



Ecografía pulmonar: ¿técnica indispensable?

Dras. Elizabeth Hirschhaut,¹ Carmen Julia Delgado.²

¹Departamento de Cardiología, Hospital Militar Universitario Dr. Carlos Arvelo, Caracas, Venezuela. ²Departamento de Tórax, Hospital José Ignacio Baldó, Caracas, Venezuela.

RESUMEN

Se presenta una revisión de las generalidades de la ecografía pulmonar en la que se discuten los 4 aspectos necesarios para la óptima adquisición e interpretación de la imagen ecográfica a saber; los artefactos, la relación aire - líquido, los aspectos técnicos y los 5 patrones ecográficos: Patrón de pulmón aireado o seco, síndrome intersticial, patrón de sospecha de neumotórax o neumotórax, patrón de consolidación y patrón de derrame pleural.

Palabras clave: Ecografía Pulmonar, Ultrasonido Pulmonar.

Lung ultrasound: essential technique?

ABSTRACT:

A general review of pulmonary ultrasound is presented, in which the 4 aspects necessary for the optimal acquisition and interpretation of the ultrasound image are discussed, namely: artifacts, air-liquid ratio, technical aspects and 5 ultrasound patterns: Aerated or Dry Lung Pattern, Interstitial Syndrome, Suspected Pneumothorax or Pneumothorax Pattern, Consolidation Pattern, and Pleural Effusion.

Keywords: Lung Ultrasound, Lung Echography.

INTRODUCCIÓN

La ecografía pulmonar (EP) es una técnica que ofrece gran utilidad en todas las especialidades médico-quirúrgicas en las que se requiera la evaluación del pulmón. Son pocas las especialidades que no forman parte de este listado, porque la EP es una técnica de uso multidisciplinario. Adicionalmente, ofrece una evaluación más allá del pulmón, porque además de este, evalúa las estructuras superficiales del tórax, la pleura, el diafragma, y en forma

indirecta, el impacto del corazón, el cerebro y el riñón sobre el pulmón a la vez que suministra información hemodinámica y sistémica.

Para la adquisición e interpretación de la imagen se deben conocer 4 aspectos: artefactos ecográficos, relación aire-líquido, aspectos técnicos y los cinco patrones ecográficos.

A diferencia del resto de los estudios ecográficos que basan su interpretación en imágenes reales, en la EP los artefactos son la base de la interpretación.

Forma de citar este artículo: Hirschhaut E, Delgado CJ. Ecografía pulmonar: ¿técnica indispensable? Rev Venez Ultrason Med. 2023; NS3(1): 34-41.
DOI: 10.57097/REVUM.2023.3.1.5

Dirección para correspondencia: Dra. Elizabeth Hirschhaut, elihir00@yahoo.com

Estos se forman cuando las ondas ultrasónicas interactúan con la interfase línea pleural-aire, tienen una nomenclatura propia, una explicación física, fisiopatológica y una interpretación clínica (1).

La relación aire-líquido en el tórax constituye el fundamento fisiopatológico a considerar para interpretar la imagen ecográfica. El pulmón normal tiene una relación aire-líquido 99 % aire, lo que determina la formación de artefactos. En la medida que el pulmón se enferma, se modifica esta relación hacia la pérdida de aireación pulmonar lo cual favorece la transmisión del ultrasonido y aparición de imágenes ecográficas reales (1). De la interpretación de los artefactos y de la relación aire-líquido y su modificación, Lichtenstein (1) desarrolló la técnica describiendo su nomenclatura, metodología y gran parte de las aplicaciones.

ASPECTOS TÉCNICOS (Figura 1)

Preestablecido (preset): Utilizar *preset* de pulmón si el equipo lo dispone, en su defecto usar *preset* de abdomen o cardíaco.

Transductor: los más usados son el convexo y el sectorial. El nuevo consenso de ecografía pulmonar sugiere el uso del transductor convexo (2).

Marcador de orientación: no está estandarizado. Se puede usar en forma indistinta, pero hay que determinarlo para orientar la ubicación de las estructuras en la imagen.

Foco: debe estar a nivel de la línea pleural, alrededor de 2 a 3 cm de la piel.

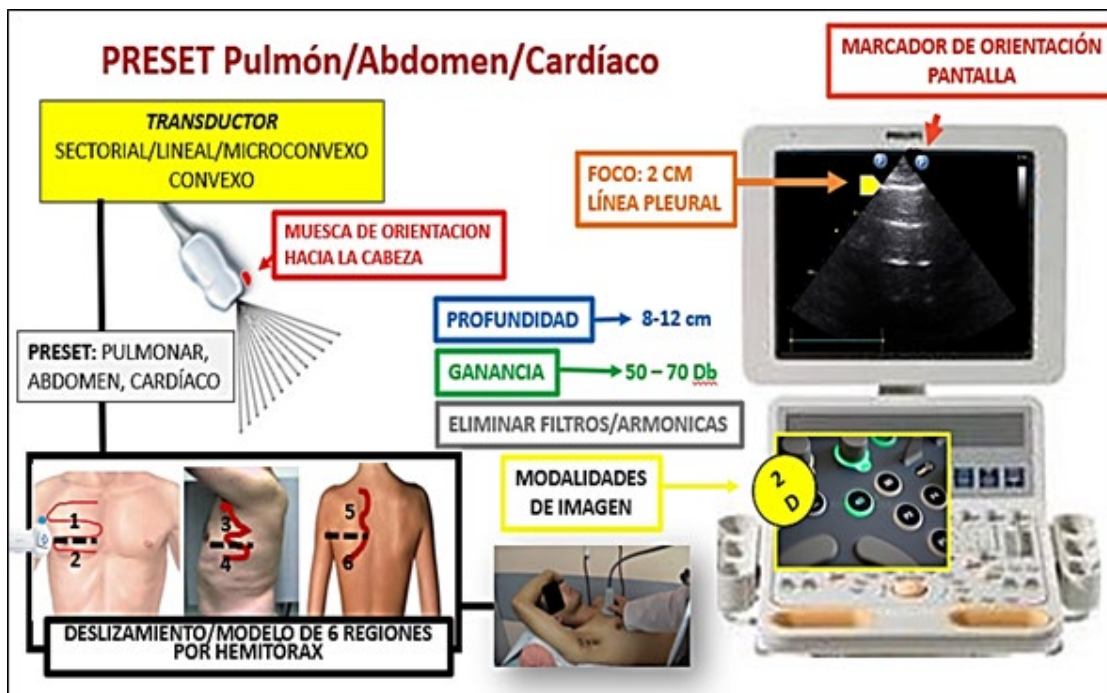


Figura 1. Aspectos técnicos de la ecografía pulmonar

Profundidad: se ubica entre 8-12 cm en las regiones anteriores y superiores, en las regiones inferiores la profundidad hay que aumentarla a 15 - 16 cm. En los casos de derrame pleural y las consolidaciones translobares debe ser la suficiente para visualizar las estructuras del mediastino.

Filtros y armónicas: deben eliminarse, porque interfieren con la formación de los artefactos.

Modalidad de imagen: la modalidad de imagen más utilizada es el modo-B. Las otras modalidades de imagen se utilizan ocasionalmente, pero con solo el modo-B se logra una interpretación adecuada.

Modelo de sistematización de exploración del tórax: se sugiere sea el de 6 regiones, de acuerdo con la recomendación del nuevo consenso internacional de ecografía pulmonar (2). La técnica de exploración debe extenderse desde la línea paraesternal hasta la línea paravertebral, recorriendo cada uno de los espacios intercostales de cada una de las regiones (3).

PATRONES ECOGRÁFICOS

En EP hay que reconocer 5 patrones, cada uno con una proporción de aire-líquido determinada, que están integrados por signos ecográficos particulares (3).

Los patrones ecográficos son:

- Patrón de pulmón aireado o seco, 99 % aire: signo del deslizamiento y presencia de líneas A.
- Patrón intersticial, 90 % - 95 % aire: presencia de líneas B.
- Patrón de sospecha de neumotórax o neumotórax, 100 % aire: ausencia de

deslizamiento, presencia de líneas A y punto pulmonar.

- Patrón de derrame pleural, 100 % líquido: área de ecogenicidad variable, anecoica o hipoecoica.
- Patrón de consolidación, 90 % - 95 % líquido: signo del tejido.

Anatomía ecográfica del tórax

Lo primero a tener en cuenta es la anatomía ecográfica del tórax. Se comienza por distinguir 3 regiones (4) (Figura 2):

- Estructuras superficiales del tórax: (de superficial a lo profundo).
 - o Piel: línea ecogénica delgada.
 - o Tejido celular subcutáneo: capa hipoecogénica.
 - o Tejido muscular: capa heterogénea, con diferentes tonalidades de grises, algunas de aspecto lineal ecogénicas. En esta capa se busca la referencia anatómica formada por las costillas, que tienen aspecto ovoideo o redondeado o se visualizan como una línea hiperecogénica que deja sombra acústica posterior. Esta referencia anatómica es importante para ubicar la línea pleural. La cortical de las costillas con la línea pleural dibuja la silueta de un murciélago cuando se utiliza transductor convexo: signo del murciélago (Figura 3).
- Línea pleural: anatómicamente formada por la pleura parietal y visceral, ecográficamente visualizada como línea única. Se encuentra a

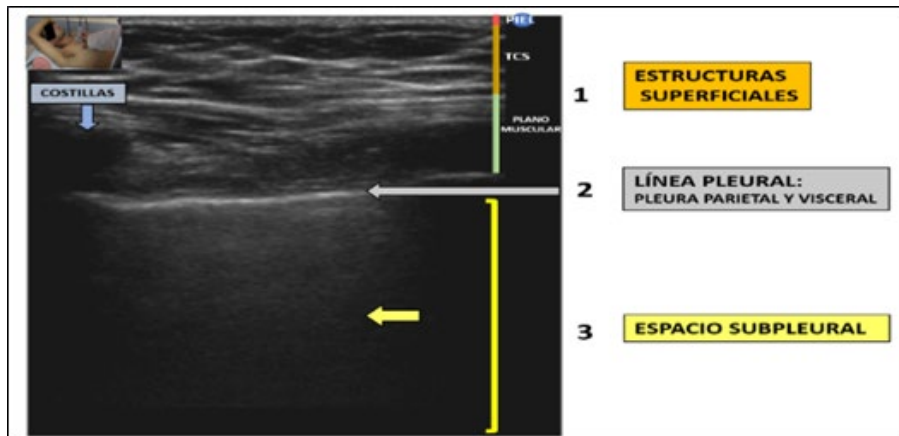


Figura 2. Sonoanatomía del tórax

0,5-1 cm del reborde costal y se identifica por ser la primera línea hiperecogénica debajo del plano de las costillas. Es delgada, lisa y desliza debido al desplazamiento de la pleura visceral sobre la pleura parietal que le da un aspecto chispeante: signo del deslizamiento. Una vez ubicada ecográficamente la línea pleural, este signo es el primero que se describe.

- Espacio subpleural: inmediatamente subyacente a la línea pleural. Su visualización depende del contenido de este. Si predomina el aire se verán artefactos como en los patrones de pulmón aireado o seco, intersticial y de neumotórax. Si predomina el líquido se verán imágenes reales como en los patrones de derrame pleural y consolidación.

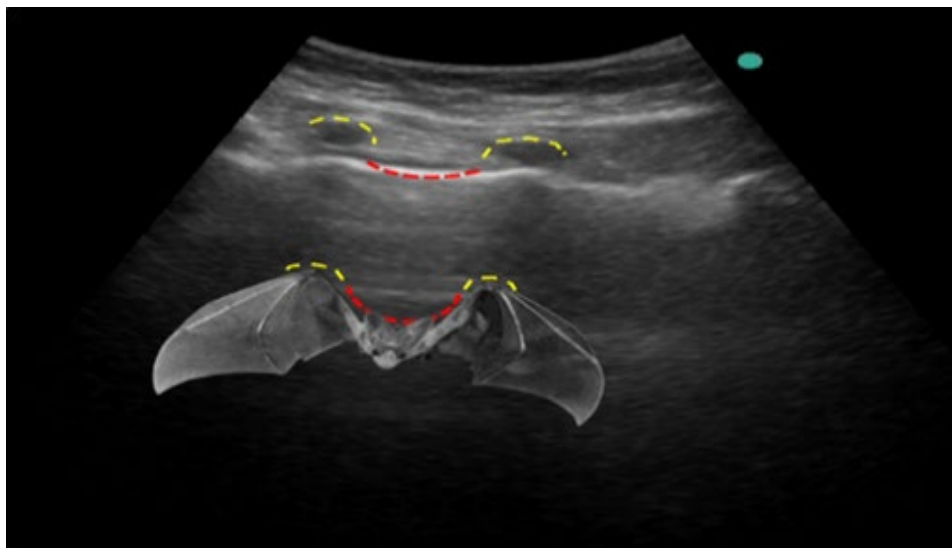


Figura 3. Signo del murciélago

Patrón de pulmón aireado o seco (perfil A de Lichtenstein)

Se presenta cuando la relación aire-líquido es 99 % aire (3). Se caracteriza por presentar: signo del deslizamiento y líneas A: artefactos de reverberación que se forman cuando las ondas ultrasónicas interactúan con la interfase línea pleural/aire, reflejándose en su totalidad y se caracterizan por ser: artefacto lineal horizontal, hiperecogénico, paralelo a la línea pleural, se atenúa en la profundidad, equidistantes entre sí y al espacio entre piel y la línea pleural (Figura 4).

En el contexto de insuficiencia respiratoria, orienta el diagnóstico etiológico hacia asma en crisis, enfermedad bronco pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en exacerbación y tromboembolismo pulmonar.

Patrón intersticial (perfil B de Lichtenstein)

Se presenta cuando la relación aire-líquido es 90 % a 95 % aire. Caracterizado por la presencia de líneas B, artefactos que se forman cuando la onda

ultrasónica interactúa con las interfases formadas por los siguientes elementos: línea pleural, líquido de los septos interlobulillares y aire alveolar que lo rodea. En estas interfases la onda ultrasónica penetra más allá de la línea pleural, se transmite en el líquido contenido en los septos interlobulillares y al encontrarse con el aire alveolar, inicia una serie de reflexiones que generan reverberaciones que reúnen las siguientes 7 características (Figura 5): artefactos verticales, hiperecogénicos, inician en la línea pleural, tienen aspecto de rayos láser, llegan hasta el final de la pantalla, ocultan las líneas A a su paso y se movilizan con el deslizamiento.

Para poder definir el síndrome intersticial se requiere 3 o más líneas B en un espacio intercostal en un abordaje longitudinal. La presencia de 2 líneas B puede ser normal, especialmente en las áreas declives (inferiores) presentándose en 30 % de individuos sin patología pulmonar.

El nuevo consenso internacional de expertos en EP modifica esta definición, refiriéndose al síndrome intersticial como múltiples artefactos verticales en una sola área de exploración (2). Esta definición

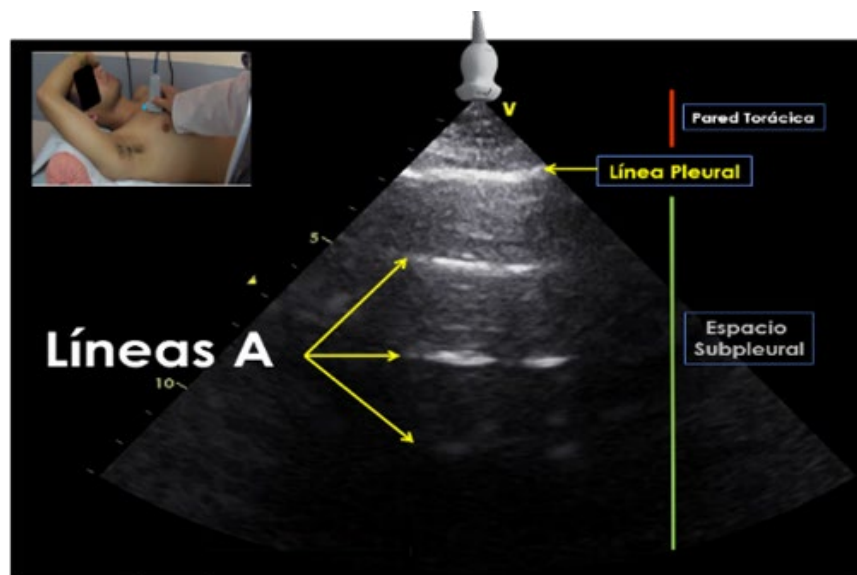


Figura 4. Líneas A

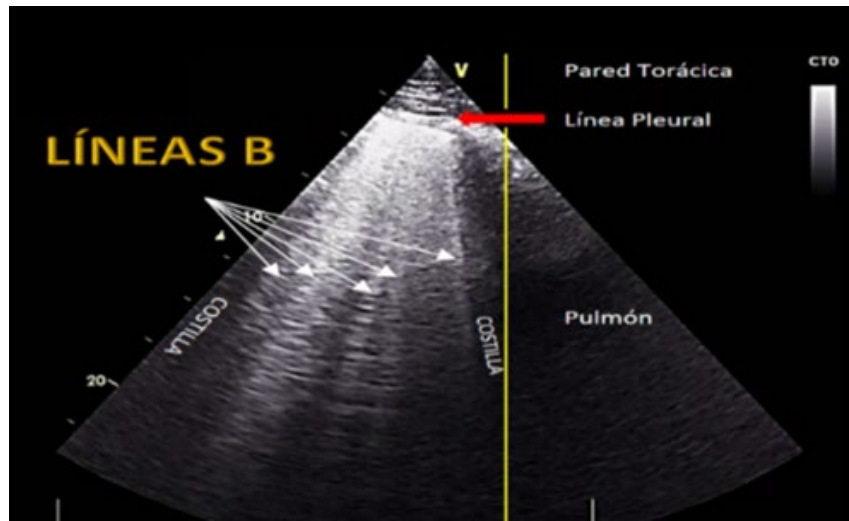


Figura 5. Líneas B

pareciera menos precisa que la del primer consenso, sin embargo, el tiempo delimitará su aplicabilidad.

En pacientes con insuficiencia respiratoria, la presencia de este patrón en forma difusa y bilateral orienta a:

- o Edema o congestión pulmonar, cardiogénico o no (síndrome de distrés respiratorio agudo).
- o Neumonitis (neumonía intersticial).
- o Enfermedad pulmonar intersticial.

Patrón de sospecha de neumotórax

Patrón de neumotórax (perfil A de Lichtenstein)

Constituido por 100 % de aire en el espacio subpleural. La presencia de 2 signos permite la sospecha de neumotórax: ausencia del signo del deslizamiento y presencia de líneas A (4).

Tres signos descartan esta entidad:

- o Presencia de deslizamiento.
- o Presencia de líneas B (al menos una).
- o Presencia de pulso pulmonar: movimiento breve y corto sincronizado con el latido cardíaco que representa la transmisión del latido cardíaco hasta la línea pleural. Se presenta cuando las pleuras contactan, pero no deslizan (ejemplo apnea, intubación selectiva, pleurodesis, pleuroneumonía, hiperinsuflación).

Solo hay un signo ecográfico que confirma neumotórax:

- o Punto pulmonar: es el punto donde el pulmón parcialmente colapsado, contacta con la pared torácica durante la inspiración. Se visualiza como un deslizamiento intermitente que aparece en la inspiración y desaparece en la espiración. Aunque patognomónico de esta condición, su ausencia no lo descarta, como ocurre en casos de neumotórax hipertensivo.

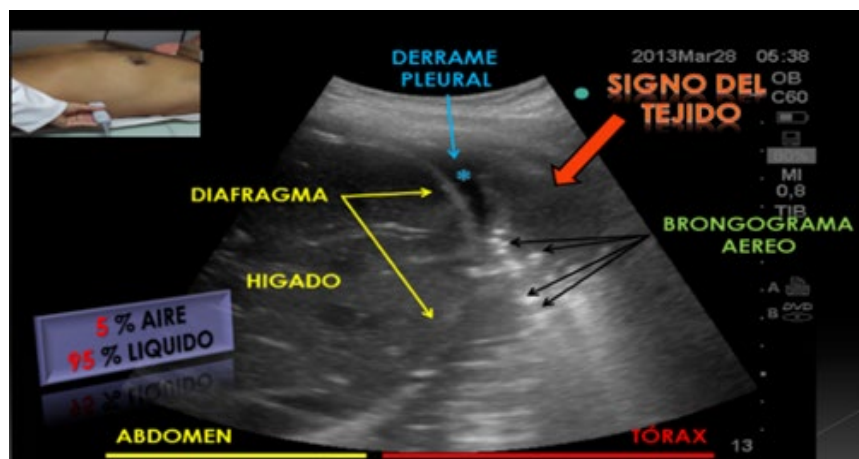


Figura 6. Patrón de consolidación

Patrón de consolidación

Se presenta cuando la relación aire-líquido es 90 % - 95 % de líquido y se caracteriza por la presencia de una imagen tisular similar a la de un órgano sólido: signo del tejido (Figura 6). Este patrón es común en diferentes entidades clínicas: neumonía, atelectasia, tumores, infarto pulmonar, malformaciones congénitas y contusión.

Se puede realizar la orientación diferencial de este patrón en función de las características del signo del tejido:

- o Presencia de elementos internos: broncograma aéreo o fluido.
- o Forma.
- o Homogeneidad.
- o Vascularidad.

o Comportamiento con las maniobras respiratorias.

o Bordes.

En el contexto de pacientes en insuficiencia respiratoria, la presencia de este patrón orienta clínicamente hacia el diagnóstico de neumonía o atelectasia generalmente (4).

Patrón de derrame pleural

Constituido por 100 % de líquido en el espacio subpleural, se visualiza como un área de ecogenicidad variable, generalmente anecoica o hipoecoica ubicada frecuentemente en zonas declives, cefálica al diafragma en la cual se observa al pulmón parcialmente colapsado (Figura 7). Como causa de insuficiencia respiratoria aguda debe ser extenso e hipertensivo, razón por la cual Lichtenstein no lo incorpora en el algoritmo del protocolo de ultrasonido de pulmón en emergencia a la cabecera, *bedside lung ultrasound in emergency* (BLUE por sus siglas en inglés), aunque lo menciona como posible causa (5).

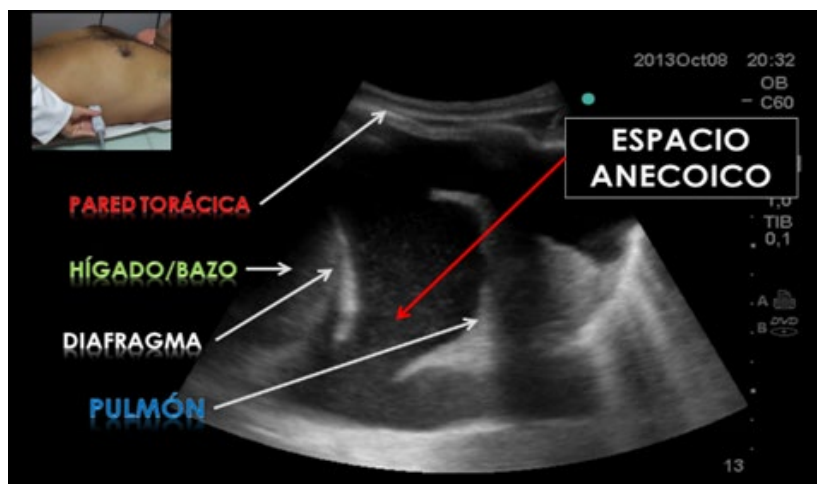


Figura 7. Patrón de derrame pleural

CONCLUSIÓN

El correcto reconocimiento de los 5 patrones antes descritos constituye el fundamento de la adecuada interpretación de la imagen ecográfica pulmonar la cual, al ser integrada al contexto clínico del paciente, ofrece al personal de salud una medicina visual que sin demora facilita y disminuye los tiempos de abordaje diagnóstico y terapéuticos por lo que definitivamente se considera una técnica indispensable.

REFERENCIAS

1. Introduction to lung ultrasound. En: Lichtenstein D, editor. Whole Body Ultrasonography in the Critically Ill. Berlín: Springer-Verlag; 2010. p. 117-127.
2. Demi L, Wolfram F, Klersy C, De Silvestri A, Ferretti VV, Muller M, *et al*. New International Guidelines and Consensus on the Use of Lung Ultrasound. *J Ultrasound Med*. 2023;42(2):309-344. DOI: 10.1002/jum.16088.
3. Hirschhaut E, Delgado CJ. Ecografía Pulmonar: ciencia o ficción. *Salus Militiae* [Internet] 2016 [consultado 28 de diciembre de 2022];40(1):58-72. Disponible en: <https://docplayer.es/54283798-Ecografia-pulmonar-ciencia-o-ficcion.html>
4. Hirschhaut E, Delgado CJ, Cortéz MG, Nardi TJ, Haertel M. Ecografía pulmonar: un nuevo abordaje para cardiólogos. *Rev Ecar Pract (RETIC)*. 2018;1(2):1-7. DOI: 10.37615/retic.v1n2a2.
5. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest*. 2008;134(1):117-125. DOI: 10.1378/chest.07-2800

Recibido: 10 de noviembre 2022

Aprobado: 23 de febrero 2023