

**HOSPITAL ESCUELA ANTONIO LENIN FONSECA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBEN DARIO”**



**Tesis para optar al título de especialista en radiología**

**Utilidad de la ecografía de tórax en neumonía en relación a radiografía de tórax en pacientes ingresados en el Hospital Manuel de Jesús rivera, agosto-septiembre 2017.**

**AUTORA:**

**Dra. Geling Massiel Guido Espinales**

**TUTORA:**

**Dra. Alejandra Espinoza Barilla  
Médico Especialista en Radiología  
Alta Especialidad en imágenes cardiovascular y tórax.**

**ASESOR METODOLOGICO:**

**Dr. Wilbert López Toruño  
Profesor Titular  
UNAN- Managua  
Managua, Nicaragua**

## *DEDICATORIA*

La presente Tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a Él he logrado concluir mi carrera y las metas planteadas hasta este momento de mi vida.

A mis padres Eugenio Guido y Socorro Espinales, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome sus consejos, apoyo, sabiduría y paciencia, para hacer de mí, una mejor persona.

A mi maestra Dra. Alejandra Espinoza Barillas, por su entrega desinteresada y colaboración para poder realizar este presente trabajo, Ella ha sido pieza fundamental en mi desarrollo profesional.

A mi familia y amigas, por sus palabras de aliento y compañía en momentos difíciles y muy especialmente a la Dra. Aileen Carrasco y su esposo, que me brindaron su ayuda incondicional y sobre todo su amistad.

## *AGRADECIMIENTO*

A autoridades del Hospital Manuel de Jesús Rivera, por permitirme realizar la investigación en dicha institución.

A Dr. Jorge Silvetiz, Jefe del servicio de Radiología del Hospital Manuel de Jesús Rivera, por brindarme colaboración al momento de la realización del presente estudio.

Dra. Alejandra Espinoza Barillas por idea original y asesoramiento.

## *OPINION DEL TUTOR*

El diagnóstico de neumonía, se hace rutinariamente con radiografía de tórax, sin embargo la ecografía de tórax, se está convirtiendo una herramienta útil, ya que esta ha demostrado tener alta sensibilidad y estar en mucha correlación con los hallazgos encontrados en la radiografía.

La ecografía torácica realizada por personal adecuadamente capacitado, se convierte en un medio diagnóstico a considerar en el diagnóstico de Neumonía.

La Dra. Geling Guido, ha demostrado, al realizar este estudio, que la ecografía de tórax, se puede convertir en un elemento importante en el diagnóstico de la neumonía, sin exponer al paciente a radiaciones ionizantes. Por lo que para mí fue un honor revisar y ser parte del estudio de investigación cuyo nombre es: Utilidad de la ecografía de tórax en neumonía en relación a radiografía de tórax en pacientes ingresados en el hospital Manuel de Jesús rivera, agosto-septiembre 2017. El cual ha cumplido todos los requerimientos científicos y metodológicos, lo que servirá como punto de partida para investigaciones futuras.

**Dra. Alejandra Espinoza Barillas.**  
**Médico especialista en Radiología.**  
**Alta especialidad en imágenes cardiacas y tórax.**

## *RESUMEN*

*Guido Espinales, Geling Massiel  
Espinoza Barillas, Alejandra  
López Toruño, Wilbert*

### **OBJETIVO:**

Determinar la Utilidad de la ecografía de tórax en neumonía en relación a radiografía de tórax en pacientes ingresados en el hospital Manuel de Jesús rivera, agosto-septiembre 2017.

### **MATERIAL Y METODO:**

Estudio descriptivo correlacional, retrospectivo, se valoró la correlación entre los hallazgos ecográficos y la radiografía de tórax, en 45 pacientes con diagnóstico de neumonía, con prueba de concordancia Kappa de Cohen.

### **RESULTADOS**

Concordancia de 14 casos diagnosticados con fase de hepatización por ecografía y patrón de consolidación en radiografía, evidenciándose un valor de Kappa de 0.13 y valor de p de 0.077, así mismo de 5 casos diagnosticados con derrame paraneumónico mas absceso por ecografía y colección pleural mas absceso en radiografía, con valor de Kappa de 0.43. Y valor de p de 0.0, de igual manera de 3 casos diagnosticados con broncograma por ecografía y broncograma aéreo en radiografía, demostrándose un valor de Kappa de 0.022. Y valor de p de 0.482.

### **CONCLUSION**

La ecografía resulto tener buena concordancia al compararla con la radiografía, como método diagnostico en neumonía, demostrando la hipótesis planteada.

Palabras claves: Ecografía de tórax, radiografía de tórax, neumonía.

# Índice

<u>Palabras claves: Ecografía de tórax, radiografía de tórax, neumonía.</u>	4
<u>I. INTRODUCCION.</u>	1
<u>II. ANTECEDENTES</u>	3
<u>2.1 A nivel internacional.</u>	3
<u>2.1.1 En china</u>	3
<u>2.1.2 En Egipto</u>	3
<u>2.1.3 En Italia</u>	4
<u>2.2 A nivel nacional.</u>	6
<u>2.2.1 En el hospital Bautista</u>	6
<u>2.2.2 A nivel institucional.</u>	6
<u>III. JUSTIFICACION.</u>	7
<u>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</u>	8
<u>V. OBJETIVOS.</u>	9
<u>VI. MARCO TEORICO</u>	10
<u>6.1 Indicaciones.</u>	10
<u>6.1.1 Información diagnostica por ultrasonido de tórax:</u>	10
<u>6.2 Equipo Requerido</u>	11
<u>6.3 Técnica de exploración.</u>	11
<u>6.3.1 Parrilla costal, pleura, diafragma y pulmón.</u>	11
<u>6.3.2 Exploración de la región supraescapular.</u>	12
<u>6.4 Consolidaciones en el pulmón.</u>	13
<u>6.4.1 Neumonía.</u>	13
<u>6.4.2 Fase inicial/hepatización.</u>	14
<u>6.4.3 Alveogramas</u>	14
<u>6.4.4 Broncograma</u>	14
<u>6.4.5 Broncograma liquido.</u>	15

6.4.6 Neumonías posestenóticas .....	15
6.4.7 Circulación.....	16
6.4.8 Formación de abscesos .....	16
6.4.9 Fase de sanación.....	18
6.5 El Coeficiente kappa de Cohen .....	18
VII. HIPOTESIS DE INVESTIGACION.....	19
VIII. MATERIAL Y METODO.....	20
8.1 Tipo de estudio.....	20
8.2 Área de Estudio.....	20
8.3 Universo y muestra .....	20
Criterios de inclusión: .....	21
Criterios de exclusión:.....	21
8.4 Definición y operacionalización de las variables.....	21
8.5 Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	21
8.6 Procedimientos para la recolección de Datos e Información.....	21
8.7 Plan de análisis y procesamiento de la información.....	22
8.8 Componente Bioético.....	23
IX. RESULTADOS .....	24
9.1 Características sociodemográficas de los pacientes del estudio.....	24
9.3 Características radiográficas en pacientes pediátricos.....	24
9.4 Correlacionar los hallazgos detectados por ecografía y radiografía de tórax en los casos en estudio.....	24
X. DISCUSION .....	26
XI. CONCLUSIONES.....	29
XII RECOMENDACIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
ANEXOS.....	33

## I. INTRODUCCION

Durante mucho tiempo se creyó que el ultrasonido tenía un uso limitado en el tórax ya que este método es enemigo (por así decirlo) del aire y del hueso; y es con los avances en la tecnología y los nuevos transductores multifrecuencia de alta resolución, que se ha logrado darle una nueva perspectiva y validez. (Alba Lopez L. 2001). La radiografía de tórax es el examen de elección para el diagnóstico de la neumonía. Sin embargo, la ecografía pulmonar es una alternativa más segura y menos costosa.

En Nicaragua, aun no se ha implementado la ecografía de tórax, como medio diagnóstico, en pacientes con neumonía, ni para el seguimiento de las complicaciones, siendo esta sin exposición a radiaciones ionizantes sobre todo en pacientes pediátricos que son más radiosensibles.

Actualmente ya se ha demostrado la utilidad de la ecografía en múltiples afecciones y localizaciones del organismo, puesto que presenta una serie de ventajas sobre el resto de técnicas radiológicas. Entre ellas destacan la ausencia de radiaciones ionizantes, la posibilidad de realizar la exploración en la cabecera del paciente, su valoración en tiempo real y la accesibilidad de los equipos. Estas características son de especial utilidad en las personas más susceptibles a los efectos adversos de la radiación, como los niños y las embarazadas, o en pacientes de difícil movilización, como los ingresados en unidades de cuidados intensivos. La portabilidad de los ecógrafos permite el estudio de pacientes de forma extrahospitalaria por parte de equipos de urgencias. (Vollmer I y Gayete A. 2009)

La alta resolución de la imagen ecográfica y el examen en tiempo real hacen una

importante contribución al diagnóstico de enfermedades del tórax, las estructuras de la pared torácica y lesiones pleurales son visualizados por ultrasonido, consolidaciones pulmonares se detectan si llegan a la pleura visceral, o si están situados detrás de una ventana acústica, el mediastino anterior y superior es accesible por vía percutánea con ciertas posiciones de la sonda, la valoración de la región supraclavicular requiere transductores de alta resolución (5-13 MHz) para hacer visibles los nervios del plexo braquial. (Gebhard.2008).

El ultrasonido de tórax es un examen complementario en el estudio del tórax. Dentro de la principales indicaciones está la caracterización del derrame pleural, estudio inicial del hemitórax opaco para diferenciar entre patología del parénquima y enfermedad pleural, anormal contorno mediastínico en niños pequeños, cuando el timo adopta formas inusuales y lesiones palpables de la pared torácica o masas torácica, dado que ayuda a determinar su naturaleza sólida- quística. (Fuentes Alba I. 2012)

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 A nivel internacional.

#### **2.1.1 En china**

Se estudiaron doscientos pacientes (mediana de edad, 3 años, rango intercuartil, 1-8 años); 56,0% eran varones y la prevalencia de neumonía por radiografía de tórax fue del 18,0%. La sensibilidad del 86% (IC del 95%, 71% -94%), especificidad del 89% (IC del 95%, 83% -93%), LR positivo de 7,8 (IC del 95%, 5,0-12,4), Y una LR negativa de 0,2 (IC del 95%, 0,1-0,4) para diagnosticar la neumonía mediante la visualización de la consolidación pulmonar con broncoprografías sonográficas. En el análisis de subgrupos de 187 pacientes con consolidación pulmonar superior a 1 cm, la ecografía tuvo una sensibilidad del 86% (IC del 95%, 71% -94%), especificidad del 97% (95% CI, 93% -99% De 28,2 (IC del 95%, 11,8-67,6) y LR negativa de 0,1 (IC del 95%, 0,1-0,3) para el diagnóstico de neumonía. Los clínicos son capaces de diagnosticar neumonía en niños y adultos jóvenes utilizando ultrasonografía de punto de atención, con alta especificidad. (Vaishali et col. 2013).

Los hallazgos de ultrasonido pulmonar asociados con la neumonía infecciosa incluyeron grandes áreas de consolidación pulmonar con márgenes irregulares y broncogramas aéreos, anomalías de la línea pleural y síndrome intersticial. Una gran área de consolidación pulmonar con márgenes irregulares tenía 100% de sensibilidad y 100% de especificidad para el diagnóstico de neumonía neonatal. La ecografía pulmonar es una herramienta confiable para diagnosticar la neumonía neonatal. Es adecuado para el uso de rutina en la UCI neonatal y puede eventualmente reemplazar la radiografía de tórax y la tomografía computarizada. (Liu Jing et col. 2014).

#### **2.1.2 En Egipto**

La ecografía de tórax mostró un valor diagnóstico significativo de consolidación, ya que mostró

signos de consolidación en 46 pacientes (74,2%) (Valor de P 0,01), mientras que la radiografía de tórax mostró signos de consolidación en 32 pacientes (51,6%) (Valor P más de 0,05). La realización de la ecografía de tórax para la detección de neumonía es excelente y superior a la radiografía de tórax, considerando el acceso rápido a la ecografía de cabecera y el excelente rendimiento de esta prueba simple. (Fawzy Khaled et col. 2014).

Los hallazgos de la radiografía de tórax que indicaban infecciones pulmonares estaban presentes en 64 casos (85.3%), y los 11 casos restantes (14.6%) tenían una radiografía de tórax libre. La ecografía reveló parches neumónicos en 68 pacientes (90.6%), 7 (9.3%) estuvieron normales en los ultrasonidos de tórax. Radiografías de tórax y ultrasonidos. Que detectaron parches neumónicos en 64 casos (85.3%), parches neumónicos detectados en ultrasonidos. En 18 casos (24%) con radiografías de tórax con signos de infecciones y en 4 casos (5.3%) con radiografías de tórax claras. La ecografía pulmonar de cabecera es altamente sensible, específica y reproducible para descartar un proceso neumónico subyacente, así como para la detección temprana y el seguimiento de posibles complicaciones, y puede considerarse una alternativa atractiva a la radiografía de tórax y la tomografía computarizada torácica con un mínimo exposición a la radiación. (Seif Hadeel et col. 2013).

### **2.1.3 En Italia**

La ecografía pulmonar fue positiva para el diagnóstico de neumonía en 60 pacientes, mientras que la radiografía fue positiva en 53. En cuatro pacientes con radiografía negativa y hallazgos ecográficos positivos, se confirmó la neumonía mediante tomografía computarizada (TC) de tórax (realizada para neumonía recurrente en el mismo lugar) En los otros tres pacientes con radiografía negativa y hallazgos de ultrasonido positivos, el curso clínico fue consistente con la neumonía. La ecografía pulmonar es una herramienta sencilla y confiable que puede ser utilizada

por el médico en caso de sospecha de neumonía. Es tan confiable como radiografía, puede repetirse fácilmente al lado de la cama del paciente y no conlleva riesgo de irradiación. (Copetti R et col. 2008).

El diagnóstico de CAP fue confirmado por el comité en 81 pacientes (76%). Ultrasonido y radiografía se realizaron en todos los pacientes. El ultrasonido tenía una sensibilidad del 94% y especificidad del 96%, mientras que la radiografía mostró una sensibilidad del 82% y una especificidad del 94%. En pacientes con NAC, la ecografía reveló consolidaciones subpleurales con broncograma aéreo en 70 casos y líneas B focales en 6. Un derrame pleural paraneumónico se detectó en 17 pacientes por ecografía, mientras que solo 11 de ellos podrían ser detectados por radiografía. En nuestra serie, la ecografía pulmonar fue muy precisa para el diagnóstico de NAC en niños hospitalizados. Estos resultados proporcionan la justificación para un estudio multicéntrico en niños. (Reali Francesca et col. 2014).

La radiografía de tórax identificó consolidación subpleural en 22 pacientes, consolidación perihiliar en 7 y derrame pleural en ocho. En los mismos 22 pacientes, el ultrasonido de tórax, mostró 22 casos de consolidación subpleural pero ningún caso de consolidación perihiliar; derrame pleural se detectó en 15 pacientes. La ecografía de tórax es capaz de identificar la consolidación subpleural con la misma sensibilidad que la radiografía de tórax y es altamente preciso para demostrar el derrame pleural. Por esta razón, el ultrasonido de tórax, puede ser una ayuda valiosa y una posible alternativa a la radiografía de tórax estándar en la evaluación y el seguimiento de niños con sospecha de neumonía. (Iuri D et col. 2007).

## **2.2 A nivel nacional.**

### **2.2.1 En el hospital Bautista**

En el estudio realizado en el año 2015 en el Hospital Bautista se encontró 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.

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).

### **2.2.2 A nivel institucional.**

No se encontraron estudios de este tipo.

### **III. JUSTIFICACION.**

El propósito de este proyecto será proporcionar la información necesaria y simplificada de la utilidad de la ecografía de tórax y su correlación con la radiografía de tórax, en el diagnóstico de neumonía, ya que a nivel nacional no se cuenta con un protocolo que sugiera dicho estudio como medio diagnóstico, siendo este más económico y de fácil acceso para nuestros pacientes.

Estudios han demostrado (Fuentes Alba I. 2012), que para el diagnóstico y seguimiento de neumonía la ecografía de tórax es muy eficiente tanto como la radiografía, sobre todo en los paciente pediátricos por ser estos más radiosensibles.

Esta investigación abrirá pautas para la realización de ultrasonido de tórax como una nuevas técnica diagnóstica que no expongan de forma innecesaria a los pacientes pediátricos a radiaciones ionizantes, así también reducirá los costos hospitalarios, ya que se realiza con equipos que no necesitan de material de reposición periódica, como por ejemplo las láminas de radiografías, además de ser cómodo para el paciente que se encuentra en estado crítico ya que el estudio se realizaría sin la movilización del paciente hacia el área de rayos x.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La neumonía es una enfermedad infecciosa frecuente en nuestro medio, el diagnóstico está basado en datos clínicos, de laboratorio y por imágenes. La utilización de imágenes como medios complementarios para el diagnóstico se ha incrementado. El medio diagnóstico más frecuente utilizado es la radiografía de tórax, sin embargo se han descrito que presentan ciertos limitantes por lo cual se puede complementar con la ecografía de tórax. La ecografía de tórax proporciona información valiosa en cuanto a seguimiento de la neumonía en sus diferentes fases y brinda hallazgos más anatómicos detallados para saber si se trata de patología pleural o parenquimatoso.

En Nicaragua, no está documentado la correlación que existe entre la ecografía y radiografía de tórax para el diagnóstico de Neumonía. En el Hospital Manuel de Jesús Rivera, se atiende una cantidad enorme de paciente con diagnóstico de Neumonía.

A partir de la caracterización y delimitación del problema antes expuesto, se plantea la siguiente pregunta principal del presente estudio:

Cuál es la concordancia que existe entre la ecografía de tórax y radiografía de tórax en pacientes con diagnóstico de neumonía ingresados en el Hospital Manuel de Jesús Rivera, agosto-septiembre 2017?

## V. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Determinar la Utilidad de la ecografía de tórax en neumonía en relación a radiografía de tórax en pacientes ingresados en el hospital Manuel de Jesús rivera, agosto-septiembre 2017.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes del estudio.
2. Identificar los hallazgos en ecografía de tórax en pacientes del estudio.
3. Describir las características radiográficas en pacientes pediátricos.
4. Correlacionar los hallazgos detectados por ecografía y radiografía de tórax en los casos en estudio.

## VI. MARCO TEORICO

### **6.1 Indicaciones.**

Hasta el 99% de la onda de ultrasonido es reflejada en el pulmón sano. Procesos intrapulmonares pueden ser detectados por ecografía sólo cuando se extienden hasta la pleura visceral o se pueden obtener imágenes a través de un derrame pleural o un consolidado de tejido pulmonar. (Gebhard.2008).

La sombra acústica posterior son causados por la absorción casi completa de la onda de ultrasonido en el hueso, especialmente almacenado detrás del esternón, la escápula y la columna vertebral. Limitaciones causadas por las sombras acústicas pueden ser al menos mejoradas por la mecánica respiratoria. A partir de una ruta percutánea las porciones retroesternal y posterior del mediastino no se puede ver. Un método complementario para esta ubicación es el ultrasonido transesofágica y transbronquial, que, sin embargo, son procedimientos de investigación invasoras. (Gebhard.2008).

#### **6.1.1 Información diagnostica por ultrasonido de tórax:**

Pared torácica: lesiones benignas (neoplasias benignas, hematomas, abscesos, nódulos linfáticos reactivos pericondritis, fracturas costales). Lesiones malignas (nódulos metástasis, carcinomas invasivos, osteoporosis). (Gebhard.2008).

Pleura: Estructuras sólidas, masas ocupantes de espacio (benignos: lipomas, tumor fibroso; malignos: metástasis, mesotelioma maligno de la pleura, carcinomas difusos), fluidos: Transudados, hemotórax, pnotórax, quilotórax. (Gebhard.2008).

Investigación dinámica: neumotórax, distinguir entre fusión y formación de callo, adherencia o masa ocupante de espacio, invasión por masa ocupante de espacio, movilidad del

diafragma, formación de focos secundarios en el pulmón (benignos: inflamación, abscesos, embolismos, atelectasias; malignos: metástasis, carcinomas, atelectasias/tumor). (Gebhard.2008).

Mediastino: masa ocupante de espacio en el mediastino anterior, nódulos linfático en la ventana aortopulmonar, trombosis de la vena cava, circulación colateral, derrames pericardios. (Gebhard.2008).

## **6.2 Equipo Requerido**

Un transductor lineal de alta resolución de 5-10 MHz es adecuado para obtener imágenes de la pared del tórax y la pleura parietal. Sondas más recientemente introducidas de 10-13 MHz son excelentes para la evaluación de los ganglios linfáticos, pleura y la superficie del pulmón. (Gebhard.2008).

Para la inspección del pulmón se requiere una sonda convexa de 3-5 MHz ya que proporciona una adecuada profundidad de la penetración. Estas también son adecuadas para una valoración adecuada del mediastino. Las cuales son convexas, pero estrechas son recomendadas para valorar partes pequeñas como la fosa supraclavicular. El margen de frecuencia es de 3.5-5 MHz. (Gebhard.2008).

Debe tenerse en cuenta que la configuración del dispositivo de uso común para examinar el corazón no son adecuados para el resto del mediastino. Contraste, velocidad de imagen y la profundidad de escala de grises deben ajustarse a las estructuras de la imagen del mediastino. (Gebhard.2008).

## **6.3 Técnica de exploración.**

### **6.3.1 Parrilla costal, pleura, diafragma y pulmón.**

Y la investigación se lleva a cabo la medida de lo posible con el paciente sentado, durante la inspiración y expiración, si es necesario en combinación con maniobras respiratorias tales

como tos o respiración profunda. (Gebhard.2008).

Levantar los brazos y cruzarlos detrás de la cabeza hace que los espacios intercostales se separen y facilita el acceso. (Gebhard.2008).

Y el transductor se mueve de ventral a dorsal a lo largo de las líneas longitudinales en el tórax (la línea paraesternal, la línea clavicular medial y lateral, la línea axilar anterior, media y posterior, la línea escapular media y lateral). Cada hallazgo debe ser asignado a su respectiva ubicación anatómica y éste debe ser específicamente mencionado. (Gebhard.2008).

Posteriormente hay que mover el traductor en corte transversal paralelo a las costillas en el espacio intercostal, proporciona la información adicional requerida para la localización exacta del hallazgo respectivo. (Gebhard.2008).

La revisión de focos detrás de la escápula necesita aducción máxima de los brazos hasta el hombro contralateral. El acceso supraclavicular permite al investigador ver la punta del pulmón y la región del plexo braquial. (Gebhard.2008).

La región supraesternal y el mediastino superior anterior se puede ver desde el abdomen, en la sección subcostal por vía transhepática en el lado derecho y en menor medida a través del bazo en el lado izquierdo, se examina el diafragma. (Gebhard.2008).

Y el paciente en posición supina se examinó de la misma manera. Y el acceso abdominal es mejor para este propósito. Sin embargo, la visualización de los espacios intercostales podría ser más difícil así como la movilidad de la cintura escapular. (Gebhard.2008).

### **6.3.2 Exploración de la región supraescapular.**

La investigación de la región supraclavicular requiere movimientos especiales del transductor. Sondas de alta resolución permiten la obtención de imágenes de los nervios. Y la visualización de las ramas del plexo braquial significa un enriquecimiento de diagnóstico en la

ecografía de las enfermedades del pecho. Y plexos y sus ramas deben ser examinados en: tumor de Pancoas infiltración, trauma, punción de la región supraclavicular, agenesia del plexo braquial. (Gebhard.2008).

El examen comienza en la base lateral del cuello. Y ramas del plexo braquial conducen lateral y hacia abajo entre la brecha de M. escaleno anterior y medio. Hasta llegar a la axila entre la primera costilla y la clavícula. La colocación infraclavicular de la sonda muestra el curso del nervio a lo largo de la arteria axilar. El procedimiento de investigación termina con la sonda se coloca en la axila. (Gebhard.2008).

## **6.4 Consolidaciones en el pulmón.**

### **6.4.1 Neumonía**

En los casos de neumonía lobular y segmentaria, grandes cantidades de aire se desplazan desde el pulmón como resultado de una exudación extensa. Los lóbulos o segmentos afectados se agotan de aire y se llenan de secreciones. La fase de engrosamiento/hepatización, es decir, la primera semana de la enfermedad, ofrece buenas condiciones para la transmisión patológica del eco. En esta fase, la neumonía se muestra bien en la ecografía. En la fase de lisis, la parte inflada del pulmón es ventilada en una extensión creciente. El aire reflejado se superpone a las consolidaciones más profundas. La imagen en la sonografía en este momento puede subestimar la extensión real de la enfermedad. (Gebhard.2008).

Las neumonías focales y las neumonías intersticiales apenas se extienden hasta la pleura y, por lo tanto, son poco accesibles a la imagen ecográfica. Sin embargo, las neumonías bronquiales están acompañadas por la participación de la pleura y, por lo tanto, se visualizan parcialmente mediante ecografía. (Gebhard.2008).

Sonomorfología de la neumonía: Una serie de criterios sonomorfológicos son característicos de, pero no específicos para, neumonía. Estos son de intensidad variable en el curso de la enfermedad:

Similar al hígado en la etapa inicial, alveogramas, broncoerograma, broncograma líquido (postestenótico), márgenes borrosos y dentados, los ecos de reverberación en el margen, hipoecoica a anecoica en presencia de absceso (microabscesos).(Gebhard.2008) (Rumack ).

#### **6.4.2 Fase inicial/hepatización.**

En la fase inicial de la enfermedad, es decir, en la fase de engrosamiento, la lesión neumónica es hipoecoica, relativamente homogénea y de forma hepatoide. Su configuración es rara.

Raramente es explícitamente segmentario como el infarto pulmonar o redondeado como carcinomas y metástasis. Sus márgenes son irregulares, dentados y algo borrosos. (Gebhard.2008).

#### **6.4.3 Alveogramas**

En una localización densamente subpleural se encuentra una franja ancha y altamente hipoecogénica de diversa extensión e intensidad (alveograma fluido superficial). Si las burbujas de aire son también visibles o se ven en localización subpleural dependen de la extensión y de la etapa de la enfermedad. (Gebhard.2008).

#### **6.4.4 Broncograma**

En el 87% de los casos se observa un broncoerograma marcada en forma de ramificaciones. Estas hiperrefringencias intensas del árbol bronquial se desarrollan en porciones consolidadas del parénquima. En todas las etapas de la enfermedad, el broncoerograma es más pronunciado que en los casos de embolia pulmonar. Menudo se observan ecos internos

lenticulares de sólo unos pocos milímetros de tamaño. Estos ecos indican la presencia de aire en los bronquios pequeños. En otras palabras, se trata de una imagen parcial de un broncoerograma. Estos ecos internos pueden explicarse en parte por la presencia de secreciones congestionadas con alta impedancia. El broncoerograma visualizado por ecografía no se puede equiparar con el observado en una radiografía. Las neumonías virales están menos ventiladas y revelan broncoerogramas menos pronunciados

#### **6.4.5 Broncograma líquido**

El broncograma líquido es otro criterio ecográfico de neumonía. Consiste en estructuras tubulares anecoica a lo largo del árbol bronquial. La pared bronquial es ecogénica y los fluidos en los bronquios segmentarios es hipoeogénica. Los reflejos alrededor de los bronquios son más anchos que aquellos a lo largo de las paredes del vaso. Dada una buena resolución, las paredes bronquiales están irregulares y las paredes del vaso son lisas; Por lo tanto, las estructuras tubulares se pueden clasificar fácilmente en las imágenes en modo B. El Doppler color ayuda a distinguir entre los vasos y los bronquios. El broncograma líquido se observa en aproximadamente el 20% de los pacientes con neumonía y se desarrolla en la fase temprana de la enfermedad como resultado de secreción bronquial o debido a obstrucción bronquial. Un broncograma líquido persistente siempre plantea la sospecha de neumonía postenótica y es una indicación para la exploración broncoscópica. (Gebhard.2008). En estos casos un tumor puede ser encontrado o descartado; el embolo obstructivo es aspirado y el material obtenido podrá ser enviado a investigación bacteriológica. (Gebhard.2008).

#### **6.4.6 Neumonías posestenóticas**

Las neumonías poststenóticas que se desarrollan en la periferia o en el margen de los carcinomas están mejor delineadas del tumor por medio de ecografía que por radiografía. La

neumonía poststenótica se caracteriza típicamente por un broncograma líquido. El monitoreo de la efectividad de la terapia es importante en este contexto: ¿la neumonía disminuye o el tumor aumenta en tamaño? (Gebhard.2008).

#### **6.4.7 Circulación**

En la ecografía Doppler color, la neumonía tiene una apariencia típica: la circulación se incrementa uniformemente, se desplaza y los vasos se desarrollan de forma normal. De hecho, la circulación se incrementa en todo el tejido hasta debajo de la pleura. Es interesante cuando la neumonía necesita ser diferenciada de los infartos pulmonares que tienen poca o ninguna sangre, o incluso de los tumores con un patrón de circulación irregular. Los carcinomas están fuertemente vascularizados en sus márgenes. Debido a la neovascularización, los vasos en los márgenes de los carcinomas se caracterizan por un patrón típico de sacacorchos típico. (Gebhard.2008).

#### **6.4.8 Formación de abscesos**

Las neumonías bacterianas tienden a desarrollar y formar abscesos. Es el caso en aproximadamente el 6% de los pacientes con neumonía lobar (esta técnica se refiere a las investigaciones radiográficas). La ecografía revela más comúnmente el microabsceso. (Gebhard.2008).

La sonomorfología del absceso pulmonar es altamente característica: lesiones redondas u ovals y en gran parte anecoicas. Dependiendo de si se forma una cápsula, el margen es liso e hiperecogénico. Los ecos internos borrosos son indicativos de alto contenido celular, pus viscoso rico en proteínas. En casos de abscesos debidos a patógenos formadores de gases, los parches de aire pequeños altamente ecogénicos se mueven activamente dentro del fluido en concordancia con el ritmo respiratorio, septos se ven como, hilos hiperdensos. En ocasiones se observa el ruido

artificial causado por la diferencia de impedancia entre el parénquima sólido y el líquido del absceso cerca de la cabeza del transductor; Sin embargo, esto no debe ser confundido con ecos internos. Los ecos internos genuinos están siempre presentes en la profundidad de la imagen también. En la primera etapa, los pequeños abscesos son vistos como colecciones patológicas de fluido y se encuentran en una localización anatómica irregular en el consolidado, similar al hígado. Los márgenes lisos y la cápsula ecogénica están ausentes. Los microabscesos no pueden distinguirse fácilmente de los vasos en la imagen con Doppler en color. (Gebhard.2008).

Teniendo en cuenta la escasa cantidad de material para la investigación bacteriológica obtenida del esputo o del lavado bronquial, es útil tomar una muestra para la detección de patógenos por medio de aspiración guiada por ecografía. Cuando se realiza la punción con una aguja de inyección ordinaria, se debe realizar una pre investigación sonográfica exhaustiva, si es necesario bajo guía visual ecográfica, para asegurar que se eviten los pulmones y vasos aéreos. La causa de las infecciones pulmonares puede determinarse mediante este método en el 80% de los casos. (Gebhard.2008).

El drenaje del absceso pulmonar se puede realizar bajo monitoreo visual tomográfico o computarizado. La selección del instrumento depende del tamaño de la lesión y de la consistencia del contenido del absceso. Los microabscesos que miden hasta 2 cm de tamaño pueden ser perforados y vaciados por aspiración ordinaria. Los abscesos grandes con pus viscoso grueso requieren drenajes grandes de la succión y del lavado; Varios tipos de tales drenajes están comercialmente disponibles. La posición del catéter se controla por ecografía. El catéter se ve como una expresión de dos capas. El riesgo de un neumotórax se minimiza cuando uno pasa a través de la pared torácica oblicuamente, de manera regular, y entra en el pulmón en el sitio donde el absceso está más cerca de la pleura. (Gebhard.2008).

#### **6.4.9 Fase de sanación.**

Cuando la neumonía se encuentra en la fase de cicatrización, el tejido pulmonar ingerido se ventila cada vez más. Dicho aire da lugar a artefactos de reflexión y reverberación. La neumonía retrocede en la imagen de la ecografía y generalmente aparece más pequeña que en la radiografía de tórax. El diagnóstico primario de la neumonía se basa siempre en la apariencia clínica y la radiografía de tórax, ya que el grado de infiltración puede subestimarse en la sonografía. Este último es útil para monitorear el curso de la enfermedad, especialmente en mujeres embarazadas y niños. (Gebhard.2008).

Indicaciones para la ecografía en presencia de neumonía: sombra pleural / basal, visualización de abscesos, aislamiento de patógenos, absceso drenaje y controles. (Gebhard.2008).

#### **6.5 El Coeficiente kappa de Cohen**

Es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada para elementos cualitativos (variables categóricas). En general se cree que es una medida más robusta que el simple cálculo del porcentaje de concordancia, ya que  $\kappa$  tiene en cuenta el acuerdo que ocurre por azar.

El Coeficiente kappa de Cohen mide la concordancia entre dos examinadores en sus correspondientes clasificaciones de N elementos en C categorías mutuamente excluyentes. Existe una escala desarrollada por Rodríguez, D. Ph D., de la Universidad de Carolina del Norte, que permite interpretar el coeficiente de correlación entre dos variables categóricas. La máxima concordancia posible corresponde a  $\kappa = 1$  (relación perfecta, positiva). El valor  $\kappa = 0$  se obtiene cuando la concordancia observada es precisamente la que se espera a causa exclusivamente del azar.

## **VII. HIPOTESIS DE INVESTIGACION**

La utilidad de la ecografía de tórax, podría ser más accesible e inocua, en relación a la radiografía de tórax en el Hospital Manuel de Jesús Rivera en el año 2017, para llegar al diagnóstico de neumonía, siempre que se realice con el equipo adecuado y por un observador experimentado.

## VIII. MATERIAL Y METODO

### **8.1 Tipo de estudio.**

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retro-prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 1996). En el ámbito de la investigación clínico-epidemiológico, la presente investigación es un estudio de casos, el cual se fundamenta en la aplicación del Enfoque Mixto, promueve la integración completa, es de carácter explicativo y se orienta por una generalización analítica o naturalista para construir y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

### **8.2 Área de Estudio.**

El presente estudio se realizó en el Hospital Manuel de Jesús Rivera durante agosto-septiembre 2017.

### **8.3 Universo y muestra**

La población objeto de estudio fue definida por todos los pacientes menores de cinco años, con diagnóstico de neumonía ingresados en el Hospital Manuel de Jesús Rivera en el periodo de agosto-septiembre 2017, con un total de 240 pacientes. La muestra del presente estudio corresponde con el censo de todos los individuos disponibles, es decir se tomaron a todos los pacientes con diagnóstico de neumonía, que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, se realizó la exclusión de 195 pacientes por no cumplir los criterios de inclusión descritos por lo tanto, se tomaron en el estudio 45 pacientes atendidos en el Hospital Manuel de Jesús Rivera.

**Criterios de inclusión:**

1. Todos los niños que ingresaron al servicio con diagnóstico clínico de Neumonía.

**Criterios de exclusión:**

1. Madres o tutores de pacientes que no deseen y/o rechazan participar en el estudio.
2. Paciente con condición clínica inestable, que no tolere la posición del estudio.
3. Pacientes que no cuenten, con lectura de radiografía de tórax.
4. Pacientes menores de 5 años.

**8.4 Definición y operacionalización de las variables.**

(Ver anexo 2).

**8.5 Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de la información.**

Se utilizó un equipo **Mindray DC-3**, para la valoración ecográfica del tórax. La adquisición de las imágenes fue realizada por residentes de radiología. Se archivaron las imágenes de todos los cortes representativos. Se llenó una ficha de recolección de datos, con los datos generales del paciente, hallazgos ecográficos y radiográficos.

**8.6 Procedimientos para la recolección de Datos e Información.**

La técnica para la ecografía fue instrumental para la realización de la ecografía se utilizó un equipo **Mindray DC-3**, con sonda convexa de 5 MHZ y además con sonda lineal 5-12 MHZ. Ésta se efectuará con el paciente sentado de espalda al examinador o en posición decúbito.

La valoración de las radiografías de tórax, se realizó con la más reciente que tenga el paciente, al momento de realizar el ultrasonido ocupando el instrumento y tachando los hallazgos encontrados en la casilla si y no, que corresponda.

Se llenó una ficha de recolección de datos con los datos generales del paciente, hallazgos ecográficos y radiográficos.

### **8.7 Plan de análisis y procesamiento de la información**

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v 20 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiadas por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y/o numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas. Además, se realizaron gráficos de tipo (a) barras y sectores de manera univariadas para variables dicotómicas, que permite describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (b) gráficos de cajas y bigotes, que describan de forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Fueron realizados los Análisis de Contingencia pertinentes, (crosstab análisis), para las variables de categoría relacionadas a la utilidad de la ecografía, para comparar la utilidad de la ecografía en relación a la radiografía, se realizó la Prueba de Concordancia entre ambos métodos, mediante el indicador Kappa de Cohen. Esta prueba trata de variantes de coeficiente de correlación de Pearson, la cual permite demostrar la correlación lineal entre variables de categorías, mediante la comparación de la probabilidad aleatoria del suceso y el nivel de significancia pre-establecido para la prueba entre ambos factores, de manera que cuando  $p < 0.05$  se estará rechazando la hipótesis nula planteada de  $p=0$ . (Pedroza y Discowsky, 2006)

**8.8 Componente Bioético.**

Participaron en el estudio todos aquellos pacientes que por su espontánea voluntad desearon participar en el estudio, cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron el consentimiento informado. Los nombres de los pacientes y resultados de este estudio no fueron divulgados y únicamente se usaron para efectos docentes y de investigación.

## **IX. RESULTADOS**

### **9.1 Características sociodemográficas de los pacientes del estudio.**

Dentro de los resultados se encontró que la población de estudio fue 48.8% masculino, 51.1% femenino, encontrándose edades en meses con un mínimo de 1 mes, máximo de 18 meses, y mediana 3 meses. Con inicio de los síntomas de un máximo de 8 días, mínimo de 2, y mediana de 4. (Anexos 5).

#### 9.2 Hallazgos en ecografía de tórax en pacientes del estudio.

Se evidencio fase de hepatización en un 86.7%, alveolograma en un 33.3%, broncograma en un 86.7%, formación de absceso en un 13.3%, derrame paraneumónico 31.1% (anecoico 18.8 y complejo 13.3 %). (Anexo 5).

### **9.3 Características radiográficas en pacientes pediátricos.**

Encontrándose patrón de consolidación 31.1%, patrón reticular 6.7%, bronco grama aéreo 6.7%, colección pleural 11.1%, neumotórax 6.7%, absceso 13.3%. (Anexo 5).

### **9.4 Correlacionar los hallazgos detectados por ecografía y radiografía de tórax en los casos en estudio.**

Se observó, utilizando el coeficiente Kappa de Cohen, una concordancia de 14 casos diagnosticados con fase de hepatización por ecografía y patrón de consolidación en radiografía, de igual manera seis casos negativos en ambos métodos, evidenciándose un valor de Kappa de 0.13 y valor de p de 0.077. (Anexo 5)

Empleando el coeficiente Kappa de Cohen, se identificó una concordancia de 5 casos diagnosticados con derrame paraneumónico por ecografía y colección pleural en radiografía, de igual manera treinta y uno casos negativos en ambos métodos, evidenciándose un valor de Kappa de 0.43. Y valor de p de 0.0. (Anexo 5).

De igual manera, aplicando el coeficiente Kappa de Cohen, presentando una concordancia de 3 casos diagnosticados con broncograma por ecografía y broncograma aéreo en radiografía, de igual manera seis casos negativos en ambos métodos, evidenciándose un valor de Kappa de 0.022. Y valor de p de 0.482. (Anexo 5).

Utilizando el coeficiente Kappa de Cohen, se observó una concordancia de 5 casos diagnosticados como formación de absceso por ecografía y absceso en radiografía, de igual manera treinta y ocho casos negativos en ambos métodos, evidenciándose un valor de Kappa de 0.808. Y valor de p de 0. 0. (Anexo 5).

## X. DISCUSION

En la presente investigación se encontró que la edad promedio fue de 7 meses con una mediana de 3 meses, ligeramente más baja que en estudios revisados, debido a que en nuestro medio de búsqueda se plantearon edades menores, para que siempre los pacientes estuvieran acompañados por sus padres o tutores y de esta manera nos apoyaran al momento de la realización del estudio. En múltiples estudios revisados se encontró, que el sexo del paciente no genera gran importancia al momento de diagnosticar neumonía por ecografía, ya que no hay diferencia porcentual relevante, a como plantea Shah Vaishali (Egipto) en el 2013, donde refiere que más bien la clínica anudado a la ecografía nos generan una sensibilidad del 86% y especificidad del 89%, para el diagnóstico de neumonía.

Dentro de los hallazgos por ecografía, el más frecuente fue la fase de hepatización y broncograma aéreo en un 86.7%, coincidiendo esto a la investigación que realizó Liu Jing en el 2014 (China), donde ellos describen áreas de consolidación con márgenes irregulares y broncograma aéreo presentando 100% de sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de neumonía.

En relación a los hallazgos de radiografía, se encontró, patrón de consolidación hasta en un 31.1%, lo cual concuerda con el estudio de Seif Hadeel(Egipto) y Copetti R (Italia) que finalizan diciendo que la ecografía de tórax puede considerarse una alternativa atractiva a la radiografía y la tomografía torácica con un mínimo exposición a la radiación y puede repetirse fácilmente al lado de la cama del paciente.

Fawzy Khaled también en el 2014 concluyeron que el hallazgo de consolidación presento un valor de p de 0,01 en la ecografía y valor de p de 0,05 en la radiografía, determinando que el uso

de la ecografía para la detección de neumonía es excelente y superior que la radiografía, lo cual concuerda en el presente estudio donde al realizar la correlación entre ambos métodos utilizando el coeficiente Kappa de Cohen, se observó una concordancia de 14 casos diagnosticados con fase de hepatización por ecografía y patrón de consolidación por radiografía de igual manera en 25 casos existía fase de hepatización visualizada en el ultrasonido y normales en radiografía evidenciando un valor de Kappa de 0.13 y valor de p de 0.077.

Esto está referido en la literatura como una de las ventajas del método ecográfico de ser capaz de visualizar el llenado alveolar en estadios más tempranos que la radiografía.

Empleando el coeficiente Kappa se identificó una concordancia de 5 casos diagnosticados con derrame pleural por radiografía de tórax, de igual manera 31 casos negativos en ambos medios evidenciándose un valor de Kappa de 0.43 y valor de p de 0.0. De los pacientes con derrame pleural 9 fueron observados en ultrasonido y no en radiografía, muy similar a lo encontrado por Reali Francesca (Italia), la cual concluye su estudio diciendo que la ecografía pulmonar es muy precisa para el diagnóstico de neumonía en niños hospitalizados.

Similares también son los datos de Urtecho Arlen (Nicaragua), quien determino que fue en un 81% encontrado el derrame pleural, determinando que la radiografía solo en un 74% de los casos reportados por ecografía, también se reportan en radiografía, lo cual demuestra la superioridad de la ecografía para visualizar derrame pleural.

El ultrasonido es sensible para detectar cantidades pequeñas de derrame pleural, hasta 5 mililitros, en oposición con la radiografía posteroanterior en bipedestación en las cuales se necesitan de 250-500 mililitros de líquido para obliterar los ángulos costo diafragmáticos que es lo que interpretamos como derrame pleural.

Al correlacionar ambos métodos con coeficiente Kappa de Cohen se observó una concordancia de de 14 casos diagnosticados con broncograma aéreo por ultrasonido y radiografía de igual manera en 25 casos existían broncograma visualizada en el ultrasonido y normales en radiografía evidenciando un valor de Kappa de 0.13 y valor de p de 0.077. A como fue encontrado en el estudio de Vaishali en China quienes encontraron consolidación pulmonar con broncograma aere, presentando una sensibilidad de 86% y especificidad del 97%.

## **XI. CONCLUSIONES**

11.1 El género predominante fue el masculino, el promedio de edad fue entre 1 y 18 meses.

11.2 Los principales hallazgos encontrados en ecografía son fase de hepatización y broncograma aéreo.

11.3 El hallazgo más frecuente en las radiografías de tórax fue la fase de consolidación.

11.4 La ecografía resulto tener buena concordancia al compararla con la radiografía, como método diagnostico en neumonía, demostrando la hipótesis planteada.

## **XII RECOMENDACIONES**

12.1 Al MINSA a realizar investigaciones sobre este medio diagnóstico e incluirlo en normas y protocolos de atención a la niñez.

12.2 Al servicio de Radiología; promover la realización de investigaciones, en este campo de estudio, para complementar el diagnóstico de neumonía.

12.3 A los médicos especialistas en pediatría a realizar seguimiento clínico y radiológico con este medio diagnóstico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alba Lopez L. (2001). Utilidad diagnostica del ultrasonido en la patología torácica. *Medigrafic*, 14 (1) 35-38.
2. Copetti R et col. (2008). *Ultrasound diagnosis of pneumonia in children*. RADIOLOGIA TORACICA. (2008). 113: 190-198.
3. Fawzy Khaled et col. (2014). *Value of chest ultrasound in diagnosis of community acquired pneumonia*. El Sevier. 63, 1047-1051.
4. Fuentes Alba I. (2012). Ultrasonido de tórax en niños. *Revista Chilena enfermedades respiratorias*, (28) 229-235.
5. Gebhard Mathis. (2008). *Chest sonography*. (2a ed). Springer Berlin Heidelberg New York.
6. Gurney et col. (2006) *Diagnostic Imaging Chest*.
7. Gurney et col. 100 diagnostico principales en Torax. *ELSEVIER*.
8. Iuri D et col. (2007). *Evaluation of the lung in children with suspected pneumonia: usefulness of ultrasonography*. *Radiologia pediatrica*. 114: 321-330.
9. Jones BP, Tay ET, Elikashvili I, et al. *Pecho* . 2016 febrero 25. pii: S0012-3692 (16) 01263-0.
10. Khaled et col. (2014). *Value of chest ultrasound in diagnosis of community acquired pneumonia*. ELSEVIER (2014).
11. Liu Jing et col. (2014). *Lung Ultrasonography for the Diagnosis of Severe Neonatal Pneumonia*. *Jornal Publications chestnet*. 10.1378.
12. Rumack Carol M. (). *Diagnostico por ecografia*.
13. Reali Francesca et col. (2014). *Can Lung Ultrasound Replace Chest Radiography for the diagnosis of Pneumonia in Hospitalized Children?*. *Clinical Investigations*. (2014). 88: 112-

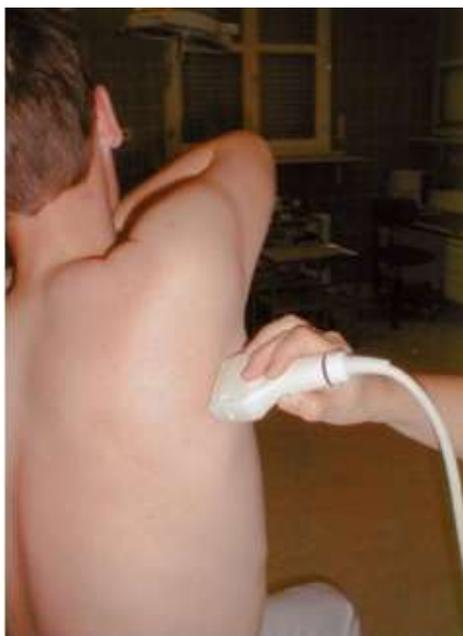
115.

14. Seif Hadeel et col. (2013). The value of bedside Lung Ultrasonography in diagnosis of neonatal pneumonia. *El Sevier*. (2013). 44, 339-347.
15. Vaishali et col. (2013). Prospectiva de ultrasonografía de punto de atención para el diagnóstico de neumonía en niños y jóvenes adultos. *JAMA Pediatr*. 167 (2) 119-123.
16. Vollmer I y Gayete A. (2009). Ecografía torácica. *El servier Doyma*,(2010), 27-34.

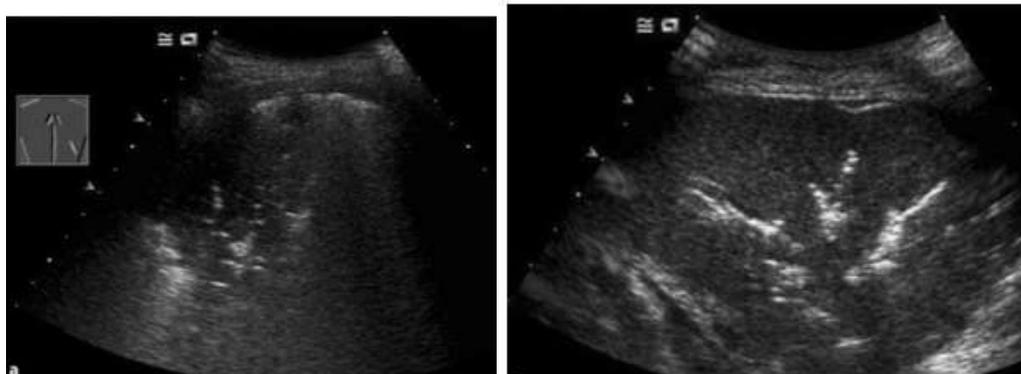
## ANEXOS

### Anexo 1. Marco teórico.

#### 1.1 Técnica para la realizar ecografía de tórax.



#### 1.2 Imágenes ecográficas de tórax, observando consolidación pulmonar, mas broncograma aéreo.



### 1.3 Interpretación del Valor de Kappa para el coeficiente de Correlación según Rodríguez, Daniel.



Daniel A. Rodríguez, Ph.D.

University of North Carolina, Chapel Hill danrod@unc.edu

[www.planning.unc.edu/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=16](http://www.planning.unc.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=16)

## ANEXO 2. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Valor
<b>Características sociodemográficas</b>	Son el conjunto de características biológicas, socioeconómico, culturales, que están presentes en la población sujeta en la población a estudio, tomando aquellas que pueden ser medibles.	Edad  Sexo	Años  Fenotipo	Menor de 1 año. 1-5 años. 6-10 años. 11-14 años.  Femenino. Masculino.
<b>Hallazgos ecográficos.</b>	Son el conjunto de imágenes bidimensionales o tridimensionales, que se generan al emplear ultrasonido en un tejido.	Fase de hepatización. Alveograma. Broncograma. Broncograma líquido. Neumonía poststenótica. Circulación. Formación de abscesos. Engrosamiento pleural. Derrame paraneumónico.	Características ecográficas presentes.	Si No
<b>Características Radiográficas.</b>	Son el conjunto de imágenes, que se muestran en una placa de radiográfica, al emplear radiación ionizante a una parte del cuerpo.	Patrón radiográfico. Broncograma aéreo. Adenopatía hilar. Colección pleural. Neumotórax. Neumatocele. Absceso.	Características radiológicas presentes.	Si No

### Anexo 3. Ficha de Recolección de la información.

Ficha N° \_\_\_\_\_

#### Datos sociodemográficos:

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino: \_\_\_\_\_ Femenino: \_\_\_\_\_

Día de inicio de síntomas:

#### Hallazgos ecográficos:

Fase de Hepatización: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Alveograma: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Broncograma: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Broncograma líquido: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Neumonía poststenótica: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Circulación: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Formación de abscesos: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Engrosamiento de pleura: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Patrón ecográfico de derrame paraneumónico:

Anecoico: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Complejo sin septos: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Complejo con septos: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Ecogénico: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

#### Hallazgos radiográficos:

Patrones radiológicos:

Consolidaciones: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Nodular: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Reticular: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Reticulonodular: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Broncograma aéreo: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Adenopatía hilar: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

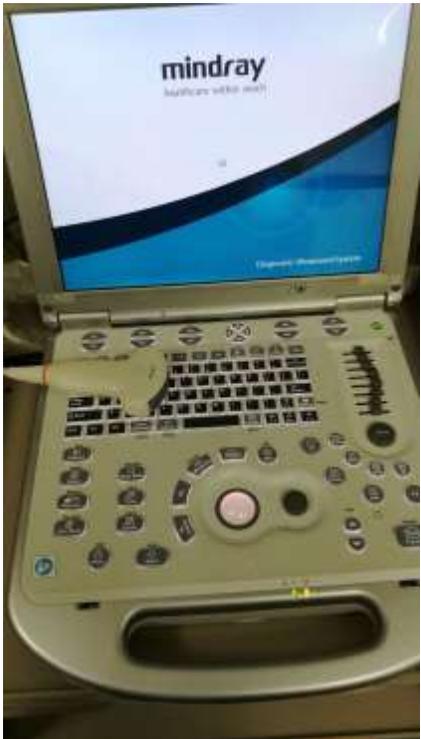
Colección pleural: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Neumotórax: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Neumatocele: Si \_\_\_\_\_. No. \_\_\_\_\_

Absceso: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## **ANEXO 4. Modelo de ultrasonido utilizado para la realización del estudio.**

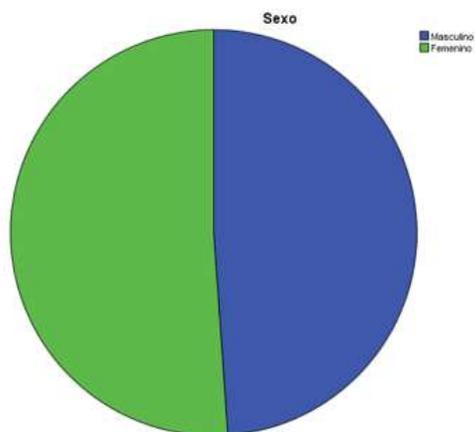
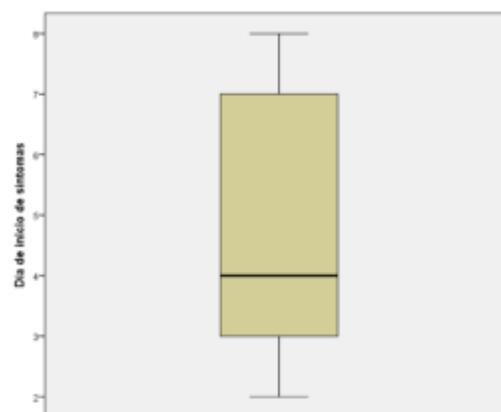
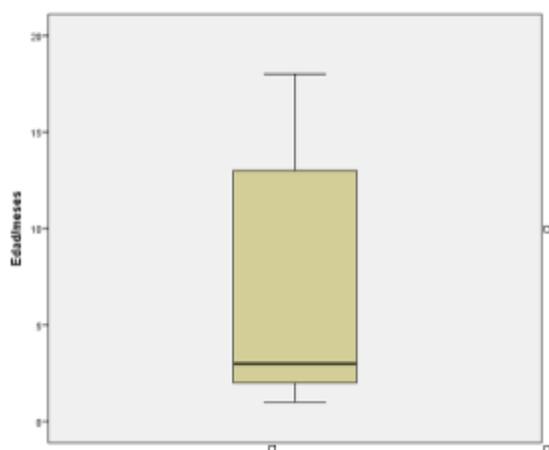


## ANEXO 5. Tablas y gráficos de los resultados.

### Características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

n	Edad en meses
Mínimo	1
Máximo	18
Media	7.16
Mediana	3

n	Día de inicio
Mínimo	2
Máximo	8
Media	4.7
Mediana	4



### Hallazgos en ecografía de tórax en pacientes del estudio.

Hallazgo		Frecuencia	Porcentaje
Fase de hepatización	Si	6	13.3%
	No	39	86.7%
	Total	45	100%
Alveolograma	Si	30	66.7%
	No	15	33.3%
	Total	45	100%
Broncograma en USG	Si	6	13.3%
	No	39	86.7%
	Total	45	100%
Formación de abscesos	Si	39	86.7%
	No	6	13.3%
	Total	45	100%
Derrame paraneumónico	Si	31	68.9%
	No	14	31.1%
	Total	45	100%

### Hallazgos en radiografía de tórax.

Hallazgo		Frecuencia	Porcentaje
Patrón de consolidación	Si	31	68.9%
	No	14	31.1%
	Total	45	100%
Patrón reticular	Si	42	93.3%
	No	3	6.7%
	Total	45	100%
Broncograma aéreo en radiografía	Si	42	93.3%
	No	3	6.7%
	Total	45	100%
Colección pleural	Si	40	89.9%
	No	5	11.1%
	Total	45	100%
Neumotórax	Si	42	93.3%
	No	3	6.7%
	Total	45	100%

### Correlación de los hallazgos por ecografía y radiografía.

		Patrón de consolidación		Total
		No	Si	
Fase de hepatización	No	6	0	6
	Si	25	14	39
Total		31	14	45

		Colección pleural		Total
		No	Si	
Derrame paraneumónico	No	31	0	31
	Si	9	5	14
Total		40	5	45

		Colección pleural		Total
		No	Si	
Broncograma en USG	No	6	0	6
	Si	36	3	39
Total		42	3	45

		Absceso		Total
		No	Si	
Formación de absceso	No	38	1	39
	Si	1	5	6
Total		39	6	45