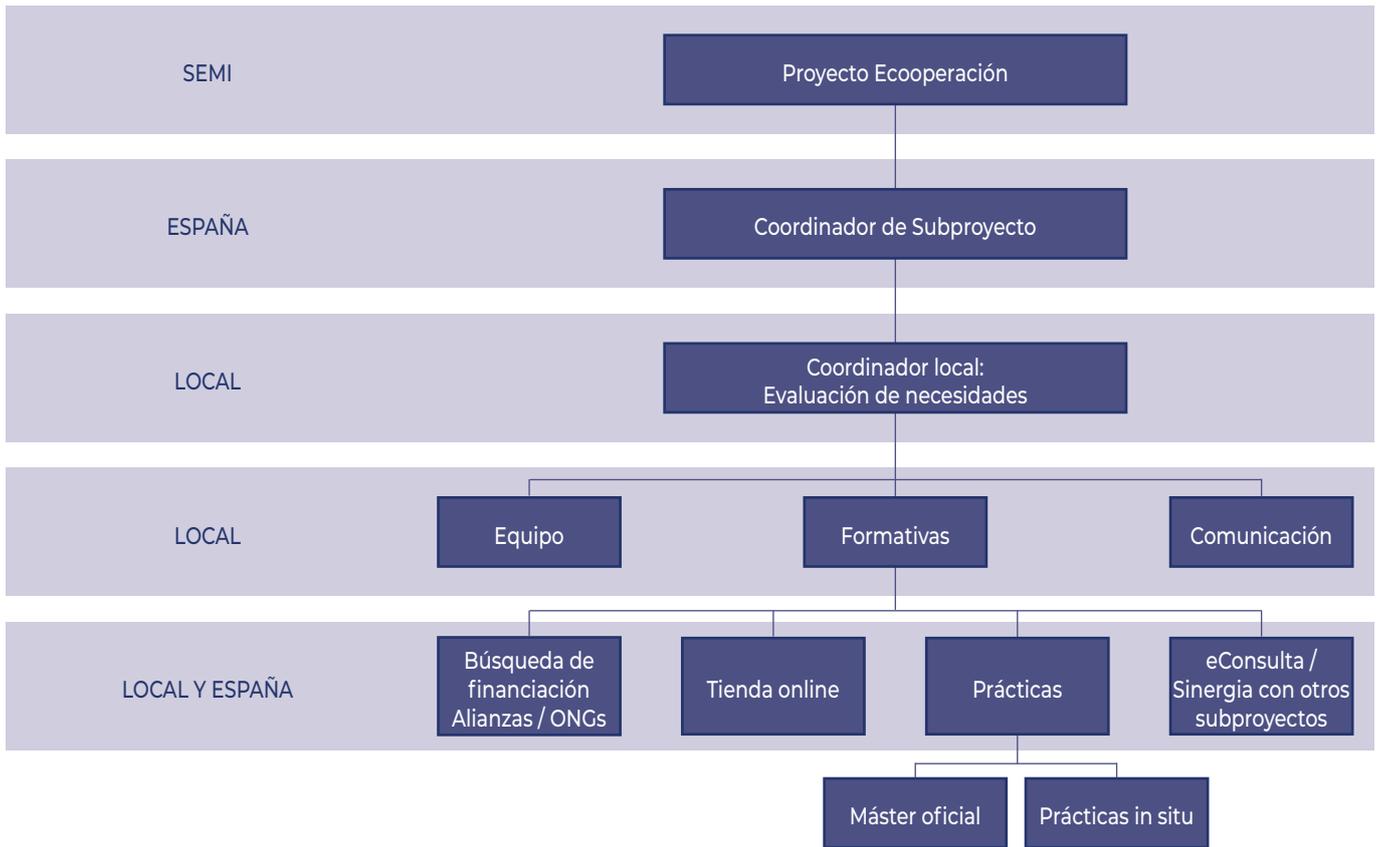


Figura 2. Metodología del proyecto Ecooperación..

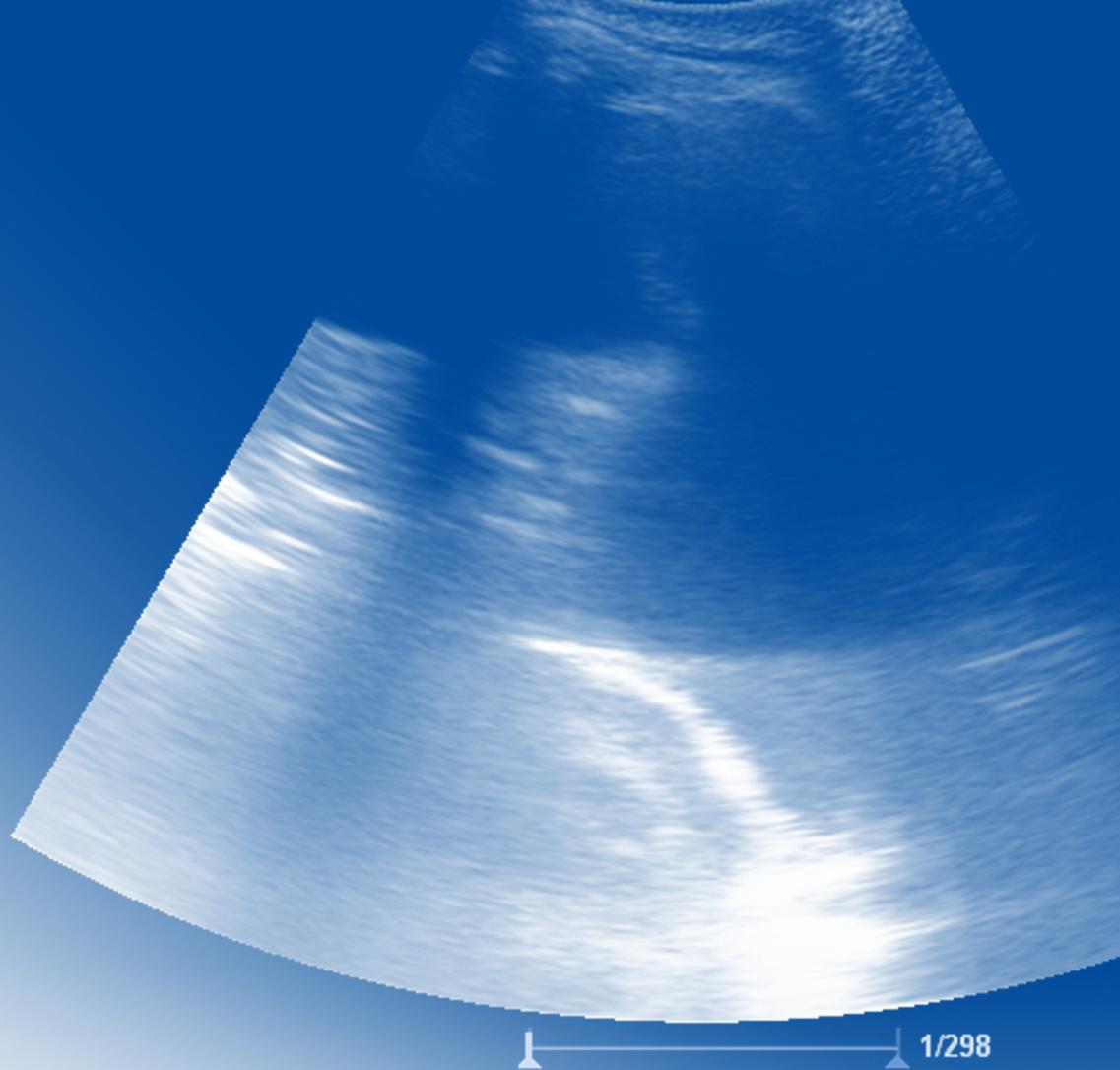
El interés de estos centros por continuar la formación de forma regular (anual) es el principal impulso para mantener el proyecto despierto y extenderlo a otros centros con recursos limitados. Por ello creemos que es importante su difusión para un mayor alcance, tanto a centros necesitados como a nuevos colaboradores.

El GTEco está formado por profesionales con gran conocimiento en ecografía clínica, este capital humano es de un valor incalculable para nuestro sistema sanitario y para otros entornos menos favorecidos. El proyecto de *Ecooperación* es una forma de contribuir a un mundo mejor y más justo, para el que nos gustaría contar con todas y todos los que deseen participar.

En definitiva, se trata de un **proyecto dinámico, colaborativo y transversal**, que actualmente se encuentra en búsqueda de alianzas que permitan aunar fuerzas, así como apoyo institucional que facilite su gestión y mantenimiento. Asegurar el acceso mantenido a una sanidad de calidad es un reto universal que va a requerir concienciación, priorización, compromiso e inversión durante varias décadas a nivel mundial. Ecooperación es un pequeño paso más en este largo camino, que propone **la ecografía clínica como medida de alto valor y bajo coste a favor de una cobertura sanitaria universal**.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fleming, Kenneth A et al. "The Lancet Commission on diagnostics: transforming access to diagnostics." *Lancet* (London, England), S0140-6736(21)00673-5. 5 Oct. 2021, doi:10.1016/S0140-6736(21)00673-5
2. Davis, Nichole R, and Kiyetta H Alade. "Twelve tips for point-of-care ultrasound teaching in low-resource settings." *Medical teacher* vol. 43,10 [2021]: 1134-1138. doi:10.1080/0142159X.2020.1845307
3. Medical imaging for everyone. Proyecto desde Butterfly para democratizar la asistencia sanitaria (<https://www.butterflynetwork.com/our-mission>).



GRUPO DE TRABAJO DE ECOGRAFÍA CLÍNICA  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA INTERNA (SEMI)



Con la colaboración de **meiji**  
Meiji Pharma Spain, S.A.

**USO TÉCNICO. 1. NOMBRE DEL MEDICAMENTO.** MEIACT 200 mg comprimidos recubiertos con película. MEIACT 400 mg comprimidos recubiertos con película. **2. COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA.** MEIACT 200 mg comprimidos recubiertos con película. Cada comprimido recubierto con película contiene 200 mg de cefditoreno correspondientes a 245,1 mg de pivóxilo de cefditoreno. MEIACT 400 mg comprimidos recubiertos con película. Cada comprimido recubierto con película contiene 400 mg de cefditoreno correspondientes a 490,2 mg de pivóxilo de cefditoreno. Excipiente con efecto conocido: 26,2 mg de sodio por comprimido. Para consultar la lista completa de excipientes, ver sección 6.1. **3. FORMA FARMACÉUTICA.** Comprimido recubierto con película. Comprimido blanco de forma elíptica impreso por una cara con el logotipo "TMF" en tinta azul. **4. DATOS CLÍNICOS. 4.1. Indicaciones terapéuticas.** MEIACT está indicado en el tratamiento de las siguientes infecciones producidas por microorganismos sensibles (ver sección 5.1.): • Faringoamigdalitis aguda. • Sinusitis maxilar aguda. • Exacerbación aguda de bronquitis crónica. • Neumonía adquirida en la comunidad, leve a moderada. • Infecciones no complicadas de piel y tejidos blandos, tales como celulitis, heridas infectadas, abscesos, foliculitis, impétigo y furunculosis. Se deben tener en cuenta las recomendaciones oficiales sobre el uso adecuado de agentes antibacterianos. **4.2. Posología y forma de administración.** La pauta posológica recomendada está en función de la gravedad de la infección, el estado basal del paciente y los microorganismos potencialmente implicados. Posología. *Adultos y adolescentes (mayores de 12 años):* • Faringoamigdalitis aguda: 200 mg de cefditoreno cada 12 horas durante 10 días. • Sinusitis maxilar aguda: 200 mg de cefditoreno cada 12 horas durante 10 días. • Exacerbación aguda de bronquitis crónica: 200 mg de cefditoreno cada 12 horas durante 5 días. • Neumonía adquirida en la comunidad: - En casos leves: 200 mg de cefditoreno cada 12 horas durante 14 días. - En casos moderados: 400 mg de cefditoreno cada 12 horas durante 14 días. • Infecciones no complicadas de piel y tejidos blandos: 200 mg cada 12 horas durante 10 días. *Pacientes de edad avanzada.* En pacientes de edad avanzada no se precisan ajustes de dosis, excepto en casos de deterioro avanzado de las funciones hepática y/o renal. *Insuficiencia renal.* No se precisa ajuste de dosis en pacientes con alteración de la función renal de carácter leve. En pacientes con insuficiencia renal moderada (aclaramiento de creatinina 30-50 ml/min) la dosis diaria total no debe superar 200 mg de cefditoreno cada 12 horas. En pacientes con insuficiencia renal grave (aclaramiento de creatinina <30 ml/min), se recomienda una dosis única de 200 mg al día. No se ha determinado la dosis apropiada en pacientes sometidos a diálisis (ver secciones 4.4. y 5.2.). *Insuficiencia hepática.* En pacientes con insuficiencia hepática leve (Child-Pugh A) a moderada (Child-Pugh B) no es necesario ajustar la dosis. En casos de insuficiencia grave (Child-Pugh C), no se dispone de datos que permitan hacer una recomendación de dosis (ver sección 5.2.). *Población pediátrica.* MEIACT no está recomendado para su uso en niños menores de 12 años. La experiencia en niños es limitada. Forma de administración. Los comprimidos deben ingerirse enteros con una cantidad suficiente de agua. Los comprimidos deben ser administrados con comidas. **4.3. Contraindicaciones.** • Hipersensibilidad al principio activo, otro cefalosporina o alguno de los excipientes incluidos en la sección 6.1. En pacientes con hipersensibilidad a la caseína, deberá tenerse en cuenta que este medicamento contiene caseinato de sodio. • Alergia reciente y/o reacción de hipersensibilidad grave a penicilina o a cualquier otro principio activo beta-lactámico. • Al igual que otros fármacos productores de pivalato, cefditoreno pivóxilo está contraindicado en casos de deficiencia primaria de carnitina. **4.4. Advertencias y precauciones especiales de empleo.** Antes de instaurar la terapia con cefditoreno, se debe solicitar información para determinar si el paciente ha tenido reacciones de hipersensibilidad anteriores al cefditoreno, cefalosporinas, penicilinas, u otro principio activo beta-lactámico. Cefditoreno debe administrarse con precaución en pacientes que hayan tenido algún tipo de reacción de hipersensibilidad a penicilina o cualquier otro principio activo beta-lactámico. Se ha detectado diarrea asociada a antibióticos, colitis y colitis pseudomembranosas con el uso de cefditoreno. Estos diagnósticos deberán ser tenidos en cuenta en cualquier paciente que desarrolle diarrea durante o en un breve periodo de tiempo tras el tratamiento. Cefditoreno debe ser suspendido si durante el tratamiento aparece diarrea grave y/o diarrea sanguinolenta, instaurando un tratamiento sintomático adecuado. Cefditoreno debe ser utilizado con precaución en individuos con historial de enfermedad gastrointestinal, particularmente colitis. En pacientes con insuficiencia renal de moderada a grave, la concentración y duración de la exposición al cefditoreno se incrementa (ver sección 5.2.). Por esta razón, la dosis total diaria debe reducirse cuando cefditoreno se administra a pacientes con insuficiencia renal aguda o crónica, de moderada a grave para evitar posibles consecuencias clínicas, tales como convulsiones (ver sección 4.2.). Los antibióticos cefalosporínicos se deben administrar con precaución en pacientes que estén recibiendo tratamiento concomitante con principios activos nefrotóxicos, como antibióticos aminoglucósidos o potentes diuréticos (como la furosemida), ya que estas combinaciones pueden tener un efecto indeseable sobre la función renal y se han asociado con ototoxicidad. El uso prolongado de cefditoreno puede dar lugar a un sobrecrecimiento de microorganismos no sensibles, como *Enterococci* y *Candida spp.* Durante el tratamiento con cefalosporinas puede producirse un descenso en la actividad de la protrombina. Por tanto, el tiempo de protrombina debería monitorizarse en pacientes de riesgo tales como pacientes con insuficiencia hepática o renal o pacientes que están tratados con terapia anticoagulante. La administración de profármacos de pivalato se ha asociado con la disminución en plasma de la concentración de carnitina. Sin embargo, estudios clínicos concluyeron que la disminución de carnitina asociada con la administración de cefditoreno pivóxilo no tenía efectos clínicos. MEIACT 200 mg comprimidos recubiertos con película contiene menos de 23 mg de sodio (1 mmol) por comprimido; esto es, esencialmente "exento de sodio". MEIACT 400 mg comprimidos recubiertos con película contiene 26,2 mg de sodio por comprimido equivalente a 1,3% de la ingesta máxima diaria de 2 g de sodio recomendada por la OMS para un adulto. **4.5. Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción.** *Anticídios.* La administración simultánea de anticídios conteniendo hidróxido de magnesio y aluminio y cefditoreno pivóxilo con comida produjo una disminución de la Cmax y el AUC del 14% y 11% respectivamente. Se recomienda dejar transcurrir un periodo de 2 horas entre la administración de anticídios y cefditoreno pivóxilo. *Antagonistas de los receptores H<sub>2</sub>.* La administración simultánea de famotidina por vía intravenosa y cefditoreno pivóxilo oral produjo una disminución de la Cmax y el AUC de cefditoreno en un 27% y un 22% respectivamente. Por tanto, no se recomienda el uso concomitante de cefditoreno pivóxilo con antagonistas de los receptores H<sub>2</sub>. *Probenecid.* La administración simultánea de cefditoreno pivóxilo con probenecid reduce la excreción renal de cefditoreno, produciendo un aumento del 49% en la Cmax, del 122% en el AUC y del 53% en la semivida de eliminación. *Anticonceptivos orales.* La administración de cefditoreno pivóxilo no alteró las propiedades farmacocinéticas del anticonceptivo etinil estradiol. Cefditoreno pivóxilo puede tomarse simultáneamente en combinación con anticonceptivos orales que contengan etinil estradiol. *Interacción con medicamentos/pruebas de laboratorio:* - Las cefalosporinas pueden inducir falsos positivos en la prueba directa de Coombs, que puede interferir con pruebas cruzadas de compatibilidad sanguínea. - Pueden darse resultados falsos positivos en la determinación de glucosa en orina mediante métodos de reducción de cobre, pero no con los métodos enzimáticos. - Pueden obtenerse resultados falsos negativos con el método del ferrocianuro en la determinación de glucosa en sangre o plasma, por lo que se recomienda utilizar el método de la glucosa oxidasa o hexoquinasa para determinar los niveles de glucosa en sangre/plasma en pacientes que reciben cefditoreno pivóxilo. **4.6. Fertilidad, embarazo y lactancia.** Embarazo. Los estudios en animales no muestran efectos dañinos directos o indirectos sobre el embarazo, desarrollo embrional/fetal, parto o desarrollo postnatal (ver sección 5.3.). No existen datos suficientes sobre la utilización de cefditoreno en mujeres embarazadas. Lactancia. No se dispone de datos suficientes que permitan descartar la presencia de cefditoreno en la leche materna. Por tanto, no se recomienda la administración de MEIACT durante la lactancia. **4.7. Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas.** La influencia de MEIACT sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas es pequeña o moderada. Cefditoreno pivóxilo puede causar mareos y somnolencia (ver sección 4.8.). **4.8. Reacciones adversas.** En los ensayos clínicos aproximadamente 6.000 pacientes recibieron cefditoreno en dosis de 200 mg ó 400 mg dos veces al día hasta un máximo de 14 días. Aproximadamente el 24% de los pacientes comunicaron al menos una reacción adversa. En un 2,6% de los pacientes se interrumpió el tratamiento como consecuencia de las reacciones adversas. Las reacciones adversas más comunes fueron las de tipo gastrointestinal. En la mayoría de los estudios, se observó aparición de diarrea en más del 10% de la totalidad de los pacientes y más frecuente con la dosis de 400 mg que con la de 200 mg dos veces al día. Las reacciones adversas observadas, comunicadas tanto en ensayos clínicos como en la experiencia post-comercialización se describen a continuación: Las reacciones adversas se presentan en orden decreciente de gravedad dentro de cada intervalo de frecuencia. Exploraciones complementarias: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1000, <1/100): Leucopenia, aumento de ALT. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Prolongación del tiempo de coagulación, aumento de AST, aumento de la fosfatasa alcalina, albuminuria, disminución del tiempo de tromboplastina, aumento de los niveles de LDH, y aumento de los niveles de creatinina. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Disminución de carnitina en el suero. Trastornos cardíacos: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Fibrilación auricular, fallo cardíaco, síncope, taquicardia, extrasístole ventricular. Trastornos en sangre y sistema linfático: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Trombocitosis, leucopenia. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Eosinofilia, neutropenia, trombocitopenia, anemia hemolítica, linfadenopatía. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Agranulocitosis. Trastornos del sistema nervioso: Reacciones adversas frecuentes (≥1/100, <1/10): Cefalea. Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Nerviosismo, mareos, insomnio, somnolencia, trastornos del sueño. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Amnesia, desorientación, hipertensión, meningitis, temblor. Trastornos oculares: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Ambliopía, trastorno ocular, dolor ocular, blefaritis. Trastornos del oído y del laberinto: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Tinnitus. Trastornos respiratorios, torácicos y mediastínicos: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Faringitis, rinitis, sinusitis. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Asma. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Neumonía eosinofílica, neumonía intersticial. Trastornos gastrointestinales: Reacciones adversas muy frecuentes (≥1/10): Diarrea. Reacciones adversas frecuentes (≥1/100, <1/10): Náuseas, dolor abdominal, dispepsia. Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Estreñimiento, flatulencia, vómitos, candidosis oral, eructación, sequedad de boca, disgeusia. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Estomatitis, úlceras bucales, colitis hemorrágica, colitis ulceroosa, hemorragia gastrointestinal, glositis, hipo, decoloración de la lengua. Trastornos renales y urinarios: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Disuria, dolor en la cavidad renal, nefritis, nicturia, poliuria, incontinencia albuminuria. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Fallo renal agudo. Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Erupción cutánea, prurito, urticaria. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Acné, alopecia, ecema, dermatitis exfoliativa, herpes simple, reacción de fotosensibilidad. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Síndrome de Stevens Johnson, eritema multiforme, necrólisis epidérmica tóxica. Trastornos musculoesqueléticos, del tejido conectivo y del hueso: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Migraja. Trastornos del metabolismo y de la nutrición: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Anorexia. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Deshidratación, hiperglucemia, hipopotasemia, hipoproteínea. Infecciones e infestaciones: Reacciones adversas frecuentes (≥1/100, <1/10): Candidosis vaginal. Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Infección fúngica. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Infección del tracto urinario, diarrea asociada a *Clostridium difficile*. Trastornos vasculares: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Hipertensión postural. Trastornos generales y alteraciones en el lugar de administración: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Fiebre, astenia, dolor, sudoración. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Olor corporal, escalofríos. Trastornos del sistema inmune: No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Shock anafiláctico, reacción de la enfermedad del suero. Trastornos hepato biliares: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Alteración de la función hepática. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Bilirrubinemia. No conocida (no puede estimarse a partir de los datos disponibles): Daño hepático, hepatitis. Trastornos del aparato reproductor y de la mama: Reacciones adversas poco frecuentes (≥1/1.000, <1/100): Vaginitis, leucorrea. Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Mastalgia, trastornos menstruales, metrorragia, disfunción eréctil. Desórdenes psiquiátricos: Reacciones adversas raras (≥1/10.000, <1/1.000): Demencia, despersonalización, debilidad emocional, euforia, alucinaciones, alteraciones del pensamiento, incremento de la libido. Las siguientes reacciones adversas podrían aparecer ya que ellas han sido observadas con otras cefalosporinas: colestasis y anemia aplásica. **Notificación de sospechas de reacciones adversas.** Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento. Se invita a los profesionales sanitarios a notificar las sospechas de reacciones adversas a través del Sistema Español de Farmacovigilancia de Medicamentos de uso humano: <https://www.notificaram.es>. **4.9. Sobredosis.** No se han notificado casos de sobredosis. Con antibióticos cefalosporínicos se ha descrito que la sobredosis puede producir irritación cerebral que da lugar a convulsiones. En caso de sobredosis, deberá practicarse el lavado gástrico. El paciente deberá ser sometido a observación estrecha y se le administrará el tratamiento sintomático y de apoyo preciso. Cefditoreno pivóxilo puede ser eliminado parcialmente a través de hemodiálisis. **5. PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS. 5.1. Propiedades farmacodinámicas.** Grupo farmacoterapéutico: Cefalosporinas de tercera generación; código ATC: J01DD16. **Mecanismo de acción.** Cefditoreno ejerce su acción antibacteriana mediante la inhibición de la síntesis de la pared bacteriana debido a su afinidad por las proteínas fijadoras de penicilina (PBPs). **Mecanismos de resistencia.** La resistencia bacteriana a cefditoreno puede ser debida a uno o más de los siguientes mecanismos: - Hidrólisis por beta-lactamasas. Cefditoreno puede ser hidrolizado de forma eficaz por ciertas beta- lactamasas de espectro extendido (BLEE) y por betalactamasas cromosómicas (tipo AmpC) que pueden ser inducidas o establemente desreprimidas en ciertas especies bacterianas aerobias gramnegativas. - Afinidad reducida a proteínas fijadoras de penicilina. - Impermeabilidad de la membrana exterior, que restringe el acceso de cefditoreno a las proteínas fijadoras de penicilina en organismos gramnegativos. - Bombas de expulsión del principio activo. Varios de estos mecanismos de resistencia pueden coexistir dentro de una misma célula bacteriana. Dependiendo del mecanismo(s) presente(s), la bacteria puede desarrollar resistencia cruzada a varios o a todos los beta-lactámicos y/o principios activos antibacterianos de otras familias. Microorganismos gramnegativos que contengan betalactamasas cromosómicas inducibles como *Enterobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Citrobacter spp.*, y *Providentia spp.*, deben ser consideradas como resistentes a cefditoreno pivóxilo a pesar de su aparente sensibilidad in vitro. **Puntos de corte.** Los valores de CMI recomendados para cefditoreno, que permiten distinguir los microorganismos sensibles de los de sensibilidad intermedia, y los microorganismos de sensibilidad intermedia de los resistentes son: Sensible ≤0,5 µg/ml, Resistente ≥2µg/ml (o > 1µg/ml según criterios recientes). La prevalencia de resistencia adquirida puede variar para determinadas especies geográficamente y a lo largo del tiempo, por lo que es deseable disponer de información local sobre la incidencia de resistencia, particularmente en el caso de infecciones graves. Si fuera necesario, se debería solicitar la opinión de expertos en aquellas situaciones en las que la prevalencia local de resistencia sea tal que la utilidad del agente en algunas infecciones sea cuestionable. **Especies frecuentemente sensibles:** Bacterias Aerobias grampositivas: *Streptococci* grupos C y G. *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina\* *Streptococcus agalactiae* *Streptococcus pneumoniae*\* *Streptococcus pyogenes*\*. Bacterias Aerobias gramnegativas: *aerophilus* *Influenzae*\* *Moraxella catarrhalis*\*. Bacterias Anaerobias *Clostridium perfringens* *Peptostreptococcus spp.* **Organismos con resistencia intrínseca** Bacterias Aerobias grampositivas: *Enterococcus spp.* *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)\*. Bacterias Aerobias gramnegativas: *Acinetobacter baumannii* *Pseudomonas aeruginosa*. Bacterias Anaerobias. Grupo Bacteroides *fragilis* *Clostridium difficile*. Otras: *Chlamydia spp.* *Mycoplasma spp.* *Legionella spp.* \*SARM han adquirido resistencia a cefalosporinas pero están incluidos aquí por conveniencia. \*Se ha demostrado la eficacia clínica para los microorganismos sensibles en las indicaciones clínicas aprobadas. \$Algunas cepas con elevado nivel de resistencia a penicilina pueden mostrar una sensibilidad disminuida a cefditoreno. Las cepas resistentes a cefotaxima y ceftriaxona no deben ser consideradas sensibles. **5.2. Propiedades farmacocinéticas.** **Absorción.** Después de la administración oral, cefditoreno pivóxilo se absorbe en el tracto gastrointestinal y se hidroliza a cefditoreno por acción de esterasas. La biodisponibilidad absoluta de cefditoreno administrado por vía oral es aproximadamente del 15-20%. La presencia de alimentos en el tracto gastrointestinal incrementa la absorción de cefditoreno pivóxilo, con una Cmax y AUC aproximadamente de un 50% a un 70% mayor en comparación con los valores en ayunas. Una dosis de 200 mg administrada con alimentos da lugar a valores medios de Cmax de 2,6 µg/ml al cabo de aproximadamente 2,5 horas, mientras que dosis de 400 mg proporciona un valor medio de Cmax de 4,1µg/ml en un tiempo aproximadamente igual. **Distribución.** Cefditoreno se une en un 88% a proteínas plasmáticas. El volumen de distribución en estado estacionario no es significativamente diferente del calculado tras una administración única y es relativamente independiente de la dosis (40-65 litros). Tras la administración de una dosis única de 400 mg, la penetración en mucosa bronquial y en secreción bronquial fue respectivamente del 60% y del 20% de la concentración plasmática. Tras la misma dosis, la concentración de cefditoreno en ampollas alcanzó el 40% y 56% del AUC plasmática a las 8 y 12 horas respectivamente. **Biotransformación / eliminación.** Tras la administración de dosis múltiples, los parámetros farmacocinéticos fueron similares a los obtenidos tras la administración de una dosis única, sin que se haya detectado acumulación. Cefditoreno se recupera hasta en un 18% de la dosis administrada sin metabolizar a través de orina. La semivida de eliminación de cefditoreno en plasma es de aproximadamente 1 a 1,5 horas. El aclaramiento total ajustado por biodisponibilidad es de 25-30 l/h y el aclaramiento renal de 80-90 ml/min aproximadamente. Estudios con cefditoreno marcado en voluntarios sanos sugieren que la fracción no absorbida se elimina en heces, donde aparece la mayor parte del cefditoreno administrado en forma de metabolitos inactivos. Cefditoreno pivóxilo no se detecta en extractos fecales ni en orina. La porción de pivalato se elimina por vía renal conjugado como pivaloicarnitina. **Poblaciones especiales.** **Sexo.** La farmacocinética de cefditoreno pivóxilo no presenta diferencias clínicamente relevantes entre hombres y mujeres. **Pacientes de edad avanzada.** Los niveles plasmáticos de cefditoreno en los sujetos de edad avanzada (mayores de 65 años) alcanzan unos valores de Cmax y AUC aproximadamente un 26% y un 33% mayor respectivamente que en adultos jóvenes. Sin embargo, no son necesarios ajustes de dosis excepto en casos de insuficiencia hepática y/o renal avanzada. **Insuficiencia renal.** Después de la administración de dosis múltiples de 400 mg de cefditoreno pivóxilo a pacientes con alteración renal de moderada a grave, la Cmax fue 2 veces y el AUC entre 2,5 y 3 veces la observada en voluntarios sanos (ver sección 4.2.). No hay datos disponibles en pacientes sometidos a diálisis. **Insuficiencia hepática.** En insuficiencia hepática leve (Child-Pugh A) o insuficiencia hepática moderada (Child-Pugh B), la dosis múltiple de 400 mg da lugar a un ligero incremento de los principales parámetros farmacocinéticos en comparación con individuos normales. No se dispone de datos en pacientes con insuficiencia grave (Child-Pugh C) (ver sección 2.). **Relación farmacocinética/farmacodinamia.** Con la dosis de 200 mg dos veces al día, las concentraciones plasmáticas superan las concentraciones mínimas inhibitorias (CMI90) para *Moraxella catarrhalis*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pyogenes* y las cepas de *Streptococcus pneumoniae* sensibles a la penicilina para al menos el 50% del intervalo de la dosis. La administración de 400 mg dos veces al día, proporcionaría además un tiempo por encima de la concentración mínima inhibitoria suficiente para superar la CMI90 de *Streptococcus pneumoniae* resistente a penicilina. **5.3. Datos preclínicos sobre seguridad.** Los datos de los estudios pre-clínicos no muestran riesgos especiales para los seres humanos según los estudios convencionales de farmacología de seguridad, toxicidad a dosis repetidas, genotoxicidad y toxicidad para la reproducción. No se han realizado estudios para evaluar el potencial carcinogénico de cefditoreno pivóxilo. **6. DATOS FARMACÉUTICOS. 6.1. Lista de excipientes.** Núcleo: Caseinato de sodio Croscarmelosa de sodio Manitol E-421. Tripolifosfato de sodio. Estearato de magnesio. Cubierta: Opadry Y-1-7000 conteniendo: Hipromelosa. Dióxido de titanio E-171. Macrogol 400. Cera carnauba. Tinta de impresión OPACODE S-1-20986 azul incluyendo: Goma de barniz. Laca azul brillante. Dióxido de titanio E-171. Propilenglicol. Solución concentrada de amoníaco. **6.2. Incompatibilidades.** No procede. **6.3. Período de validez.** 3 años. 6.4. Precauciones especiales de conservación. No conservar a temperatura superior a 30°C. Conservar en el embalaje original. **6.5. Naturaleza y contenido del envase.** Blister alveolar unidosis de Aluminio/PVC y lámina de PVC/aluminio/PA. Cada envase de MEIACT 200 mg contiene 16, 20 ó 600 comprimidos recubiertos con película. Cada envase de MEIACT 400 mg contiene 10 ó 500 comprimidos recubiertos con película. Puede que solo estén comercializados algunos tamaños de envase. **6.6. Precauciones especiales de eliminación y otras manipulaciones.** Ninguna especial. **7. TITULAR DE LA AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.** Meiji Pharma Spain, S.A. Avda. de Madrid, 94. 28802 Alcalá de Henares, Madrid (España). **8. NÚMERO(S) DE AUTORIZACIÓN DE COMERCIALIZACIÓN.** MEIACT 200 mg comprimidos recubiertos con película: 65.943. MEIACT 400 mg comprimidos recubiertos con película: 65.975. **9. FECHA DE LA PRIMERA AUTORIZACIÓN/ RENOVACIÓN DE LA AUTORIZACIÓN.** Fecha de la primera autorización: Marzo 2004. Fecha de la última renovación: Abril 2009. **10. FECHA DE LA REVISIÓN DEL TEXTO.** Noviembre 2020. La información detallada de este medicamento está disponible en la página web de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) <http://www.aemps.gob.es>. **11. PRESENTACIÓN, C.N. Y PRECIO.** MEIACT 200 mg, 20 comprimidos recubiertos con película. C.N.: 833434. PVP IVA: 40,01. MEIACT 400 mg, 10 comprimidos recubiertos con película. C.N.: 841247. PVP IVA: 40,01. **Aportación al SNS: Normal**