

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
(UNAN MANAGUA)**



TESIS MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
RADIOLOGÍA

**Correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax  
en la evaluación de patología pulmonar en pacientes atendidos en el  
servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período  
comprendido de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.**

**Autor:**

Dra. Arlen Tatiana Urtecho Álvarez.

**Tutor:**

Dr. Rafael Alí Jirón.

Radiólogo.

Dra. María Isabel Barrantes

Radióloga Pediatra.

**Asesor:**

Dr. Rogerio Urbina. Epidemiólogo.

Dr. Steven Cuadra, MD., Msc., LicMed., PhD.

Managua, Febrero 2016.

# ÍNDICE

Páginas

- i. DEDICATORIA
- ii. AGRADECIMIENTO
- iii. OPINIÓN DEL Y/O DEL/ LA TUTOR/A
- iv. RESUMEN

## CAPÍTULO I GENERALIDADES

- 1.1 Introducción 1
- 1.2 Antecedentes 2
- 1.3 Justificación 5
- 1.4 Planteamiento del problema 6
- 1.5 Objetivo General y Específicos 7
- 1.6 Marco Teórico 8

## CAPÍTULO II DISEÑO METODOLOGICO

- 2.1. Tipo de estudio 28
- 2.2. Universo y Muestra 28
- 2.3. Criterio de inclusión y exclusión 29
- 2.4. Técnicas y Procedimientos 30
- 2.6. Plan de análisis 31

## CAPÍTULO III DESARROLLO

- 3.1 Resultados 32
- 3.2 Discusión 38
- 3.3 Conclusiones 41

3.4 Recomendaciones	42
CAPÍTULO IV BIBLIOGRAFIA	
4.1 Bibliografía	43
CAPÍTULO V ANEXOS	
5.1. Cuadros y gráficos	46
5.2. FICHA	68

## **DEDICATORIA**

Al amor de mi vida, mi hija, Alexandra Verónica Silva Urtecho. Gracias a Dios por ese tesorito por quién todo ha sido posible.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias Dios por permitirme cumplir esta meta en mi vida y por tu misericordia infinita.

Gracias queridos médicos de base por su apoyo y transmisión de conocimientos de forma desinteresada a lo largo de estos tres años de estudio.

Gracias a mis tutores y asesores metodológicos por su valioso aporte y dedicación para la realización de este trabajo. Especialmente al Dr. Rafael Alí Jirón por todo el apoyo brindado.

Gracias a mi querida familia por su apoyo incondicional, les amo.

Gracias a todas y cada una de las personas que formaron parte de este trabajo, porque sin ellos habría sido mas difícil.

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

El diagnóstico de la enfermedad pulmonar se hace rutinariamente con la radiografía de tórax y la tomografía computarizada. Pero la ecografía torácica, constituye también una herramienta útil. Sin ser más sensible o específica que la tomografía, presenta ventajas como la accesibilidad, portabilidad, bajo coste, inocuidad y el estudio en tiempo real. Estas características la convierten en una técnica diagnóstica a considerar en determinadas situaciones como la valoración de la enfermedad periférica pulmonar, la pleural y la de la pared torácica. Además con la utilización del Doppler color nos permite caracterizar lesiones sólidas.

La ecografía torácica realizada por personal adecuadamente capacitado tiene mayor sensibilidad y especificidad que la radiografía simple de tórax para la detección de derrame pleural, siendo también efectiva para diferenciar el derrame pleural del engrosamiento y de las masas pleurales.

Es por esto que nace la inquietud de realizar este estudio en nuestro centro y ver cuál es la correspondencia actual entre el ultrasonido de tórax y la radiografía simple. He leído y revisado la tesis monográfica realizada por Dra. Tatiana Urtecho cuyo tema es " Correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de patología pulmonar en pacientes atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período comprendido de Enero del 2014 a Diciembre del 2015", según mi criterio cumple con las normas investigativas para su presentación.

Dr. Rafael Alí Jirón.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo por objetivo principal determinar el grado de correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de la patología pulmonar en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 hasta diciembre de 2015. Se revisaron los expedientes de 80 pacientes que contaban con una radiografía de tórax y una ecografía de tórax. Entre los principales resultados se observó que los hallazgos que con mayor frecuencia fueron detectados por radiografía de tórax son: borramiento del ángulo costo-frénico, infiltrado alveolar, infiltrado intersticial, consolidado pulmonar y bandas atelectásicas. Los hallazgos que detectamos con mayor frecuencia por ecografía de Tórax fueron derrame pleural, bandas atelectásicas, consolidados pulmonares e infiltrado alveolar. Este estudio sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia bajo entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección del derrame pleural. Por otro lado se detectó un grado de acuerdo o correspondencia moderado entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de consolidados. El grado de acuerdo o correspondencia fue insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de bandas atelectásicas y la clasificación de una imagen normal o patológica.

## **CAPITULO I GENERALIDADES**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La ecografía se ha revelado como una técnica de imagen de gran utilidad en los pacientes con patología torácica. Dos son las características que la han convertido en un procedimiento de primera línea en la exploración de estos enfermos. La primera es la ausencia de emisión de radiaciones, lo que la hace especialmente apropiada para determinados grupos (niños, mujeres embarazadas) y además permite la repetición de la prueba tantas veces como sea necesaria, sin incrementar el riesgo. La segunda ventaja es la portabilidad a la cabecera del paciente, aspecto especialmente importante (por lo que supone de evitación de riesgos en los traslados).<sup>1,2</sup>

Tradicionalmente, el abordaje diagnóstico del tórax en el paciente se ha basado en la radiografía simple, que es esencial en la evaluación de los múltiples dispositivos asociados al tratamiento de estos pacientes (tubo traqueal, catéteres venosos centrales, etc.), pero que presenta grandes limitaciones en la precisión diagnóstica de la enfermedad pleuropulmonar. La introducción de la tomografía axial computarizada (TAC) resolvió en gran medida este problema con una resolución cada vez mejor, pero con el inconveniente de las dosis de radiación y, sobre todo, el inevitable traslado fuera de la unidad de cuidados intensivos<sup>3-5</sup>. En este contexto aparece la ecografía pulmonar que se ha ido desarrollando progresivamente tanto en sus aspectos conceptuales como de aplicación práctica a la cabecera de los pacientes.<sup>1,6,7</sup>

## 1.2 ANTECEDENTES

Luego de una búsqueda de estudios publicados en Nicaragua sobre la correlación entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax, en las principales bases de datos y centros de documentación, no se encontró ningún estudio publicado.

Por otro lado luego de revisar las bases de datos internacionales se encontraron dos revisiones sistemáticas relevantes de reciente realización que se detallan a continuación.

Hosseini y colaboradores publicaron en el 2015 una revisión sistemática en meta-análisis sobre la seguridad diagnóstica del ultrasonido y la radiografía en el diagnóstico y detección de contusión pulmonar.<sup>8</sup>

Al final, 12 estudios fueron incluidos en el meta-análisis (1681 pacientes con trauma de tórax, 76% varones). La sensibilidad agregada del ultrasonido en la detección de contusión pulmonar fue de 0.92 (95% CI: 0.81-0.96; I2= 95.81,  $p<0.001$ ) y su especificidad estimada fue de 0.89 (95% CI: 0.85-0.93; I2 = 67.29,  $p<0.001$ ) mientras que para la radiografía de tórax se observó una sensibilidad de 0.44 (95% CI: 0.32-0.58; I2= 87.52,  $p<0.001$ ) y una especificidad de 0.98 (95% CI: 0.88-1.0; I2= 95.22,  $p<0.001$ ). El análisis de subgrupos mostró que las fuentes de heterogeneidad entre los estudios se debieron a las diferencias en los métodos de muestreo y los tamaños de muestra, experiencia de los operadores, y en cuanto a la frecuencia de los transductores utilizados.<sup>8</sup>

Chávez y colaboradores publicaron en el 2014 una revisión sistemática y meta-análisis sobre la utilidad de la ultrasonografía pulmonar para el diagnóstico de neumonía en adultos. Los autores condujeron una búsqueda sistemática de estudios comparando la seguridad diagnóstica del ultrasonido con relación a la

radiografía de tórax o la tomografía de tórax y los criterios clínicos de neumonía en adultos mayores de 18 años. Los autores extrajeron manualmente la información y aplicaron un análisis de sensibilidad y especificidad agregada usando el método de Mantel-Haenszel y estimaron la razón de probabilidad agregada positiva y negativa usando el método de DerSimonian-Laird. Los autores también evaluaron la heterogeneidad usando estadísticos de  $Q$  e  $I^2$ .<sup>9</sup>

Los autores en una primera búsqueda encontraron 2726 artículos, de los cuales 45 (1.7%) fueron seleccionados manualmente para revisión y 10 (0.4%) fueron elegidos para análisis. Estos 10 estudios suministraron una muestra global de 1172 participantes. Seis estudios enrolaron pacientes adultos hospitalizados o admitidos al servicio de emergencias con sospecha de neumonía y cuatro estudios incluyeron paciente adultos críticos. Los ultrasonidos fueron realizados por sonografistas altamente entrenados en siete estudios y por médicos entrenados en dos estudios y en un estudio no se menciona el nivel de la persona que realizó los ultrasonidos de tórax. Todos los estudios fueron realizados en el contexto de países de altos ingresos. La sensibilidad y especificidad estimada para el diagnóstico de neumonía usando ultrasonido fue de 94% (95% intervalo de confianza [CI], 92%-96%) y 96% (94%-97%), respectivamente; los LR (likelihood ratio) positivos y negativos fueron 16.8 (7.7-37.0) y 0.07 (0.05-0.10), respectivamente; y el área bajo la curva ROC (Característica Operativa del Receptor) fue de 0.99 (0.98-0.99). Los autores concluyeron que este meta-análisis refuerza el argumento que cuando un sonografista calificado realiza el ultrasonido pulmonar tiene mayor seguridad diagnóstica para la detección de neumonía.<sup>9</sup>

Taghizadieh y colaboradores publicaron en el 2015 un estudio acerca de la seguridad diagnóstica del ultrasonido y la radiografía de tórax en la detección de

neumonía en la comunidad. Los autores investigaron una muestra consecutiva de pacientes con sospecha de neumonía adquirida en la comunidad en los que se realizó ultrasonido y radiografía de tórax. Los autores encontraron que a partir de una muestra de 30 pacientes investigados se observó una sensibilidad para ultrasonido del 100 (95% CI: 85.4-100.0) y para la radiografía de tórax fue de 93.1% (95% CI: 75.8-98.8). En cuanto a la especificidad la radiografía de tórax presentó un especificidad de 0.0 (95% CI: 0.0-94.5) y no se pudo estimar para ultrasonido. Los Autores concluyeron que existe una mayor seguridad diagnóstica con respecto al ultrasonido en comparación con la radiografía en la detección de neumonía.<sup>10</sup>

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

A pesar de que el diagnóstico inicial de la enfermedad pleuro-pulmonar y el seguimiento habitual de los pacientes se hace con una radiografía simple de tórax, y que el estándar de referencia para estudiar la enfermedad torácica es la tomografía computarizada, diversos estudios han establecido la utilidad de la ecografía torácica para diagnosticar distintas enfermedades pleuro-pulmonares como el derrame pleural y la consolidación pulmonar, entre otras.<sup>11-13</sup>

Sin embargo la ecografía torácica es útil en la valoración de enfermedades del parénquima pulmonar periférico, pleura, pared torácica, diafragma y mediastino, y también es de gran utilidad como guía en procedimientos intervencionistas diagnósticos y terapéuticos. Sus principales ventajas radican en la ausencia de radiaciones ionizantes, la capacidad de explorar en tiempo real y la posibilidad de realizar la exploración en la cabecera del paciente.<sup>14,15</sup>

En las enfermedades torácicas, la ecografía ha tenido un papel secundario o, en gran parte de las enfermedades, prácticamente nulo. Esto se debe a que un 99% de los ultrasonidos que se emiten por el transductor ecográfico son repelidos en la interfase entre pleura y pulmón, debido a la gran diferencia de impedancia acústica entre los tejidos blandos y el aire y a la gran atenuación que sufren los ultrasonidos en su propagación a través de un medio aéreo.<sup>9,11,16,17</sup> No obstante, numerosas publicaciones demuestran su utilidad en enfermedades torácicas no cardiológicas.<sup>10,18</sup>

La intención de estudio es explorar qué enfermedades o condiciones pueden beneficiarse del uso de la ecografía al explorar la correlación entre los hallazgos por radiografía de tórax y los hallazgos por ecografía.

## **1.4 PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es el grado de correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de patología pulmonar en paciente atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período comprendido de Enero del 2014 a Diciembre del 2015?

## **1.5 OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar el grado de correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de patología pulmonar en paciente atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período comprendido de Enero del 2014 a Diciembre del 2015.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar a la población en estudio.
2. Describir los hallazgos detectados por ecografía y radiografía de tórax, en los casos en estudio.

## 1.6 MARCO TEÓRICO

En el presente marco teórico abordaremos los aspectos principales de la realización de la técnica de la ecografía pulmonar, definiremos el patrón normal y los artefactos que sirven de base para la detección de anormalidades, y los patrones de las principales enfermedades (consolidación, derrame pleural, edema de pulmón y neumotórax). También discutiremos la posible utilidad y las limitaciones que la ecografía pulmonar puede tener en diferentes situaciones de nuestra práctica clínica, como el diagnóstico de la insuficiencia respiratoria aguda; la detección, cuantificación y drenaje del derrame pleural; el traumatismo torácico; las complicaciones y el tratamiento del síndrome de distrés respiratorio agudo, y la comprobación de una correcta intubación traqueal.

### Técnica de examen

El equipo de ecografía necesario para la realización de la técnica sólo precisa de imagen bidimensional y en modo M, pero actualmente casi todos los equipos modernos están dotados de otras posibilidades (Doppler, color, armónicos, etc.).

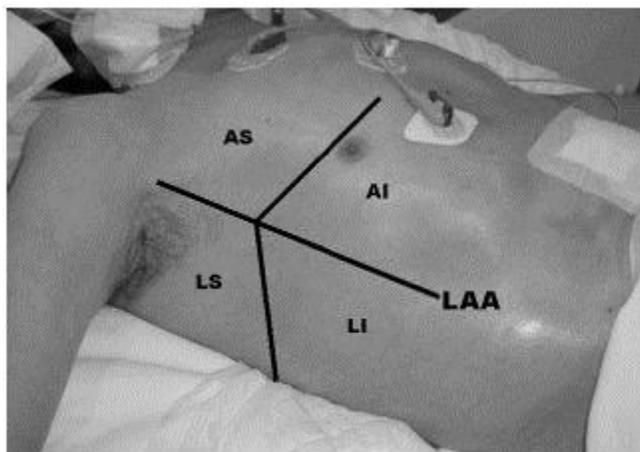
18,19

Más importante es la disponibilidad de sondas multifrecuencia o de varios tipos de sonda. Las sondas de frecuencias entre 3,5-5MHz, utilizadas para la exploración abdominal y cardíaca, proporcionan una adecuada visualización de los planos profundos, y permiten la caracterización de las consolidaciones y el derrame pleural. Para las estructuras más superficiales, es decir, la pleura y los signos y los artefactos que se generan de ella, las sondas de frecuencia superior a 5MHz proporcionan mucha mejor resolución. Estas sondas se emplean, además, para el estudio vascular, lo que nos sirve de complemento en el diagnóstico de la

trombosis venosa profunda. La forma de la sonda utilizada (lineal, convexa o sectorial) también dependerá de la zona a estudiar, y será convexa si el espacio intercostal es estrecho, para evitar la interferencia acústica que producen las costillas.<sup>18,19</sup>

Los transductores sectoriales no son, en general, adecuados para el examen del espacio pleural por vía intercostal directa, ya que presenta una visión muy estrecha en los campos cercanos y el espacio pleural se identifica mal por los artefactos.<sup>18,19</sup>

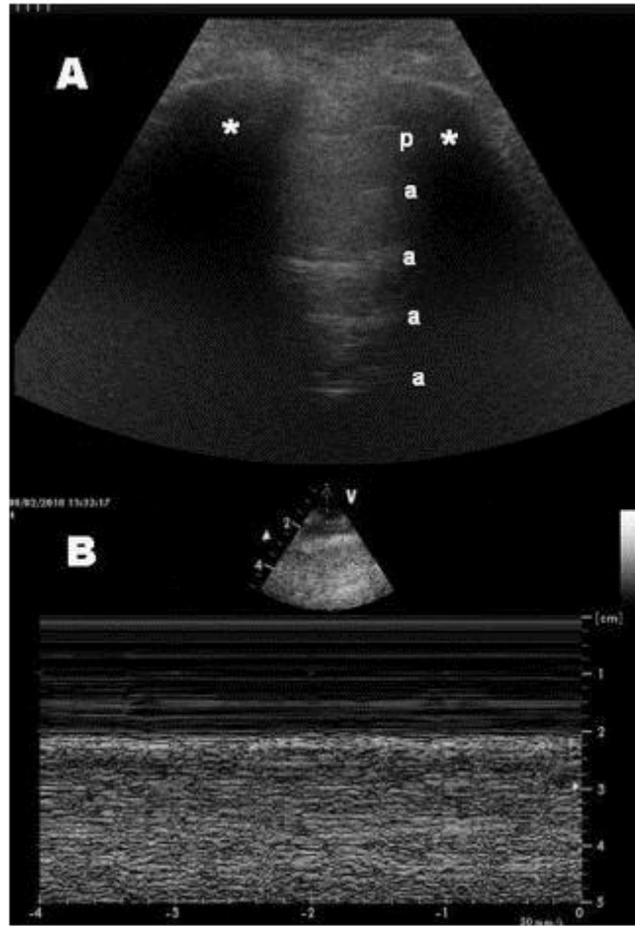
En los pacientes críticos, la exploración se realiza en la posición de decúbito supino, que permite un fácil abordaje anterolateral. Cada grupo de investigadores ha desarrollado una sistemática de exploración propia, a veces excesivamente prolija y compleja<sup>7</sup>. Nosotros nos alineamos junto con los que establecen que son suficientes 4 áreas en cada hemitórax, y que lo dividen en 2 zonas, anterior y lateral, con la línea axilar anterior como divisoria<sup>8</sup>. A su vez, cada zona se divide en una superior y otra inferior según una línea horizontal que atravesaría la unión del tercio medio con el inferior del esternón. La exploración comenzaría por la zona anterosuperior y acabaría por la lateroinferior, con cortes longitudinales y transversales. A veces es necesario el estudio de las zonas dorsales, para lo que es precisa una ligera inclinación del enfermo, que se logra exclusivamente con una leve aducción del brazo ipsolateral. Aunque algunos expertos afirman que puede hacerse una exploración completa en unos 3 min, nuestra experiencia es que son necesarios entre 5-10 minutos, según la complejidad de los hallazgos.<sup>18,19</sup>



**Figura 1.** Áreas de exploración. AI: anteroinferior; AS: anterosuperior; LAA: línea axilar anterior; LI: lateroinferior LS: laterosuperior.

### **Patrones ecográficos: imagen normal**

Al situar el transductor lineal en sentido longitudinal perpendicular a los espacios intercostales se visualizan cerca de los bordes laterales de la pantalla 2 interfases ecogénicas redondeadas con una marcada sombra acústica que corresponde a las costillas. Aproximadamente a medio centímetro por debajo del inicio de estas se sitúa una línea hiperecogénica horizontal que representa la pleura. Con transductores de alta frecuencia y gran resolución a poca profundidad se pueden observar las 2 capas, parietal y pleural, de unos 2 mm de anchura y de aspecto regular, separadas entre sí por el espacio pleural (0,3mm). Sin embargo, con los transductores que se emplean habitualmente (de <5MHz), la línea es única y representa la superficie de unión pleuropulmonar. En conjunto, el borde superior de las sombras de las costillas y la línea pleural componen una imagen que semeja el perfil de un murciélago, y por esto ha recibido la denominación *bat sign*.<sup>12,19,20</sup>



**Figura 2.** Imagen normal. A) Modo bidimensional: signo del murciélago.

B) Modo M: signo de la orilla de playa. \*: sombra costal; a: líneas A; p: línea pleural.

El pulmón aireado subyacente a la pleura es una interfase altamente reflectante que bloquea la penetración de los haces de ultrasonidos. El patrón del pulmón normal representa, por tanto, un artefacto por reverberación con múltiples ecos de una intensidad media, de aspecto moteado. La principal característica que hay que observar es la presencia de «deslizamiento» o «signo del planeo» en la superficie de unión pleuropulmonar, que ocurre obligatoriamente con la insuflación y el vaciado pulmonar durante las fases respiratorias. Si aplicamos el modo M, se distinguen 2 zonas bien diferenciadas, que configuran el signo de la

orilla (*seashore sign*): la parte superior, que corresponde a la pared torácica, formada por líneas horizontales paralelas (el mar), y la parte inferior, desde la pleura, de aspecto granulado, como arena de playa (*sandy beach*).<sup>12,19,20</sup>

También en modo real (bidimensional) se puede visualizar el movimiento de ambos hemidiafragmas y cómo en inspiración el pulmón se desplaza caudalmente, y aparece en ocasiones como un velo o una cortina.<sup>12,19,20</sup>

## **Artefactos**

Las imágenes que no se corresponden con ninguna estructura fácilmente reconocible, sino que se producen por parte de la reflexión y la reverberación de los ecos sobre las interfases de los tejidos, se denominan artefactos.<sup>12,19,20</sup>

En ecografía existen múltiples artefactos derivados de las propiedades del haz de ultrasonido asociados a errores en la velocidad por la atenuación de los diferentes tejidos<sup>9</sup>.

En la ultrasonografía pulmonar los más importantes se visualizan como una serie de líneas, horizontales o verticales, y hay que conocer lo que representan y en qué entidades se producen, pero a su vez hay que diferenciarlas entre sí para evitar errores de interpretación.<sup>12,19,20</sup>

Estas líneas principalmente se deben a artefactos de reverberación que se producen cuando la señal de ultrasonido se refleja de forma repetida entre interfases altamente reflectoras que están cerca del transductor<sup>10</sup>.

Las más importantes son las siguientes: <sup>12,19,20</sup>

- Líneas A: líneas hiperecogénicas horizontales y paralelas que se sitúan a una distancia múltiplo de la que existe entre el transductor y la línea pleural.
- Líneas B o cola de cometa (*comet tail artifact*): líneas hiperecogénicas verticales que parten desde la pleura y alcanzan el final de la pantalla. Si son múltiples se denominan patrón B o cohetes (*lung rockets*). Como veremos, son expresión de edema o fibrosis de los septos interlobuláres.
- Líneas C: líneas hiperecogénicas horizontales que se sitúan a una distancia que no es múltiplo de la que existe entre el transductor y la línea pleural.
- Líneas E: líneas hiperecogénicas verticales que se inician en la pared torácica (a diferencia de las líneas B que parten de la línea pleural). Se producen con enfisema subcutáneo.
- Líneas Z: líneas hiperecogénicas verticales que se inician en la pleura pero que no alcanzan el final de la pantalla (lo que las diferencia de las líneas B).

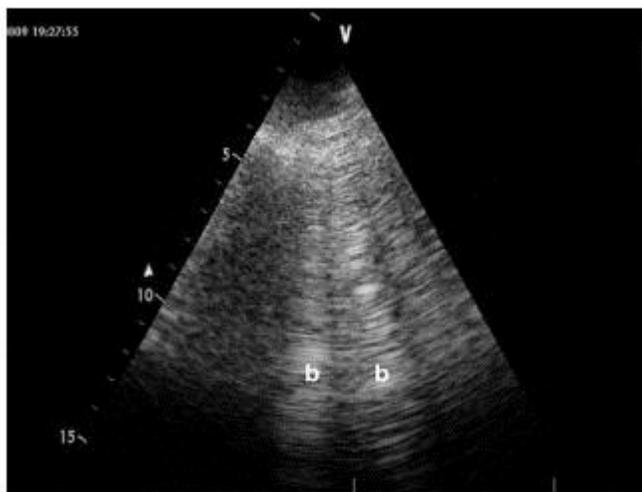
Principales signos en ecografía pulmonar, tanto en condiciones de normalidad como asociados a procesos patológicos.<sup>12,19,20</sup>

**Tabla 1** Signos en ecografía pulmonar

- Signo del deslizamiento pleural (*gliding o sliding sign*): imagen en modo real del movimiento de la pleura visceral (que acompaña al pulmón) sobre la parietal
- Signo de la orilla (*seashore sign*): en modo M se distinguen 2 zonas bien diferenciadas. La parte superior, que corresponde a la pared torácica, formada por líneas horizontales paralelas. La parte inferior, desde la pleura, de aspecto granuloso, como arena de playa (*sandy beach*)
- Signo de la medusa (*jellyfish sign*) o de la lengua (*tongue-like sign*): se corresponde con una atelectasia completa del lóbulo pulmonar (generalmente inferior) que «flota» sobre un derrame pleural masivo
- Signo del senoide (*sinusoid sign*): movimiento centrífugo (hacia el transductor) de la línea que representa la interfase, generalmente la pleura visceral, con la inspiración
- Signo del plancton: imágenes puntiformes hiperecogénicas móviles en el seno de un derrame pleural. Son indicativas de un exudado o hemotórax
- Signo del punto pulmonar (*lung point sign*): en modo M se produce una sucesión de imágenes normales (arenosas) durante la inspiración y anormales (líneas horizontales) durante la espiración. Es el punto del tórax en el que en inspiración el pulmón «toca» o alcanza a la pared torácica en el seno de un neumotórax no masivo
- Signo de la estratosfera (*stratosphere sign*) o del código de barras (*bar code sign*): en modo M solo se visualizan líneas horizontales paralelas
- Signo del límite regular (*quad sign*): de los bordes bien definidos (regulares). Se produce en el derrame pleural, al estar siempre localizado entre ambas pleuras
- Signo del límite irregular (*shred sign*, signo de la scie o dientes de sierra): de las tiras o bordes irregulares. Se produce en la consolidación, generalmente neumónica, y el borde más profundo está sin definir, salvo que afecte a todo un lóbulo
- Signo del latido pulmonar (*lung pulse*): en modo M el aspecto granuloso se intensifica con líneas verticales a intervalos coincidentes con el latido cardiaco. Representa un paso intermedio hacia la atelectasia completa, como sucede en los primeros momentos tras una intubación selectiva
- Signo del artefacto pulmonar (*cardiac-lung*): en pacientes en ventilación mecánica se observa en la ventana apical de la ecocardiografía transtorácica una «masa» intracardiaca, que en modo M presenta un patrón respirofásico similar al signo del senoide. Se trata de una imagen especular de una consolidación pulmonar o derrame pleural

## Síndrome alveolointersticial<sup>15,19,21</sup>

La presencia de edema en el tejido pulmonar se manifiesta por el hallazgo de líneas B o imágenes en cola de cometa (figura 3). Estas líneas deben reunir las siguientes características: partir de la línea pleural, alcanzar el borde inferior de la pantalla, borrar las líneas A y desplazarse al son de los movimientos respiratorios<sup>11</sup>. Todas estas propiedades las distinguen de las líneas Z y las líneas E, de distinta significación. El mecanismo de producción de estas líneas se debe a la reverberación de los haces de ultrasonido al reflejarse sobre los septos interlobulares engrosados.<sup>12,19,20</sup>



**Figura 3.** Síndrome alveolointersticial. b: líneas b.

Según la distancia en la pleura entre las líneas B se puede diferenciar la localización del edema. Así, las líneas separadas entre sí alrededor de 7 mm se corresponden con edema intersticial, mientras que las que se distancian 3 mm indican la presencia de edema alveolar.<sup>12,19,20</sup>

La ecografía no distingue la naturaleza del fluido que se acumula (agua, pus) o del tejido que prolifera (fibrótico, infiltrativo), ni la del mecanismo que produce el

paso desde el vaso al intersticio (hidrostático o por aumento de la permeabilidad). La diferenciación entre las entidades que producen este síndrome debe hacerse considerando otras características. Además del contexto clínico y los factores predisponentes y precipitantes, se han descrito algunos signos ecográficos que pueden ayudar en el diagnóstico diferencial<sup>12</sup>. Entre los que se consideran específicos del edema por aumento de la permeabilidad se encuentran las denominadas zonas parcheadas (áreas de pulmón normales junto a las patológicas), la ausencia de deslizamiento pleuropulmonar y la presencia de consolidaciones.<sup>12,19,20</sup>

Algunos autores han tratado de relacionar la intensidad del síndrome alveolointersticial con la cuantía del edema pulmonar, y han utilizado como referencia la medición del agua pulmonar extravascular (APE). Así, Agricola et al emplean un sistema de puntuación (*score*) ultrasonográfico que consiste en la suma del total de líneas B observadas en el conjunto de zonas escaneadas (para estos autores, 28)<sup>13</sup>. Esta puntuación se correlaciona moderadamente con el APE medida por el método de termodilución transpulmonar. En la práctica clínica es útil considerar la puntuación como una estimación semicuantitativa del edema pulmonar. En función de la puntuación obtenida, catalogaríamos el edema como ausente (<5 líneas B), leve (de 5-15), moderado (de 15-30) o grave (más de 30). La utilización de la ecografía puede resultar especialmente útil en aquellos casos sin expresividad radiológica por no haber alcanzado aún el umbral del edema alveolar, que suele producirse con un incremento del 50-75% del valor superior de la normalidad del APE. En este escenario, la presencia de un patrón ecográfico intersticial puede revelar la causa de la hipoxemia o poner de manifiesto el edema antes, incluso, de que se produzca un deterioro en el intercambio gaseoso.<sup>12,19,20</sup>

Además, la ecografía se ha revelado muy útil en la monitorización de la evolución de los pacientes con edema pulmonar y en la respuesta al tratamiento. Fagenholtz et al comprobaron en pacientes con edema pulmonar de las alturas cómo la mejoría clínica y en la saturación arterial de oxígeno se correlacionaba con la disminución en el número de líneas B en la ecografía pulmonar. Los autores hacen notar lo valiosa que es una herramienta diagnóstica de este tipo (portátil, ligera) en un área en la que no es posible disponer de los equipamientos hospitalarios clásicos<sup>15</sup>. Por su parte, Noble et al estudiaron a un grupo de pacientes con insuficiencia renal y sobrecarga hídrica, antes y después de la realización de hemodiálisis, y encontraron una asociación significativa entre el volumen de líquido retirado y la disminución en el número total de líneas B (2,7 líneas por cada 500ml).<sup>12,19,20</sup>

### **Consolidación pulmonar**

Para poder diagnosticar una consolidación pulmonar previamente se deben dar 2 requisitos. El primero es su localización intratorácica. Para esto en las zonas basales es importante localizar el diafragma, ya que en supino y con pérdida de volumen, tanto el hígado como el bazo pueden estar localizados más cranealmente y, por su aspecto, confundirse con una consolidación. El segundo es que exista contacto con la pleura para que los ultrasonidos la «vean». Esta condición se cumple en la inmensa mayoría de las consolidaciones (90%), pero a veces hay que ser exhaustivo en la exploración de todas las áreas, especialmente las dorsales, para que no pasen desapercibidas.<sup>2,4,15,17-19,21-23</sup>

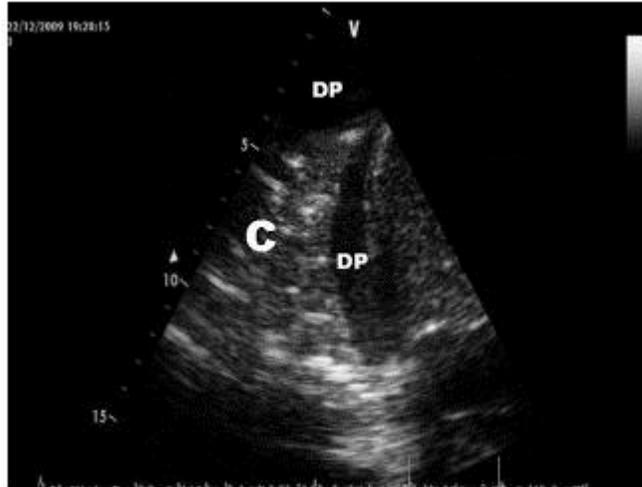
En la consolidación pulmonar los espacios aéreos están rellenos de líquido o células inflamatorias, por lo que, en esta situación, el pulmón aireado que es

altamente reflexógeno se convierte en una masa sólida, densa y con buena transmisión sónica.<sup>2,4,15,17-19,21-23</sup>

El pulmón consolidado es hipoecogénico en comparación con el pulmón aireado y también, generalmente, con respecto al hígado y al bazo por su alto contenido acuoso.<sup>2,4,15,17-19,21-23</sup>

Los criterios diagnósticos de la presencia de una consolidación pulmonar (figura 4) son los siguientes:<sup>2,4,15,17-19,21-23</sup>

- Patrón «tisular»: similar al del tejido de órganos sólidos como el hígado. Es el único criterio imprescindible, el resto se consideran adicionales.
- Límites anatómicos: mientras que el borde superficial correspondiente a la pleura es regular, el borde profundo se muestra irregular, salvo que exista una afectación lobar completa o sea una pequeña consolidación subpleural.
- Ausencia de artefactos (líneas A o B): el reemplazo de aire por otro tipo de material (edema, celularidad) o su ausencia (colapso) impide la formación de los artefactos que dependen de la interacción en la interfase aire/fluido.
- Ausencia del «signo del sinusoides», lo que la distingue de un derrame pleural en aquellos casos en los que presenta una ecogenicidad reducida.
- Presencia de «broncograma aéreo» y «alveolograma aéreo»: la existencia de aire en las vías aéreas se manifiesta como imágenes hiperecogénicas puntiformes o lineales, en función de que se «corten» transversal u horizontalmente. Representan el aire en el interior de los bronquios o alvéolos rodeados del pulmón consolidado.
- Visualización de arterias y venas pulmonares intraparenquimatosas.



**Figura 4.** Imagen de consolidación pulmonar.

C: consolidación; DP: derrame pleural.

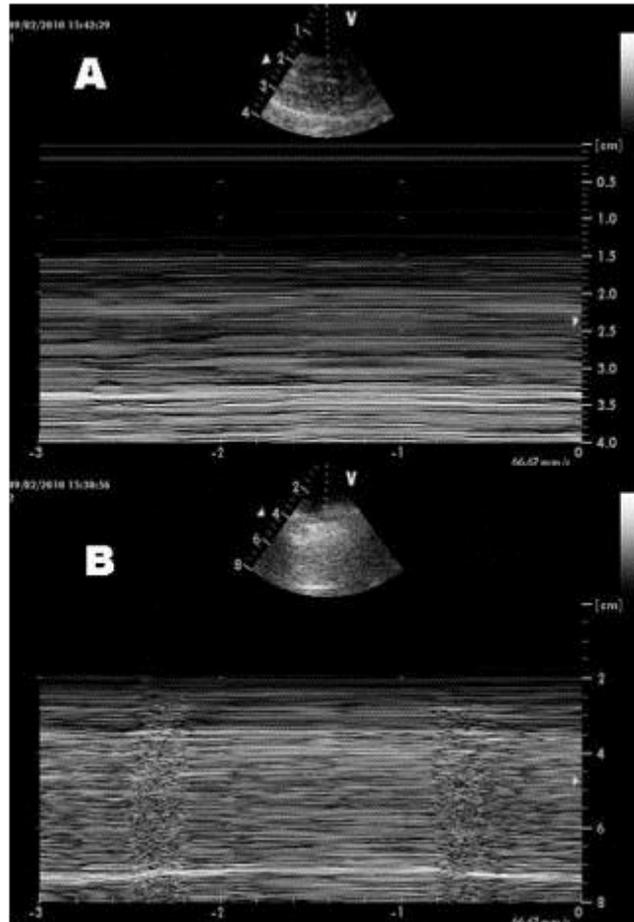
La consolidación puede ser una atelectasia (obstructiva o no obstructiva), neumonía, contusión, infarto, tumor, etc. La ecografía no distingue la naturaleza de la consolidación, por lo que son otros criterios clínicos u otras pruebas complementarias los que orientarán el diagnóstico. No obstante, empiezan a aparecer trabajos que tratan de encontrar criterios discriminativos entre unas y otras. Así, recientemente, el grupo de Lichtenstein ha comunicado que la presencia de broncograma aéreo dinámico puede servir para el diagnóstico diferencial entre la neumonía y la atelectasia por reabsorción<sup>20</sup>. Este signo se basa en el cambio que experimentan en la longitud ( $>1$  cm) las líneas hiperecogénicas con los movimientos respiratorios, pero para esto es preciso no modificar el plano de exploración. Otros autores han descrito, con el Doppler color, irregularidades en el patrón vascular cuando se trata de neumonías.<sup>2,4,15,17-19,21-23</sup>

## **Neumotórax**

La detección de neumotórax es especialmente importante en el traumatismo torácico, el barotrauma asociado a la ventilación mecánica, tras la cateterización

venosa central yugular o subclavia, y en pacientes a los que se va a trasladar en medios aéreos.<sup>6,11,19,24,25</sup>

La ecografía es muy sensible para el diagnóstico del neumotórax incluso de pequeño tamaño (ocultos en la radiografía de tórax). Diferentes estudios la cifran entre un 90-100%. Existen varios signos ecográficos. El primero es la ausencia de «deslizamiento pulmonar», ya que la pleura visceral pierde el contacto con la pleura parietal<sup>22</sup>. En el modo M se pierde la apariencia de «orilla de playa» (con arena y mar) y solo se visualizan líneas horizontales paralelas, imagen conocida como el signo de la estratosfera o código de barras (figura 5A). No obstante, la falta de deslizamiento pulmonar puede producirse en otras enfermedades y circunstancias, como las adherencias pleurales, la intubación bronquial selectiva y la contusión, la consolidación y la atelectasia pulmonares. Esta falta de especificidad hace que la decisión de realizar un tratamiento descompresivo inmediato basado exclusivamente en este signo dependa de las circunstancias clínicas del paciente. En el caso de inestabilidad hemodinámica (incluida la parada cardiocirculatoria), se optaría por la colocación de un drenaje. En el caso de que no existiera compromiso vital urgente, sería recomendable la realización de otra técnica de imagen.<sup>6,11,19,24,25</sup>



**Figura 5.** Imagen de neumotórax en modo M.

A) Signo de la estratosfera.

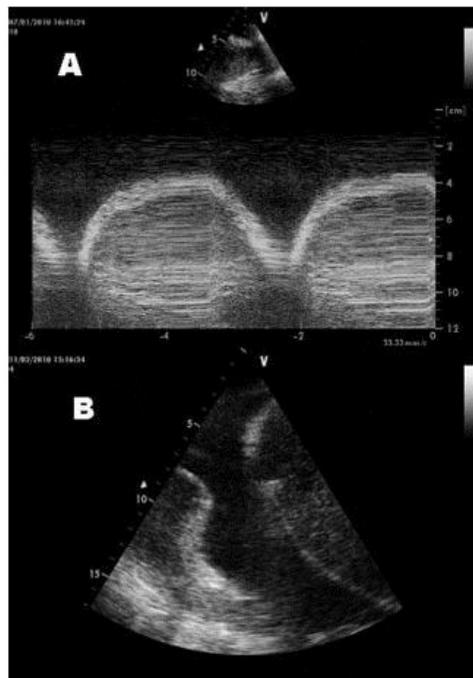
B) Signo del «punto pulmonar».

La presencia de líneas B nos permite descartar un neumotórax, ya que implica la aposición de ambas pleuras, lo que permite que se forme el artefacto.<sup>6,11,19,24,25</sup>

Por último, existe un signo específico que es el hallazgo del denominado «punto pulmonar» (*lung point*) en modo M (figura 5B). Se caracteriza porque se produce una sucesión de imágenes normales (arenosas) durante la inspiración y anormales (líneas horizontales) durante la espiración, y se corresponde con el punto del tórax donde, en inspiración, el pulmón «toca» o alcanza a la pared torácica en el seno de un neumotórax no masivo.<sup>6,11,19,24,25</sup>

## Derrame pleural

Mediante la aplicación de transductores lineales directamente sobre el tórax, el derrame pleural se visualiza como un espacio libre de ecos (imagen anecoica, «negra») entre la pleura parietal y la visceral<sup>25</sup>. Debe asegurarse que se encuentre localizado por encima del diafragma. El segundo signo definitorio procede de la imagen en modo M a través del derrame, en el que se aprecian variaciones del espacio interpleural con el ciclo respiratorio, que disminuyen con la inspiración (o la insuflación del respirador). Es lo que se denomina signo del senoide (figura 6A). Se puede acompañar de atelectasias compresivas en derrames cuantiosos, que se identifican como imágenes móviles de aspecto de medusa o lengua (figura 6B).<sup>6,11,16,19-21,24,25</sup>



**Figura 6.** Imagen de derrame pleural.

A) Signo del senoide. B) Signo de la medusa.

También es frecuente detectar derrames pleurales con transductores sectoriales de 3,5MHz que utilizan como ventana el abdomen, donde se observaría el líquido hipoecogénico por encima del diafragma, visualización del interior del tórax a través de la colección y la inversión del diafragma si existieran grandes cantidades de líquido.<sup>6,11,16,19-21,24,25</sup>

De acuerdo con la apariencia ecográfica, el derrame pleural se clasifica en los siguientes tipos:<sup>6,11,16,19-21,24,25</sup>

- Simple: totalmente anecoico.
- Complejo no tabicado (sin septos): si existe material ecogénico en el seno de un derrame anecoico, generalmente puntiforme.
- Complejo tabicado (septado): si el material ecogénico tiene forma de filamentos o tabiques.
- Ecogénico difuso: por su apariencia con ecogenicidad aumentada homogéneamente, que se corresponde con la presencia de tejido desvitalizado, proteínas, fibrina y sangre.

Aunque la clasificación de un derrame en exudado o trasudado es a veces difícil, incluso con criterios de laboratorio, la distinción es útil en términos de actitud diagnóstico-terapéutica. Las características del derrame en la ecografía pueden ayudar a diferenciar uno de otro<sup>26</sup>. En general, los trasudados son anecoicos, pero un derrame anecoico puede ser cualquiera de los 2. Sin embargo, un derrame complejo (tabicado o no) y uno ecogénico difusamente son siempre exudados. Estos últimos se corresponden habitualmente con hemotórax o empiemas.<sup>6,11,16,19-21,24,25</sup>

Otros signos que apoyan la naturaleza de exudado del derrame son la presencia de una consolidación, el engrosamiento y la existencia de nódulos pleurales.

De forma semicuantitativa, el volumen del derrame se puede clasificar como mínimo, pequeño, moderado o masivo en función del número de espacios intercostales en los que se visualiza. No obstante, en pacientes en ventilación mecánica, al estar en decúbito supino, si el derrame no está tabicado, se moviliza libremente a través del espacio pleural y se distribuye en función del grado de elevación de la cabecera de la cama. Esto puede modificar las medidas ecográficas del derrame, por lo que es preciso estandarizarlas. En general, se acepta una posición entre 0-15°, se explora en la línea axilar posterior tanto en corte longitudinal como transversal y se realiza la medida en la fase espiratoria. Existen varios estudios a este respecto, que, además, tratan de correlacionar las medidas del derrame con el volumen drenado.

### **Aplicaciones clínicas**

La ecografía pulmonar, aislada o combinada con otras técnicas ecográficas (ecocardiografía, ecografía vascular) se emplea actualmente en las siguientes situaciones clínicas. Algunas de ellas se han consolidado en la práctica clínica y otras están en fase de investigación y requieren más estudios para confirmar su validez y su utilidad.<sup>6,11,16,19-21,24,25</sup>

### **Diagnóstico de la insuficiencia respiratoria aguda**

De acuerdo con un protocolo al que han denominado Bedside Lung Ultrasound in Emergency (BLUE), el grupo de Lichtenstein ha alcanzado una precisión diagnóstica del 90,5% sobre 260 pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos por insuficiencia respiratoria aguda<sup>30</sup>. Este protocolo consiste en la

determinación de una serie de «patrones» ecográficos. Estos patrones se basan en la combinación del análisis del sistema venoso junto con la presencia o la ausencia de los siguientes signos: deslizamiento pleural, líneas A o B y derrame o consolidación. El diagnóstico diferencial incluyó las entidades más frecuentes (el 97,5% de todos los casos), que fueron asma o agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, edema de pulmón, embolia pulmonar, neumotórax y neumonía. Junto con la elevada exactitud diagnóstica, los autores destacan la precocidad en obtener un diagnóstico definitivo, que en este tipo de enfermos es de vital importancia.<sup>2,5,6</sup>

Además de este protocolo global, la ecografía se ha utilizado para el diagnóstico de entidades concretas en el ámbito de las urgencias, tales como la neumonía radiooculta<sup>31</sup> y la embolia pulmonar periférica. En pacientes en ventilación mecánica ha puesto de manifiesto abscesos en el seno de neumonías con respuesta desfavorable al tratamiento.<sup>2,5,6</sup>

### **Realización de técnicas/procedimientos<sup>2,5,6,19</sup>**

- Toracocentesis y drenaje pleural: la evacuación de derrames con fines diagnósticos o terapéuticos fue uno de los primeros usos de la ecografía torácica. Pronto se comprobó el aumento en la seguridad de la punción que proporcionaban la correcta y precisa localización y extensión del derrame<sup>35</sup>. En pacientes en ventilación mecánica se ha comprobado que reduce la incidencia de complicaciones, y se ha referido una tasa de neumotórax de tan solo el 1,3%.<sup>1,14,18,26,27</sup>
- Intubación traqueal: la ecografía pulmonar permite el diagnóstico de la intubación bronquial selectiva, ya que el pulmón no ventilado mostrará ausencia del signo de deslizamiento pulmonar.<sup>1,14,18,26,27</sup>

## Monitorización de la respuesta a los tratamientos en pacientes críticos

- Administración de fluidoterapia: tanto en pacientes sépticos como en afectados de lesión pulmonar y distrés respiratorio agudo, la administración de fluidoterapia debe hacerse de forma muy juiciosa. Se ha demostrado tanto el beneficio de una reanimación inicial precoz y generosa como el efecto pronóstico adverso que existe con el balance acumulativo positivo de fluidos, tanto en los pulmones como general. La presencia de un patrón con líneas A (ausencia de edema) permitiría continuar con la fluidoterapia en la reanimación, al ser el factor limitante de la administración de más volumen la aparición de líneas B. Más complejas serían la restricción hídrica o la inducción de diuresis en los pacientes en los que ya existe edema, en los que hay que considerar conjuntamente los parámetros hemodinámicos que garanticen la perfusión tisular.<sup>4,6,7,23,28</sup>
- Tratamiento antibiótico en la neumonía: recientemente el grupo de la Pitié-Salpêtrière, en París, ha publicado los resultados del uso de la ecografía pulmonar en la evaluación de la respuesta al tratamiento antibiótico en la neumonía asociada a ventilación mecánica<sup>43</sup>. Para esto realizaron un seguimiento de un grupo de pacientes durante 7 días con tratamiento antibiótico y compararon con los resultados de la TAC. La resolución de la neumonía se categorizó en función del cambio en el patrón ecográfico de menor a mayor aireación (consolidación, alveolar, intersticial, normal). La correlación con la TAC fue excelente.<sup>4,6,7,23,28</sup>
- Reclutamiento: con una metodología similar a la anterior, Gardelli et al han publicado la relación entre los diferentes patrones ecográficos de «apertura» pulmonar y el resultado de las maniobras de selección. Aunque no específicamente estudiada todavía, la distribución de los infiltrados en el SDRA (patrón focal o difuso) y su respuesta a la presión positiva (potencial de

reclutamiento) podrían evaluarse con la ecografía y ayudar en la elección de la mejor estrategia ventilatoria.<sup>4,6,7,23,28</sup>

Como conclusión podemos afirmar que la ecografía pulmonar, antaño considerada como un «imposible», se está consolidando como una herramienta diagnóstica de gran versatilidad y utilidad para el tratamiento de los pacientes críticos, tanto en las áreas de urgencias como en las unidades de medicina intensiva. Para una correcta utilización de esta es imprescindible una formación reglada y el conocimiento de sus limitaciones.<sup>4,6,7,23,28</sup>

## CAPITULO II DISEÑO METODOLOGICO

### 2.1 Tipo de estudio

Este estudio se caracteriza por ser observacional, descriptivo y prospectivo.

### 2.2 Población y muestra

#### Universo

Por definición el universo está constituido por el segmento de población al que se desea extrapolar los resultados del estudio. En este sentido corresponde a todos los pacientes con sospecha diagnóstica de patología pulmonar o torácica no cardiológica en los que se realizó ultrasonido de tórax y radiografía simple de tórax.

#### Muestra

El tamaño de la muestra fue estimado a través la fórmula para determinar proporciones y se llevó a cabo con el programa: PS Power and Sample Size Calculation, versión 2.1-2007(Copyright © 1997 by William D. Dupont and Walton D. Plummer). Se aplicó una fórmula muestral para determinación de parámetros (proporción) en un solo grupo (población):

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

Donde,

N= no conocido / no finito

n= Tamaño de la muestra estimada,

Z= estadígrafo para un nivel de confianza del 95% = 1.96

B= Precisión o error admitido: 0.1

p= proporción esperada: 0.25

q= 1-p

Muestra: a estimar

Total de la población (N) (estimada)	No finito
Nivel de confianza o seguridad (1- $\alpha$ )	95%
Precisión (d)	10%
Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir)	25%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	72
Proporción esperada de pérdidas	10%
MUESTRA AJUSTADA A LAS PÉRDIDAS	80

El tamaño de muestra estimada es de 80.

### ***2.3 Criterios de selección***

#### *Criterios de inclusión*

- Paciente con sospecha diagnóstica de patología pulmonar o torácica no cardiológica atendidos durante el período de estudio.
- Que cuente con las dos pruebas de imagen (radiografía y ultrasonido).

#### *Criterios de exclusión*

- Cirugía anterior de tórax

- Expediente no disponible

### ***Selección de los individuos (procedimiento de muestreo)***

La selección de los casos se hizo siguiendo un procedimiento aleatorio simple, tomando como período para la realización del muestreo, 1 de enero del 2014 al 1 de enero del 2016. Se elaboró un listado con todos los casos que cumplieren los criterios de selección y de estos se seleccionó de forma aleatoria 80 casos. El sorteo aleatorio se hizo a través del programa SPSS 20.0.

## **2.4 Técnicas y procedimientos para recolectar la información**

### **Ficha de recolección de la información**

La ficha de recolección de la información está conformada por incisos, los cuales son diseñados en forma de preguntas abiertas y cerradas, incluyen información acerca de los datos socio-demográficos, antecedentes personales patológicos, hallazgos de radiografía y ultrasonido. Esta ficha se aplicó a cada expediente de los pacientes seleccionados.

## **2.5 Técnicas de procesamiento y análisis de la información**

### **Creación de base de datos**

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento fue introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 20.0 versión para Windows (SPSS 2011).

### **Estadística descriptiva**

Las variables categóricas (conocidas como cualitativas): Se describen en términos de frecuencias absolutas (número de casos observados) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son mostrados en tablas de contingencia. Los datos son ilustrados usando gráficos de barra.

Para variables cuantitativas se determinaron estadígrafos de tendencia central y de dispersión. Para variables con distribución asimétrica se usan mediana y rango. Las variables cuantitativas están expresadas en gráficos histograma. Para el análisis descriptivo de las variables se usó el programa estadístico de SPSS 20.0

### **Estadística inferencial**

- a) Evaluación de la asociación (contraste de hipótesis estadística):
- Para explorar la asociación entre dos variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado ( $\chi^2$ ).
  - Para explorar la asociación entre una variable categórica y una cuantitativa se utilizó la prueba de T de Student.
- b) Para evaluar la correspondencia se usó el coeficiente de Kappa.

Se considera que una asociación o diferencia fue estadísticamente significativa, cuando el valor de  $p$  es  $<0.05$ . Las pruebas estadísticas para contraste de hipótesis se llevan a cabo a través del programa SPSS 20.0

## **CAPITULO III DESARROLLO**

### **3.1 RESULTADOS**

#### *Resultados del objetivo #1*

En cuanto a la distribución de la edad en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista, se observó una media de 45.8 años (DE=21.6) y una mediana de 51 años (rango de 0 a 93 años). (Ver cuadro 1). La variable edad tuvo una distribución normal (Ver gráfico 1).

Con respecto a la distribución por sexo, se observó que 51.3% de los pacientes eran del sexo femenino y el 48.8% eran del sexo masculino. (Ver cuadro 2).

En cuanto a los antecedentes patológicos personales, los que se reportaron con más frecuencia fueron la HTA crónica (8.8%), cardiopatías (8.8%), EPOC (7.5%), diabetes (7.5%) y nefropatías (6.3%). En un 47.5% de los pacientes no se reporta ningún antecedente patológico (Ver cuadro 3).

Con respecto a las manifestaciones clínicas de los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, se encontró que en el 96.3% de los pacientes se reporta disnea, en 78.8% tos y en el 27.5% se reporta fiebre. Otras manifestaciones se presentaron en el 6.5%. Sólo se reportó un caso con cianosis (1.25%) (Ver cuadro 4).

En cuanto a los hallazgos de laboratorio al momento de la realización de las pruebas de imagen se encontró que la media de leucocitos en plasma fue de 11,935 (DE= 7,272; rango 3,500.0 a 57,500.0) por mm<sup>3</sup>, la media del porcentaje

de sementados fue de 67.6% (DE= 14.3%; rango 18.0 a 90.0) y la media de los valores de PCR fue de 76.2 (DE= 100; 1.0 a 401.0) U/L. (Ver cuadro 5).

En cuanto al tipo de indicaciones más frecuentemente referida para la realización de la radiografía y ecografía de tórax, se observó el siguiente patrón (Ver cuadro 6):

- Descartar neumonía fue la indicación para radiografía en el 22.5% de los casos y para ecografía pulmonar en el 13.8% de los casos. (Ver cuadro 6).
- Descartar derrame pleural fue la indicación para radiografía en el 68.8 % de los casos y para ecografía pulmonar en el 80% de los casos. (Ver cuadro 6).
- Presencia de dificultad respiratoria fue la indicación para radiografía en el 6.3% de los casos y para ecografía pulmonar en el 3.8% de los casos. (Ver cuadro 6).

### ***Resultados del objetivo #2***

Con respecto a la frecuencia de los hallazgos detectados a través de radiografía de Tórax (anteroposterior o posteroanterior), se encontró que en el 67.5% había borramiento del ángulo costo-frénico, en el 26.3% signos de infiltrado alveolar, en el 17.5% signos de infiltrado intersticial, el 13.8% había consolidado pulmonar y en el 11.3% había bandas atelectásicas. En un 15% de los casos la radiografía se reportó normal. (Ver cuadro 7).

En cuanto a la frecuencia de los hallazgos detectados por ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, se observó que en 81% de los casos habían signos de derrame pleural, en el 20% se observaron bandas atelectásicas, en el

16.3% se observaron consolidados pulmonares, en el 1.3% se observó signos de infiltrado alveolar y en el 1.3% se observó masas heterogéneas con componente quístico. (Ver cuadro 8).

En cuanto a la localización del derrame pleural por radiografía y ecografía, se observó que la radiografía detectó signos de derrame bilateral en el 16.7% de los casos y unilateral en el 83.3%. Mientras que la ecografía detectó signos de derrame pleural bilateral en el 41.5% y unilateral en 58.5%. (Ver cuadro 9).

### **Al realizar los cruces de variables, encontramos:**

En cuanto a la detección del derrame pleural, a través de radiografía se observó Borramiento de ángulos costo-frénicos en 54 de los casos (67.5%), mientras que a través de ecografía se observó derrame en 65 casos (81.3%). Sin embargo en 48 casos (60%) ambas pruebas de imagen indican presencia de derrame pleural y en 9 casos (11.3%) indican que no hay derrame pleural. Es decir que no coinciden en 23 casos (28.8%). Al evaluar el índice de Kappa como medida del nivel de correspondencia o acuerdo, se observó un valor de Kappa de 0.264 y este valor fue estadísticamente significativo ( $p=0.012$ ). Este índice Kappa de Cohen sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia bajo entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar. Es decir que la radiografía detecta sólo al 74% de los casos de derrame detectados por ecografía y la radiografía descarta correctamente la presencia de derrame pleural sólo en el 34.6%. (9 de 26 pacientes). (Ver cuadro 10).

En cuanto a la detección de consolidados, a través de radiografía se observó consolidados en 11 de los casos (13.8%), mientras que a través de ecografía se

observó consolidado en 13 casos (16.25%). Sin embargo en 6 casos (7.5%) ambas pruebas de imagen indican presencia de consolidados y en 68 casos (85%) indican que no hay consolidados. Es decir que no coinciden en 12 casos (15%). Al evaluar el índice de Kappa como medida del nivel de correspondencia o acuerdo, se observó un valor de Kappa de 0.41 y este valor fue estadísticamente significativo ( $p=0.000$ ). Este índice Kappa de Cohen sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia moderado entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar. Es decir que la radiografía detecta sólo al 46% de los casos de consolidados detectados por ecografía y la radiografía descarta correctamente la presencia de consolidado en 92%. (62 de 67 pacientes). (Ver cuadro 11).

En cuanto a la detección de bandas atelectásicas, a través de radiografía se observó bandas atelectásicas en 9 de los casos (11.3%), mientras que a través de ecografía se observó bandas atelectásicas en 16 casos (20%). Sin embargo en 3 casos (3.7%) ambas pruebas de imagen indican presencia de bandas atelectásicas y en 58 casos (72%) indican que no hay bandas atelectásicas. Es decir que no coinciden en 19 casos (24%). Al evaluar el índice de Kappa como medida del nivel de correspondencia o acuerdo, se observó un valor de Kappa de 0.11 y este valor no fue estadísticamente significativo ( $p=0.28$ ). Este índice Kappa de Cohen sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar. Es decir que la radiografía detecta sólo a 3 (19%) de los casos de bandas atelectásicas detectados por ecografía y la radiografía descarta correctamente la presencia de bandas atelectásicas en 91%. (58 de 64 pacientes). (Ver cuadro 12).

En cuanto a la detección de una imagen normal, a través de radiografía se observó normal en 12 de los casos (15%), mientras que a través de ecografía se

observó normal en 11 casos (14%). Sin embargo en 3 casos (3.7%) ambas pruebas de imagen indican imagen normal y en 60 casos (75%) indican que la imagen patológica. Es decir que no coinciden en 17 casos (28%). Al evaluar el índice de Kappa como medida del nivel de correspondencia o acuerdo, se observó un valor de Kappa de 0.14 y este valor no fue estadísticamente significativo ( $p=0.22$ ). Este índice Kappa de Cohen sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar para la clasificación de una imagen normal o patológica. Es decir que la radiografía detecta sólo a 3 (27%) de los casos con imagen normal detectados por ecografía y la radiografía descarta correctamente imagen normal en 87%. (60 de 69pacientes). (Ver cuadro 13).

Al evaluar el grado de correspondencia entre los hallazgos detectados por radiografía de tórax y los hallazgos detectados por ecografía, según sexo, se observó en el grupo de pacientes masculino hubo un mayor grado de correspondencia con relación a la evaluación del derrame pleural (Kappa de 0.48 vs 0.099) y la presencia de consolidado (Kappa 0.543 vs 0.288) en comparación con el sexo femenino. Sin embargo la correspondencia fue menor en el sexo masculino con relación a la detección de bandas atelectásicas (Kappa 0.015 vs 0.22). (Ver cuadro 14).

Al evaluar el grado de correspondencia entre los hallazgos detectados por radiografía de tórax y los hallazgos detectados por ecografía, según sexo, se observó en el grupo de pacientes masculino hubo un mayor grado de correspondencia con relación a la evaluación del derrame pleural (Kappa de 0.48 vs 0.099) y la presencia de consolidado (Kappa 0.543 vs 0.288) en comparación con el sexo femenino. Sin embargo la correspondencia fue menor en el sexo

masculino con relación a la detección de bandas atelectásicas (Kappa 0.015 vs 0.22). (Ver cuadro 14).

Al evaluar el grado de correspondencia entre los hallazgos detectados por radiografía de tórax y los hallazgos detectados por ecografía, según grupo de edad, se observó en el grupo de pacientes menor de 20 años el grado más alto de correspondencia para la detección de borramiento del ángulos costofrénico o derrame pleural (Kappa 0.77) y el grado más alto de correspondencia para la detección de presencia de consolidado se observó en el grupo de mayores de 60 años (Kappa 0.63) en comparación los otros grupos de edad. La correspondencia con relación a la detección de bandas atelectásicas fue mayor también en el grupo de mayores de 60 pero en menor grado (Kappa 0.24). (Ver cuadro 15).

## 3.2 DISCUSIÓN

En este estudio el propósito fue conocer el grado de correspondencia entre la ecografía de tórax y la radiografía de tórax en la evaluación de patología pulmonar en paciente atendidos en el servicio de Radiología del Hospital Bautista en el período comprendido de enero del 2014 a diciembre del 2015.

Los resultados del presente estudio indican que hay un grado de acuerdo o correspondencia insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar para la clasificación de una imagen normal o patológica, por otro lado el porcentaje de coincidencia es de 28%. Es decir que sólo se coincide en 1 de cada 3 pacientes. A pesar de que no se puede realizar una comparación directa, un estudio realizado por Cortellaro en el 2012<sup>29</sup> indica que la radiografía de tórax tiene menor capacidad que la ecografía en la evaluación de patología pulmonar tomando como referencia el diagnóstico a la alta clínica. Sin embargo los resultados de Cortellaro muestran mejores niveles en cuanto a la capacidad de la radiografía de tórax. La proporción de coincidencia entre la radiografía de tórax y la ecografía en la evaluación de signos indicativos de neumonía entre nuestro estudio varió entre 15 y 24%. Este estudio muestra que existe superioridad de la ecografía en la evaluación de signos específicos para ciertas patologías pulmonares.

Es importante hacer notar que Cortellaro su estudio publicado en el 2012<sup>29</sup> muestra una especificidad de 85% para radiografía y de 95% para ecografía en la evaluación de patología pulmonar con respecto a la tomografía. Nuestro estudio a pesar que no estima sensibilidad sí muestra que la radiografía sí descarta con relación a la ecografía correctamente imagen normal en un 87%, tomando en

cuenta los niveles de coincidencia entre radiografía y ecografía. Estos niveles parecen ser similares entre ambos estudios.

A pesar de los elementos que dificultan el estudio del tórax con ultrasonido, en los últimos tiempos, se ha ampliado su utilización siendo considerado por algunos autores como el examen de primera línea en la evaluación de algunas patologías específicas como el aumento de volumen superficial de la pared torácica, el movimiento diafragmático, la evaluación del timo y derrame pleural. Por otro lado, el ultrasonido tiene la ventaja que es un examen que no irradia, está fácilmente disponible, se puede realizar en la cama del paciente, permite una evaluación dinámica y no requiere sedación.<sup>1,4,7,9,21,29</sup>

Los datos de nuestros estudios refuerzan esta argumentación. En cuanto a la detección del derrame pleural, a través de radiografía se observó Borramiento de ángulos costo-frénico en 54 de los casos (67.5%), mientras que a través de ecografía se observó derrame en 65 casos (81.3%). Sin embargo en 48 casos (60%) ambas pruebas de imagen indican presencia de derrame pleural y en 9 casos (11.3%) indican que no hay derrame pleural. Es decir que no coinciden en 23 casos (28.8%). Es decir que la radiografía detecta sólo al 74% de los casos de derrame detectados por ecografía y la radiografía descarta correctamente la presencia de derrame pleural sólo en el 34.6%. (9 de 26 pacientes).

Los resultados de nuestro estudio siguen la misma tendencia que lo publicado por Chávez y colaboradores en el 2014<sup>9</sup>, quienes estimaron la sensibilidad y especificidad de la ecografía a partir de un meta-análisis, indicando que la sensibilidad y especificidad estimada para el diagnóstico de neumonía usando ultrasonido fue de 94% y 96% (94%-97%), respectivamente. Los autores

concluyeron que este meta-análisis refuerza el argumento que cuando un sonografista calificado realiza el ultrasonido pulmonar tiene mayor seguridad diagnóstica para la detección de neumonía en comparación a la radiografía.

Lo observado en este estudio va en la misma línea que lo reportado por múltiples autores que indican que la ecografía torácica tiene mayor sensibilidad que la radiografía simple de tórax para la detección de derrame pleural, siendo también efectiva para diferenciar el derrame pleural del engrosamiento y de las masas pleurales.<sup>7,15,17,19,30,31</sup>

No obstante la ecografía torácica también tiene importantes desventajas entre las que destacamos su naturaleza operador dependiente, por lo que en manos inexpertas puede llevar a diagnósticos y consecuentes tratamientos erróneos. Otra desventaja importante es la pérdida de sensibilidad y especificidad cuando se trata de patología del parénquima pulmonar, donde es ampliamente superada por la TC de tórax. La pleura de localización más profunda (cisuras, pleura mediastínica) tampoco se valora adecuadamente con ecografía torácica.<sup>10,14,18</sup>

En resumen, podemos decir que el diagnóstico de la enfermedad pulmonar aunque se hace rutinariamente con la radiografía de tórax y que el estándar de oro es la tomografía computarizada (TC), la ecografía torácica se constituye también en una herramienta útil. Sin ser más sensible o específica que la TC, presenta ventajas como la accesibilidad, portabilidad, bajo coste, inocuidad, o el estudio en tiempo real. Estas características la convierten en una técnica diagnóstica a considerar en determinadas situaciones como la valoración de la enfermedad periférica pulmonar, la pleural y la de la pared torácica.

### 3.3 CONCLUSIONES

1. La población en estudio se caracterizó por ser principalmente adulta, con ligero predominio del sexo femenino. Las indicaciones más frecuentemente referidas para la realización de la radiografía y ecografía de tórax, fueron descartar derrame pleural, neumonía y dificultad respiratoria (sin especificar probable diagnóstico).
2. Los hallazgos detectados con mayor frecuencia por radiografía de Tórax fueron: observaba borramiento del ángulo costo-frénico, infiltrado alveolar, infiltrado intersticial, consolidado pulmonar y bandas atelectásicas. Los hallazgos detectados con mayor frecuencia por ecografía de Tórax fueron derrame pleural, bandas atelectásicas, consolidados pulmonares e infiltrado alveolar.
3. Este estudio sugiere que hay un grado de acuerdo o correspondencia bajo entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección del derrame pleural. Por otro lado se detectó un grado de acuerdo o correspondencia moderado entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de consolidados. El grado de correspondencia fue insignificante entre la radiografía de tórax y la ecografía pulmonar con relación a la detección de bandas atelectásicas y la clasificación de una imagen normal o patológica. Por lo tanto, la ecografía de tórax es una prueba diagnóstica útil en la valoración de patología pulmonar.

### 3.4 RECOMENDACIONES

1. Recomendamos realizar investigaciones que profundicen en la temática especialmente en cuanto a la evaluación de la capacidad diagnóstica tanto de la ecografía como de la radiografía con respecto al *gold estándar* que es representado por la tomografía, ya que los datos de nuestro estudio sugieren que hay una proporción considerable de pacientes en los que se hizo un mejor diagnóstico de la patología pulmonar con ecografía en comparación con el uso de radiografía y los que los niveles de correspondencias varían entre insignificante y moderado según el tipo de hallazgo radiológico.
2. Recomendamos revisar la práctica a nivel de nuestro hospital con respecto a las indicaciones de la ecografía, ya que los datos sugieren que se podrán ampliar y que la ecografía representa una alternativa viable en nuestro medio, debido a su bajo costo y su disponibilidad en todas las unidades de salud.

## CAPITULO IV BIBLIOGRAFÍA

1. Lobo, V., Weingrow, D., Perera, P., Williams, S.R. & Gharahbaghian, L. Thoracic ultrasonography. *Critical care clinics* **30**, 93-117, v-vi (2014).
2. Chacko, J. & Brar, G. Bedside ultrasonography: Applications in critical care: Part I. *Indian journal of critical care medicine : peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine* **18**, 301-309 (2014).
3. Horn, R. & Krahenbuhl, G. [Emergency ultrasound diagnosis of the thorax for internal medicine and traumatology patients]. *Praxis* **103**, 689-695 (2014).
4. Deshpande, R., Akhtar, S. & Haddadin, A.S. Utility of ultrasound in the ICU. *Current opinion in anaesthesiology* **27**, 123-132 (2014).
5. Chiumello, D., Froio, S., Bouhemad, B., Camporota, L. & Coppola, S. Clinical review: Lung imaging in acute respiratory distress syndrome patients--an update. *Critical care (London, England)* **17**, 243 (2013).
6. Peterson, D. & Arntfield, R.T. Critical care ultrasonography. *Emergency medicine clinics of North America* **32**, 907-926 (2014).
7. Kiley, S., Cassara, C. & Fahy, B.G. Lung ultrasound in the intensive care unit. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* **29**, 196-203 (2015).
8. Hosseini, M., *et al.* Diagnostic Accuracy of Ultrasonography and Radiography in Detection of Pulmonary Contusion; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Emergency* **3**, 127 (2015).
9. Chavez, M.A., *et al.* Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis. *Respiratory research* **15**, 50 (2014).
10. Taghizadieh, A., Ala, A., Rahmani, F. & Nadi, A. Diagnostic Accuracy of Chest x-Ray and Ultrasonography in Detection of Community Acquired Pneumonia; a Brief Report. *Emergency* **3**, 114 (2015).
11. Al-Zubaidi, N. & Soubani, A.O. Advances in diagnostic interventional pulmonology. *Avicenna journal of medicine* **5**, 57-66 (2015).
12. de la Quintana Gordon, F. & Alcorta, B.N. Ecografía pulmonar básica. Parte 1. Ecografía pulmonar normal y patología de la pared torácica y la pleura. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* **62**, 322-336 (2015).
13. Gómez, M.G., Benedito, P.G., Boo, D.P. & Pérez, M.S. La ecografía torácica en la enfermedad pleuro-pulmonar. *Radiología* **56**, 52-60 (2014).
14. Jakobson, D.J. & Shemesh, I. [Seeing the sounds--chest and lung ultrasonography]. *Harefuah* **153**, 600-604, 624 (2014).

15. Reissig, A. & Copetti, R. Lung ultrasound in community-acquired pneumonia and in interstitial lung diseases. *Respiration; international review of thoracic diseases* **87**, 179-189 (2014).
16. Alrajab, S., Youssef, A.M., Akkus, N.I. & Caldito, G. Pleural ultrasonography versus chest radiography for the diagnosis of pneumothorax: review of the literature and meta-analysis. *Critical care (London, England)* **17**, R208 (2013).
17. Colmenero, M., García-Delgado, M., Navarrete, I. & López-Milena, G. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. *Medicina Intensiva* **34**, 620-628 (2010).
18. Vives Iglesias, A.E. Ultrasonido diagnóstico: Uso y relación con las competencias profesionales. *Revista Cubana de Medicina General Integral* **23**, 0-0 (2007).
19. Vollmer, I. & Gayete, Á. Ecografía torácica. *Archivos de Bronconeumología* **46**, 27-34 (2010).
20. Esper, R.C., Córdova, J.R.C. & Córdova, L.D.C. Patrones ultrasonográficos pulmonares en el enfermo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int* **25**, 24-32 (2011).
21. Del Cura, J., Pedraza, S. & Gayete, A. *Radiología Esencial. Tomo 1*, (Médica Panamericana Buenos Aires, Madrid, 2009).
22. Carrillo-Esper, R., Brom-Valladares, R., Carrillo-Córdova, L.D. & Carrillo-Córdova, J.R. Ultrasonido pulmonar en la unidad de terapia intensiva. Fundamentos y aplicaciones clínicas. *Cir Ciruj* **77**, 323-328 (2009).
23. Michels, G., Breikreutz, R. & Pfister, R. [Value of lung ultrasound in emergency and intensive care medicine]. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* **139**, 2301-2307 (2014).
24. Karim, A. & Arora, V.K. Applications of ultrasonography in respiratory intensive care. *The Indian journal of chest diseases & allied sciences* **56**, 27-31 (2014).
25. Chen, L. & Zhang, Z. Bedside ultrasonography for diagnosis of pneumothorax. *Quantitative imaging in medicine and surgery* **5**, 618-623 (2015).
26. García-Araque, H.F., Aristizábal-Linares, J.P. & Ruíz-Ávila, H.A. Semiología pulmonar por ultrasonido-monitorización dinámica disponible junto al paciente. *Revista Colombiana de Anestesiología* **43**, 290-298 (2015).
27. Koegelenberg, C.F., Calligaro, G., Hoess, C. & Von Groote-Bidlingmaier, F. Transthoracic ultrasonography in respiratory medicine. *Panminerva medica* **55**, 131-143 (2013).
28. Lichtenstein, D. Lung ultrasound in the critically ill. *Current opinion in critical care* **20**, 315-322 (2014).

29. Cortellaro, F., Colombo, S., Coen, D. & Duca, P.G. Lung ultrasound is an accurate diagnostic tool for the diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Emergency medicine journal* **29**, 19-23 (2012).
30. Huang, H., Cui, Y., Tian, Z. & Li, T. [Value of lung ultrasonography in the diagnosis of acute respiratory distress syndrome]. *Zhonghua wei zhong bing ji jiu yi xue* **26**, 606-608 (2014).
31. López, L.F.A. Utilidad diagnóstica del ultrasonido en la patología torácica. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* **14**, 35-38 (2001).

## CAPITULO V ANEXOS

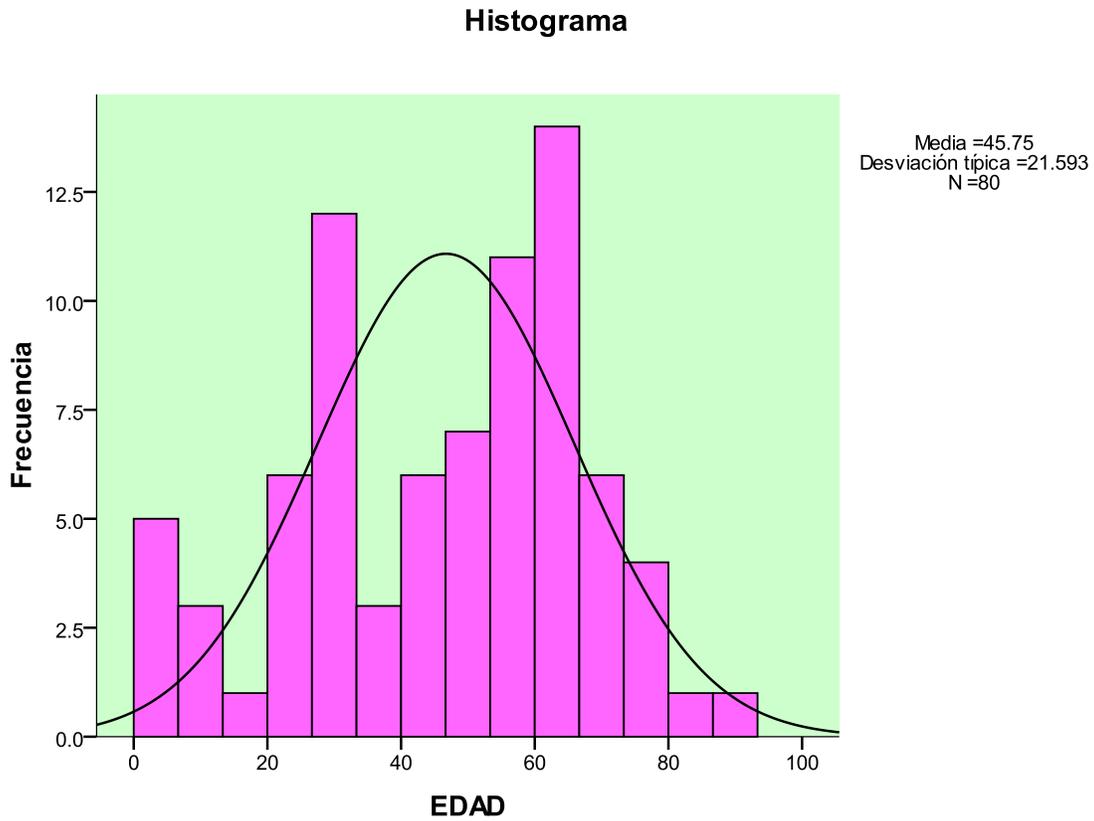
### 5.1 Cuadros y gráficos

**CUADRO #1:** Distribución de la edad en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y Diciembre del 2015.

<b>EDAD</b>	
N	80
Media	45.75
Mediana	51
Desv. típ.	21.6
Mínimo	0
Máximo	93

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**

**GRAFICO #1:** Distribución de la edad en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y Diciembre del 2015.



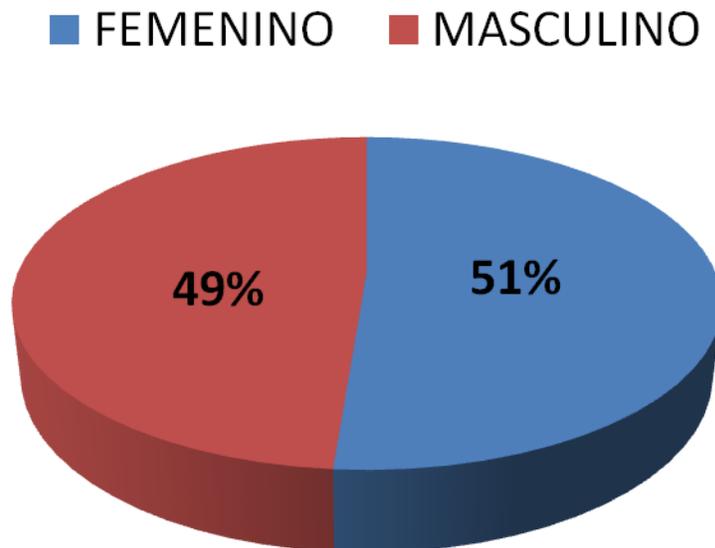
Fuente: Cuadro #1

**CUADRO #2:** Distribución del sexo en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y Diciembre del 2015.

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>SEXO</b>	FEMENINO	41	51.3
	MASCULINO	39	48.8
	Total	80	100.0

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**

**GRÁFICO #2:** Distribución del sexo en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



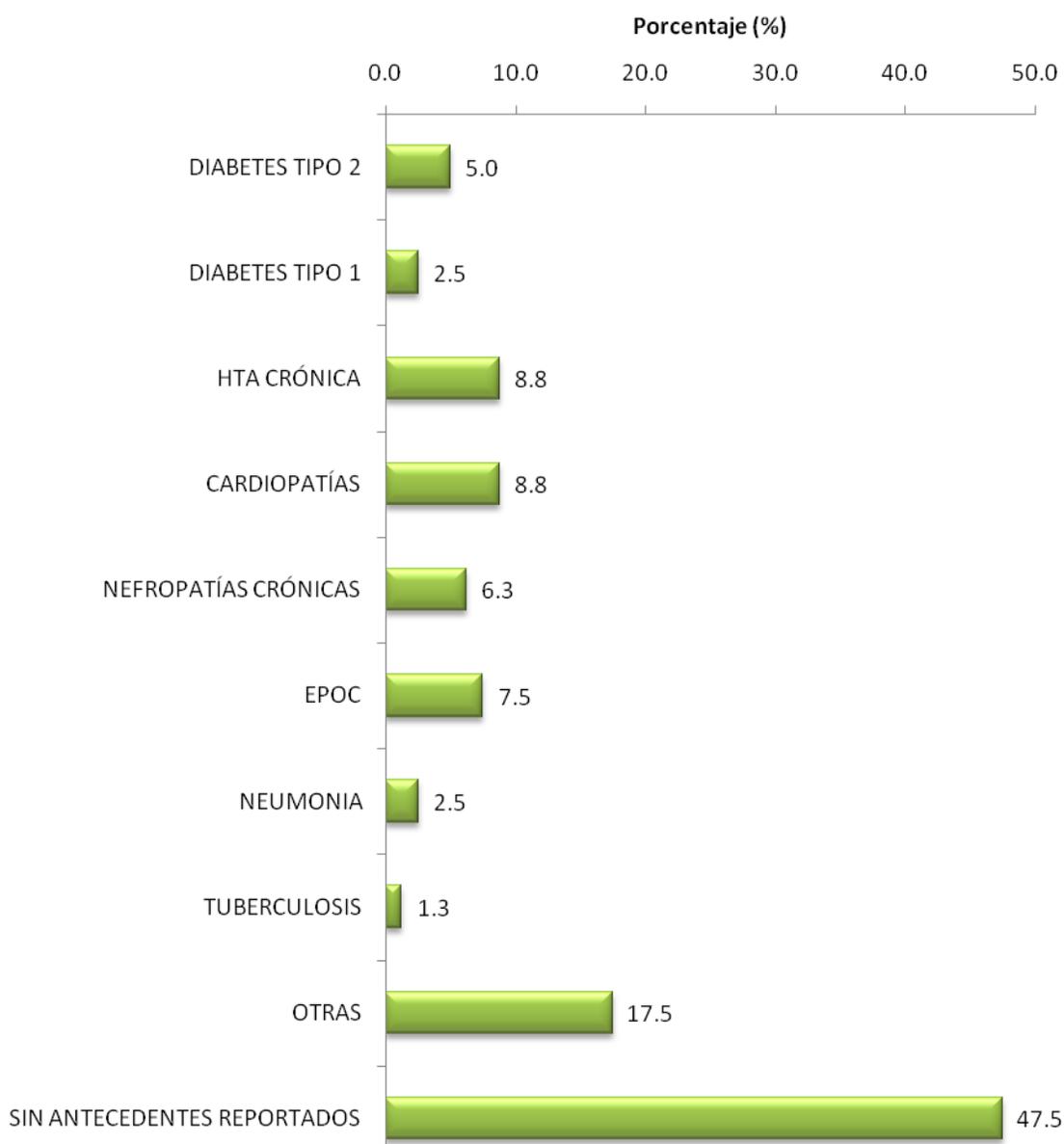
Fuente: Cuadro #2

**CUADRO #3:** Distribución de los antecedentes patológicos personales en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

<b>APP</b>	<b>n=42</b>	<b>%</b>
<b>DIABETES TIPO 2</b>	4	5.0
<b>DIABETES TIPO 1</b>	2	2.5
<b>HTA CRÓNICA</b>	7	8.8
<b>CARDIOPATÍAS</b>	7	8.8
<b>NEFROPATÍAS CRÓNICAS</b>	5	6.3
<b>EPOC</b>	6	7.5
<b>NEUMONIA</b>	2	2.5
<b>TUBERCULOSIS</b>	1	1.3
<b>OTRAS</b>	14	17.5

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**

**GRÁFICO #3:** Distribución de los antecedentes patológicos personales en los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



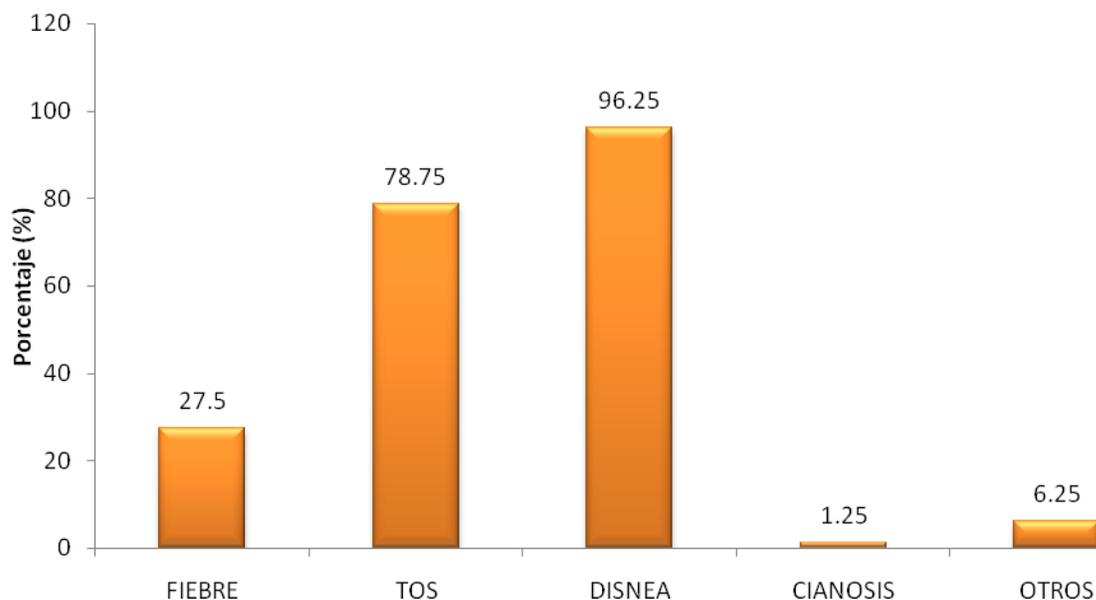
Fuente: Cuadro #3

**CUADRO #4:** Manifestaciones clínicas de los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

<b>Manifestación</b>	FIEBRE	22	27.5
	TOS	63	78.75
	DISNEA	77	96.25
	CIANOSIS	1	1.25
	OTROS	5	6.25

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**

**GRÁFICO #4:** Manifestaciones clínicas de los pacientes en los que se realizó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y Diciembre del 2015.



FUENTE: CUADRO 4

**CUADRO #5:** Hallazgos de laboratorio, en pacientes en los que se indicó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y Diciembre del 2015.

		LEUCOCITOS	SEGMENTADOS	PCR
N		80	80	80
Media		11,935.0	67.6	76.2
Mediana		11,100.0	68.5	34.0
Desv. típ.		7,272.6	14.3	100.0
Mínimo		3,500.0	18.0	1.0
Máximo		57,500.0	90.0	401.0
Percentiles	5	4,705.0	39.3	1.0
	10	5,730.0	48.0	1.1
	25	7,525.0	58.3	5.3
	50	11,100.0	68.5	34.0
	75	13,300.0	79.5	110.0
	90	19,800.0	83.9	244.6
	95	25,800.0	89.0	308.5

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**

**CUADRO #6:** Indicación de la radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

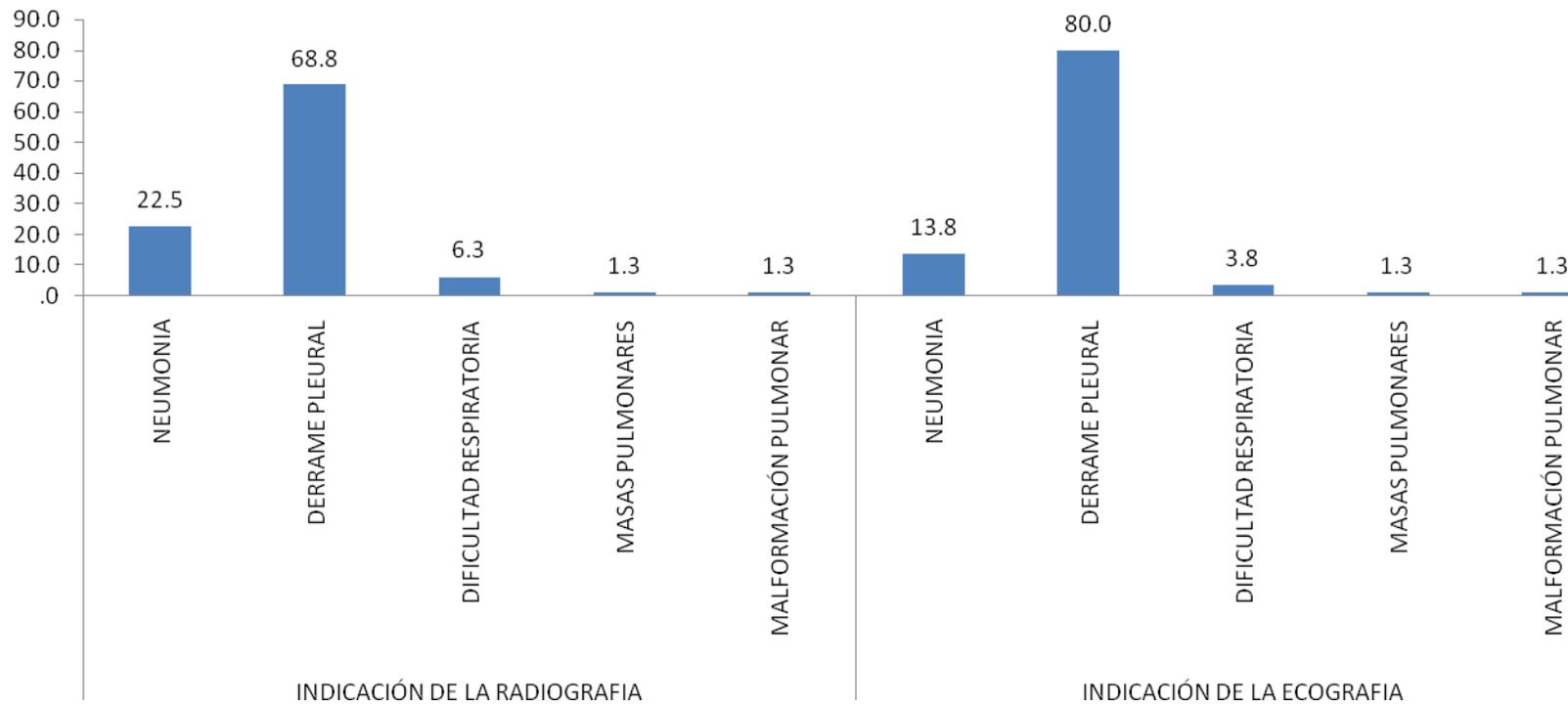
n=80

		Frecuencia	Porcentaje
INDICACIÓN DE LA RADIOGRAFIA	NEUMONIA	18	22.5
	DERRAME PLEURAL	55	68.8
	DIFICULTAD RESPIRATORIA	5	6.3
	MASAS PULMONARES	1	1.3
	MALFORMACIÓN PULMONAR	1	1.3
INDICACIÓN DE LA ECOGRAFIA	NEUMONIA	11	13.8
	DERRAME PLEURAL	64	80.0
	DIFICULTAD RESPIRATORIA	3	3.8
	MASAS PULMONARES	1	1.3
	MALFORMACIÓN PULMONAR	1	1.3

**FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO**



**GRÁFICO #6:** Indicación de la radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



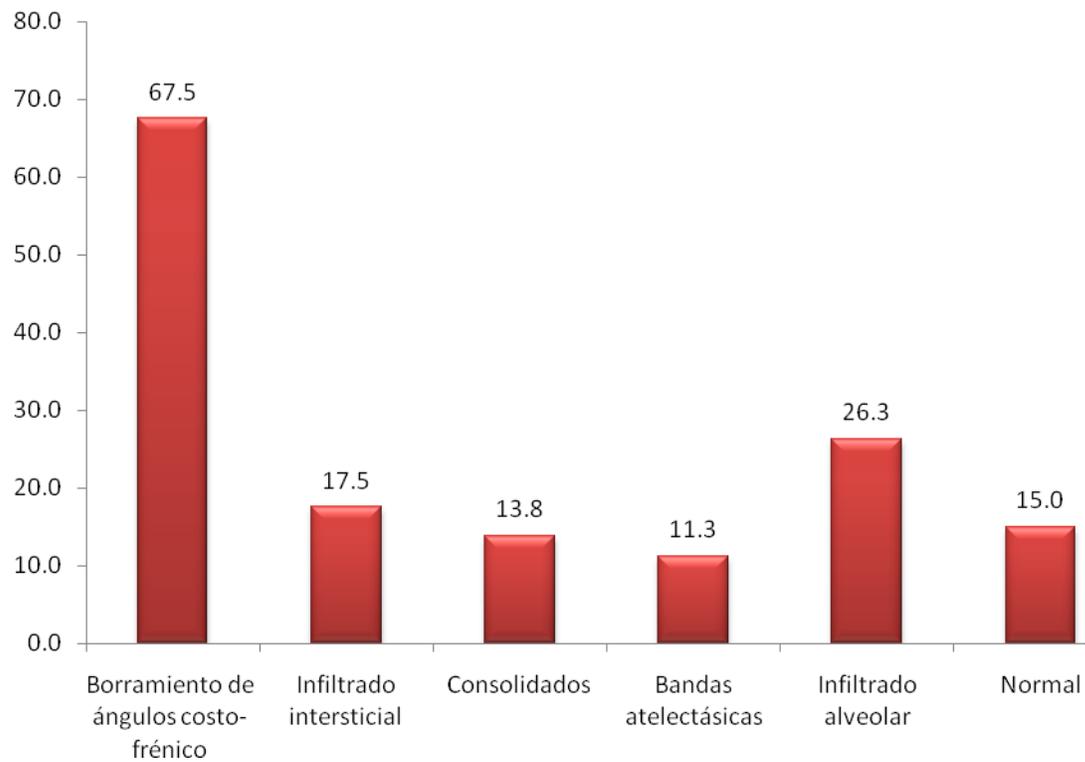
FUENTE: CUADRO 6

**CUADRO #7:** Hallazgos de radiografía de Tórax, en pacientes en los que se indicó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

<b><i>HALLASGOS DE RADIOGRAFÍA DE TÓRAX</i></b>	<b><i>n=80</i></b>	<b><i>%</i></b>
<b>Borramiento de ángulos costo-frénico</b>	54	67.5
<b>Infiltrado intersticial</b>	14	17.5
<b>Consolidados</b>	11	13.8
<b>Bandas atelectásicas</b>	9	11.3
<b>Infiltrado alveolar</b>	21	26.3
<b>Normal</b>	12	15.0

Fuente: Expediente Clínico

**GRÁFICO #7:** Hallazgos de radiografía de Tórax, en pacientes en los que se indicó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



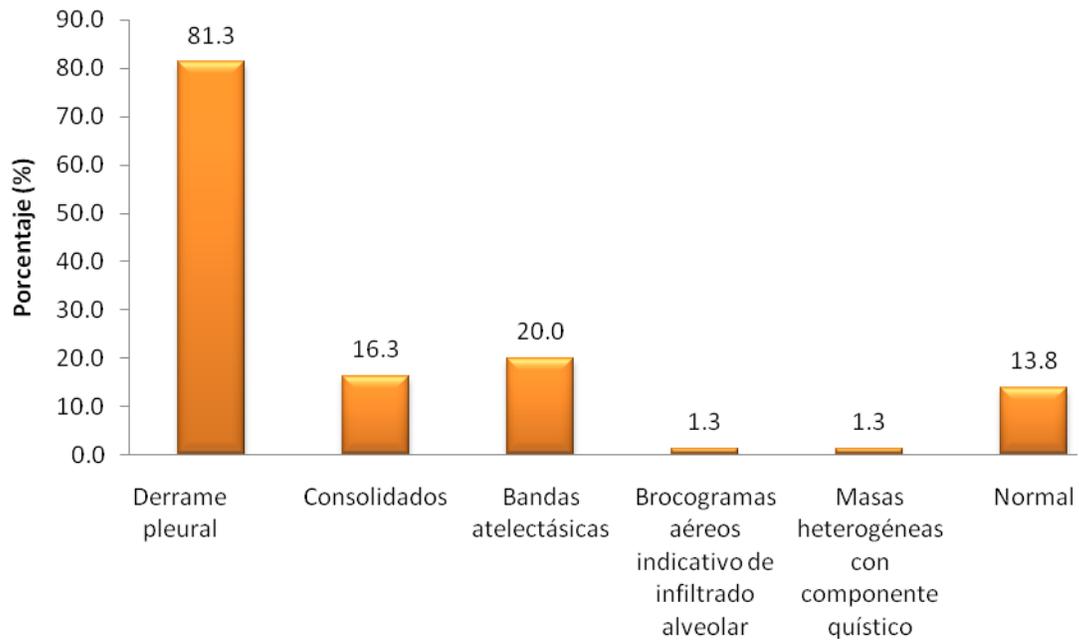
FUENTE: CUADRO 7

**CUADRO #8:** Hallazgos de ecografía, en pacientes en los que se indicó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

<b>Hallazgos Ecográficos</b>	<b>n=80</b>	<b>%</b>
Derrame pleural	65	81.3
Consolidados	13	16.3
Bandas atelectásicas	16	20.0
Brocogramas aéreos indicativo de infiltrado alveolar	1	1.3
Masas heterogéneas con componente quístico	1	1.3
Normal	11	13.8

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

GRÁFICO #8: Hallazgos de ecografía, en pacientes en los que se indicó radiografía y ecografía de tórax para la evaluación de patología pulmonar, atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



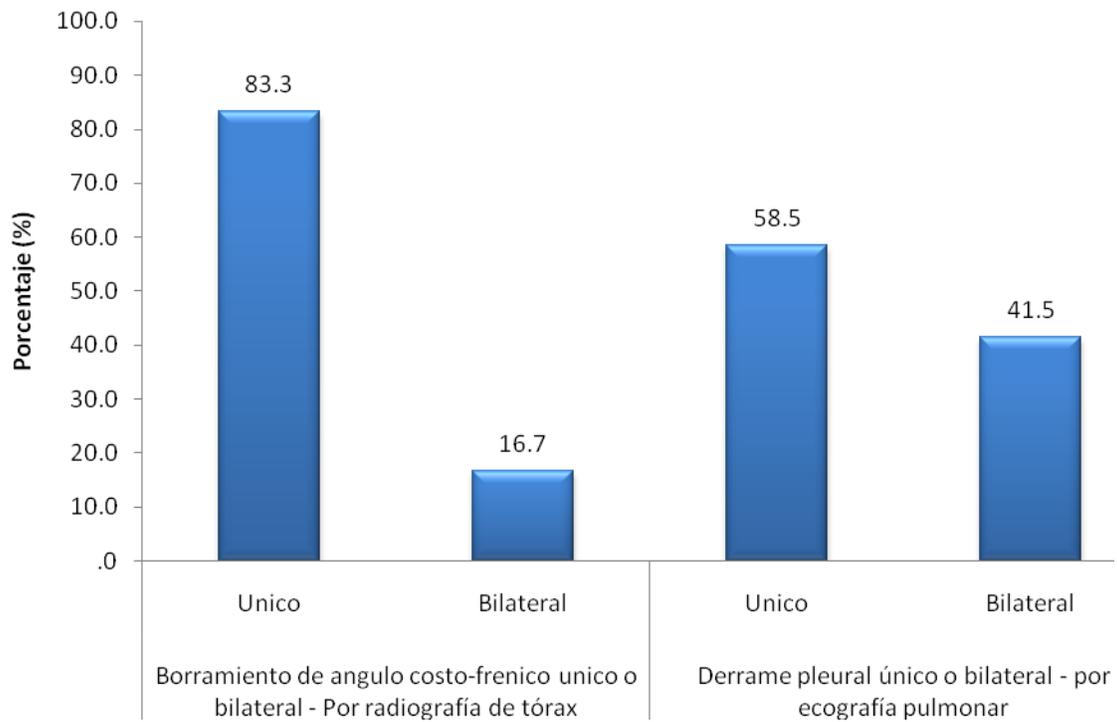
FUENTE: CUADRO 8

**CUADRO #9:** Localización del derrame pleural por radiografía y ecografía, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

		<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Borramiento de ángulo costo-frénico único o bilateral - Por radiografía de tórax	Único	45	83.3
	Bilateral	9	16.7
	Total	54	100.0
Derrame pleural único o bilateral - por ecografía pulmonar	Único	38	58.5
	Bilateral	27	41.5
	Total	65	100.0

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**GRÁFICO #9:** Localización del derrame pleural por radiografía y ecografía, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.



FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**Cuadro 10:** Nivel de correspondencia (grado de acuerdo) entre el diagnóstico por radiografía de tórax y el diagnóstico por ecografía de tórax en la detección del derrame pleural, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

		Derrame pleural por ecografía				Total	
		SI		NO			
		n	%	n	%	n	%
Borramiento de ángulos costo-frénico - por radiografía	SI	48	73.8%	6	40.0%	54	67.5%
	NO	17	26.2%	9	60.0%	26	32.5%
Total		65	100.0%	15	100.0%	80	100.0%
<b>Medidas simétricas</b>		Valor	Error típ. asint	T aproximada	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo	Kappa	0.264	0.112	2.523	0.012		
N de casos válidos		80					

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**Cuadro 11:** Nivel de correspondencia (grado de acuerdo) entre el diagnóstico por radiografía de tórax y el diagnóstico por ecografía de tórax en la detección de consolidados, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

		Consolidados - ecografía				Total	
		SI		NO			
		n	%	n	%	n	%
Consolidados - radiografía	SI	6	46.2%	5	7.5%	11	13.8%
	NO	7	53.8%	62	92.5%	69	86.3%
Total		13	100.0%	67	100.0%	80	100.0%
<b>Medidas simétricas</b>		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo	Kappa	0.412	0.140	3.707	0.000		
N de casos válidos		80					

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**Cuadro 12:** Nivel de correspondencia (grado de acuerdo) entre el diagnóstico por radiografía de tórax y el diagnóstico por ecografía de tórax en la detección de bandas atelectásicas, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

		Bandas atelectásicas - Ecografía				Total	
		SI		NO			
		n	%	n	%	n	%
Bandas atelectásicas - radiografía	SI	3	18.8%	6	9.4%	9	11.3%
	NO	13	81.3%	58	90.6%	71	88.8%
Total		16	100.0%	64	100.0%	80	100.0%
<b>Medidas simétricas</b>		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo	Kappa	0.112	0.123	1.061	0.288		
N de casos válidos		80					

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**Cuadro 13:** Nivel de correspondencia (grado de acuerdo) entre el diagnóstico por radiografía de tórax y el diagnóstico por ecografía de tórax en la detección de ausencia de patología pulmonar, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

		Normal				Total	
		NO		SI			
		n	%	n	%	n	%
Normal	NO	60	87.0%	8	72.7%	68	85.0%
	SI	9	13.0%	3	27.3%	12	15.0%
Total		69	100.0%	11	100.0%	80	100.0%
<b>Medidas simétricas</b>		Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada		
Medida de acuerdo	Kappa	0.137	0.134	1.227	0.220		
N de casos válidos		80					

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO

**Cuadro 14:** Nivel de correspondencia (grado de acuerdo) entre el diagnóstico por radiografía de tórax y el diagnóstico por ecografía de tórax en la detección de de patología pulmonar según sexo, en pacientes atendidos en el Hospital Bautista entre enero del 2014 y diciembre del 2015.

<b>Medida de correspondencia para la detección del borramiento del ángulo costofrénico / derrame pleural</b>						
SEXO			Valor	Error típ. asint.	T aproximada	Sig. aproximada
FEMENINO	Medida de acuerdo	Kappa	.099	.143	.709	.478
	N de casos válidos		41			
MASCULINO	Medida de acuerdo	Kappa	.478	.166	3.063	.002
	N de casos válidos		39			
<b>Medida de correspondencia para la detección de consolidado</b>						
SEXO			Valor	Error típ. asint	T aproximada	Sig. aproximada
FEMENINO	Medida de acuerdo	Kappa	.288	.188	2.141	.032
	N de casos válidos		41			
MASCULINO	Medida de acuerdo	Kappa	.543	.177	3.528	.000
	N de casos válidos		39			
<b>Medida de correspondencia para la detección de bandas atelectásicas</b>						
SEXO			Valor	Error típ. asint	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
FEMENINO	Medida de acuerdo	Kappa	.220	.162	1.771	.077
	N de casos válidos		41			
MASCULINO	Medida de acuerdo	Kappa	.015	.164	.095	.925
	N de casos válidos		39			

FUENTE: EXPEDIENTE CLÍNICO