



**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN LA  
EVALUACIÓN DEL DERRAME PLEURAL, EN POBLACIÓN  
PEDIÁTRICA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL  
HIDALGO  
TESIS**

**PRESENTA POR**

**Joel Castañeda Murillo**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**ASESOR (ES)**

**Dra. Sara Elí Arboleyda Nava**

**Dr. Víctor Antonio Monroy Colin**

**Aguascalientes, Aguascalientes a febrero del 2018**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES

**JOEL CASTAÑEDA MURILLO**  
**ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**  
**PRESENTE**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN LA EVALUACIÓN DEL DERRAME PLEURAL, EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:  
**Especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica**

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“SE LUMEN PROFERRE”**

**Aguascalientes, Ags., a 4 de Enero de 2018.**

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. M. en C. E. A. Imelda Jiménez García / Jefa de Departamento de Control Escolar  
c.c.p. Archivo



## CARTA DE ACEPTACIÓN Y REVISIÓN DE TESIS

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

---

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE  
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA  
ASESOR DE TESIS

---

DR. VÍCTOR ANTONIO MONROY COLIN  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE PEDIATRÍA  
ASESOR DE TESIS

---

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A FEBRERO DEL 2018



## AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO  
DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO

---

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO DEL CHMH  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO DE  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA  
ASESOR DE TESIS

---

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A FEBRERO DEL 2018





## CARTA DE ASESORES

---

DRA. SARA ELÍ ARBOLEYDA NAVA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
JEFE DE SERVICIO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

---

DR. VÍCTOR ANTONIO MONROY COLIN  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE PEDIATRÍA

---

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

AGUASCALIENTES, AGS. A FEBRERO DEL 2018

ccp. Jefatura de Enseñanza e investigación CHMH

ccc. Archivo

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi esposa Ilse Vianney Reyes Palacios**, por tu apoyo y comprensión incondicional. Por darme la seguridad y tranquilidad, para nunca darme por vencido. Por enseñarme que con amor se supera cualquier obstáculo.

**A mis hijos Alonso y Danna**, por darme la motivación de seguir adelante, en especial a **Danna**, una disculpa por los domingos que te deje llorando, por seguir mi sueño.

**A mis padres y hermanos**, que con su cariño y afecto, hacen de la familia el pilar principal que sostiene al hogar.

**A la Dra. Sara Elí Arboleyda Nava**, por guiarme a mí y a mis compañeros, por el camino de la disciplina y el conocimiento.

**A mis maestros**, por su paciencia y enseñanzas, que han hecho de mí una persona más preparada.

**A mis compañeros residentes**, por brindarme su amistad, una valiosa llave que abre muchas puertas.

**Y a todo el personal del Departamento de Radiología e Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del CHMH.**

**Gracias.**



## ÍNDICE GENERAL

|   |           |
|---|-----------|
| ÍNDICE GENERAL.....   | 1         |
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                       | 2         |
| ÍNDICE DE GRÁFICAS.....                                     | 3         |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                      | 3         |
| ACRÓNIMOS.....  | 4         |
| RESUMEN.....  | 5         |
| ABSTRACT.....   | 6         |
| INTRODUCCIÓN.....   | 7         |
| CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....                              | 7         |
| I.1 Historia del derrame pleural.....                       | 7         |
| 1.2 Anatomía y fisiología de la pleura.....                 | 7         |
| <b>1.3 Mecanismo de producción del derrame pleural.....</b> | <b>9</b>  |
| 1.4 Derrame paraneumónico y empiema.....                    | 11        |
| 1.5 Etiología.....  | 11        |
| 1.6 Fisiopatología.....                                     | 12        |
| 1.7 Manifestaciones clínicas.....                           | 13        |
| 1.8 Hallazgos radiológicos.....                             | 14        |
| 1.9 Toracocentesis.....                                     | 37        |
| 1.10 Tratamiento.....                                       | 41        |
| 1.11 Antibióticos.....                                      | 42        |
| 1.12 Drenaje con tubo pleural.....                          | 42        |
| 1.13 Fibrinolíticos.....                                    | 43        |
| 1.14 Desbridamiento por toracoscopia.....                   | 44        |
| 1.15 Decorticación por toracotomía.....                     | 44        |
| <b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>                        | <b>47</b> |
| 2.1 Justificación.....                                      | 47        |
| 2.2 Hipótesis.....  | 47        |
| 2.3 Objetivo general.....                                   | 47        |
| 2.4 Tipo de estudio.....                                    | 48        |
| 2.5 Diseño.....   | 48        |
| 2.6 Definición del universo.....                            | 48        |
| 2.7 Criterios.....  | 48        |



2.8 Métodos de selección de la muestra.....48

2.9 Definición de variable.....48

**CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS.....49**

3.1 Métodos.....49

3.2 Procedimiento y presentación de la información.....50

**CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....61**

**CONCLUSIÓN.....62**

**GLOSARIO.....59**

**BIBLIOGRAFÍA.....64**

**ANEXO.....65**

Anexo A. Carta de consentimiento informado

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Exámenes complementarios a realizar, en caso de derrame paraneumónico.....14

Tabla 2. Indicaciones de la ecografía torácica en el paciente pediátrico.....18

Tabla 3. Características bioquímicas de los derrames paraneumónicos.....39

Tabla 4. Diagnóstico diferencial entre exudados y trasudados.....41

Tabla 5. Técnica de la realización de una Toracocentesis.....43

Tabla 6. Características y esquema de tratamiento de los derrames paraneumónicos y el empiema.....45

Tabla 7. Edad.....52

Tabla 8. Características clínicas.....53

Tabla 9. Comorbilidades.....55

Tabla 10. Diagnóstico por radiografía.....56

Tabla 11. Clasificación por radiografía.....56

Tabla 12. Clasificación por ecografía.....57

Tabla 13. Diagnóstico por ecografía.....58

Tabla 14. Apariencia por ecografía.....60

Tabla 15. Manejo.....61

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

|  |    |
|--|----|
| Gráfica 1. Distribución de pacientes por género.....           | 51 |
| Gráfica 2. Porcentaje por edad.....                            | 52 |
| Gráfica 3. Frecuencia del diagnóstico clínico.....             | 53 |
| Gráfica 4. Frecuencia de comorbilidad.....                     | 54 |
| Gráfica 5. Frecuencia diagnóstico radiográfico.....            | 56 |
| Gráfica 6. Diagnóstico por ecografía torácica.....             | 57 |
| Gráfica 7. Distribución por tipo de derrame.....               | 58 |
| Gráfica 8. Distribución por lateraralidad.....                 | 58 |
| Gráfica 9. Distribución de hallazgos por ecografía tóraca..... | 59 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Anatomía del aparato respiratorio.....   | 9  |
| Figura 2. Esquema de producción del derrame pleural.....   | 10 |
| Figura 3. Radiografía de tórax, derrame pleural derecho.....                                       | 15 |
| Figura 4. Radiografía de tórax, derrame pleural izquierdo.....                                     | 16 |
| Figura 5. División de áreas torácicas, en la ecografía torácica.....                               | 20 |
| Figura 6. Abordaje transesternal.....  | 21 |
| Figura 7. Abordaje subxifoideo.....  | 22 |
| Figura 8. Abordaje intercostal.....  | 22 |
| Figura 9. Corte longitudinal, de ecografía torácica, anatomía del arco costal.....                 | 23 |
| Figura 10. Visión ecográfica, ambas hojas pleurales.....   | 24 |
| Figura 11. Imagen ecográfica, sonda cónvex, proyección longitudinal del tórax.....                 | 24 |
| Figura 12. Imagen del timo normal, Radiografía de tórax y ET, del timo normal.....                 | 25 |
| Figura 13. Imagen ecográfica, proyección oblicua, línea pleural y artefactos de reverberación..... | 27 |
| Figura 14. Derrame pleural de bajo grado.....  | 29 |
| Figura 15. Derrame pleural derecho, anecoico.....  | 30 |
| Figura 16. Derrame pleural izquierdo, anecoico.....  | 30 |
| Figura 17. Derrame complejo, no septado (exudado).....   | 31 |
| Figura 18. Derrame pleural septado.....  | 31 |

Figura 19. Derrame complejo (septado), escala de grises y tras la aplicación de Doppler color.....32

Figura 20. Derrame pleural maligno.....33

Figura 21. Derrame maligno, con nódulo subpleural.....33

Figura 22. Derrame pleural, más atelectasia.....34

Figura 23. Vista panorámica de ecografía, derrame simple.....34

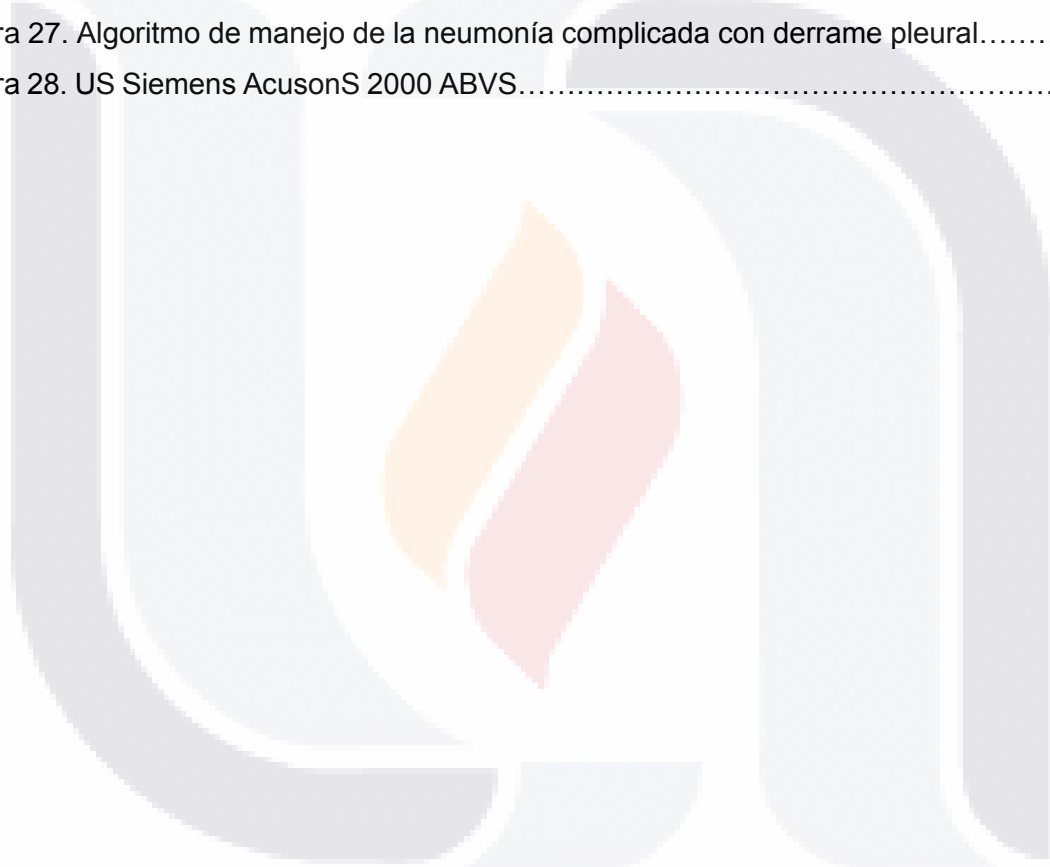
Figura 24. Visión ecográfica de engrosamiento pleural.....35

Figura 25. Esquema terapéutico de los derrames pleurales.....36

Figura 26. TAC y ecografía, derrame pleural anecoico.....37

Figura 27. Algoritmo de manejo de la neumonía complicada con derrame pleural.....39

Figura 28. US Siemens AcusonS 2000 ABVS.....49



## ACRÓNIMOS

|        |  |
|--------|--|
| CHMH:  | Centenario Hospital Miguel Hidalgo.            |
| DP:    | Derrame pleural.                               |
| ET:    | Ecografía torácica.                            |
| Rx:    | Radiografía.                                   |
| FIG:   | Figura.  |
| TC:    | Tomografía computarizada.                      |
| PACS:  | Picture Archiving and Communication System.    |
| DICOM: | Digital Imaging and Communication in Medicine. |

## RESUMEN

La mayoría de los derrames pleurales (DP), en la infancia son de origen paraneumónico. Estos se dividen en trasudados y exudados. Aproximadamente un 40 % de las neumonías que precisan hospitalización en niños presentan derrame pleural y un 0.6-2 % de las neumonías se complican con empiema.

La hemorragia y el quilotórax, son otras causas de derrame pleural. El diagnóstico de la enfermedad pleuroparenquimatosa en pacientes pediátricos se realiza con la radiografía de tórax (Rx), sin embargo la ecografía torácica (ET), puede ser muy útil cuando la Rx, no puede distinguir entre la enfermedad pleural y la parenquimatosa o si la localización de líquido es dudosa, con las ventajas de ser un método que no utiliza radiación ionizante, lo que la hace especialmente apropiada para este grupo de edad (niños), por tal motivo se ha posicionado como el método de elección al momento de evaluar los derrames pleurales de la población pediátrica.

En el Centenario Hospital Miguel Hidalgo el uso de la Rx, se ha posicionado como el método de elección para diagnosticar y realizar seguimiento los derrames pleurales en la población pediátrica; con este estudio se busca demostrar y posicionar a la ET como el método de imagen de elección para la valoración, caracterización y seguimiento de dichas lesiones.

Se realizó Rx y ET en 31 pacientes pediátricos, con diagnóstico presuntivo de derrame pleural, demostrando que en 21 de ellos, se encontró evidencia del mismo por medio de la ET, en comparación con la Rx que solo lo reportó 18 pacientes, obteniendo una mejor sensibilidad de la ET, con respecto a la Rx, así mismo se logró una mejor caracterización del mismo con la ET, con el fin de poder predecir, aquellos derrames que pudieran requerir un tratamiento adicional al farmacológico.

En este estudio se demuestra que con la ecografía torácica, se logra obtener una mejor caracterización de los derrames pleurales en la población pediátrica, demostrando al médico tratante un diagnóstico más temprano y específico, que ayude a tomar una elección en cuanto al manejo terapéutico y así evitar complicaciones y días de estancia hospitalaria.

## ABSTRACT

The majority of pleural effusions (PE) in childhood are of parapneumonic origin. These are divided into transudates and exudates. Approximately 40% of pneumonias that require hospitalization in children present pleural effusion and 0.6-2% of pneumonias are complicated by empyema.

Hemorrhage and chylothorax are other causes of pleural effusion. The diagnosis of pleuroparenchymatous disease in pediatric patients is made with chest x-ray (Rx), however thoracic ultrasound (US), can be very useful when the Rx, can not distinguish between pleural and parenchymal disease or if the Location of fluid is doubtful, with the advantages of being a method that does not use ionizing radiation, which makes it especially appropriate for this age group (children), for this reason has been positioned as the method of choice when evaluating pleural effusions of the pediatric population.

At the Centenario Hospital Miguel Hidalgo, the use of Rx has been positioned as the method of choice to diagnose pleural effusions in the pediatric population; This study seeks to demonstrate and position ET as the method of choice for the evaluation and characterization of these lesions.

Rx and ET were performed in 31 pediatric patients, with presumptive diagnosis of pleural effusion, showing that in 21 of them, evidence of it was found by means of ET, in comparison with the Rx that only 18 patients reported it, obtaining a better sensitivity of the ET, with respect to the Rx, likewise it was achieved a better characterization of the same with the ET, in order to be able to predict, those effusions that could require an additional treatment to the pharmacological one.

This study demonstrates that with thoracic ultrasound, it is possible to obtain a better characterization of pleural effusions of the pediatric population, demonstrating to the treating physician an earlier and specific diagnosis, which helps to make a choice regarding therapeutic management and thus avoid complications and days of hospital stay.



## CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

### *1.1 Historia del derrame pleural*

Las referencias a colecciones en el espacio pleural son tan antiguas como la civilización, en el evangelio de San Juan se describe que el soldado Longinos provocó con su lanza una herida en el costado derecho de Jesús, de la que emanó sangre y agua, existe la teoría de un posible derrame de origen tuberculoso.

Hipócrates (460-377 a.n.e), realizó la primera descripción del empiema “Un estado de fiebre, disnea y aumento de volumen del lado del tórax afectado con imposibilidad de acostarse” proponiendo también un tratamiento que comenzaba con poner un pedazo de lienzo cubierto de arcilla en la pared torácica, drenándolo por el punto donde se secaba la arcilla que coincidía con las zonas más bajas del tórax, se incidía la pared con un bisturí entrando a la cavidad para evacuar el pus con una lanceta o hierro caliente.

En un inicio la cirugía por enfermedades torácicas predominan las de causa traumática y las supuraciones pleuropulmonares. Pero estas últimas eran tan frecuentes que en el período de la primera guerra mundial se le llamaba cirugía séptica provocando la infección de la pleura innumerables vidas durante la epidemia de influenza de 1918. El problema fue tan serio que el ejército americano constituyó una Comisión de Empiema Pleural, presidida por Howard Lilienthal.

La ventana torácica o toracostomía, es realizada por primera vez por Elloesser en 1935 en el empiema tuberculoso en el que el pulmón no ha sido resecado. La decorticación se introduce en el tratamiento de las secuelas de las supuraciones pleurales por Fowler y Delorme, que realizan las primeras intervenciones en 1839 y 1894 ofreciéndole este último el nombre de extirpación de la falsa membrana o decorticación, conociéndose incluso con el nombre de operación de Delorme. Orestes et al. (1998).<sup>1</sup>

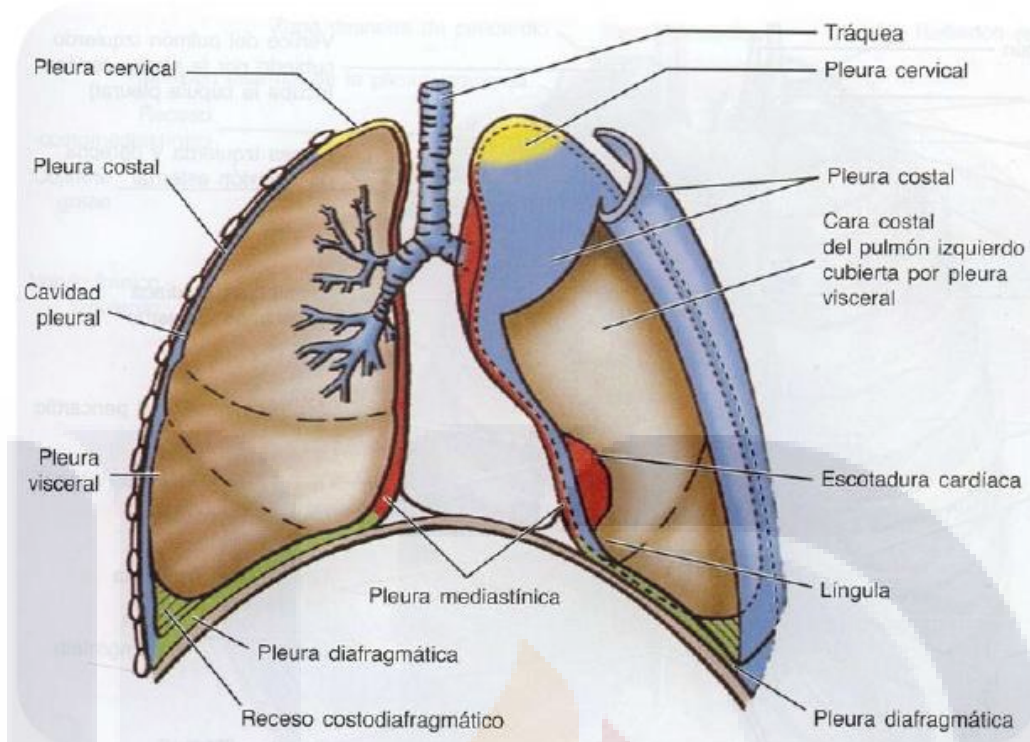
## **1.2 Anatomía, fisiología e histología de la pleura**

La pleura es una membrana fina que recubre el pulmón con sus cisuras, el mediastino, el diafragma, y la pared costal, de forma separada en cada hemitórax. Clásicamente se establece la distinción entre pleura parietal y pleura visceral, pero en realidad se trata de una membrana continua, y la transición entre ambas pleuras se encuentra en el hilio pulmonar.

La pleura está constituida por una capa mesotelial monocelular, sustentada sobre una membrana basal y una o más capas fibroelásticas (dependiendo de la zona), con sus correspondientes vasos sanguíneos y linfáticos. La célula mesotelial, de origen mesodérmico, no se limita a cumplir la función de revestimiento, sino que desarrolla una amplia actividad metabólica, en estrecha relación con el pulmón vecino, pudiendo producir diferentes proteínas, fundamentalmente colágeno y elastina.

La vascularización pleural procede íntegramente de la circulación sistémica, tanto en la pleura parietal como en la visceral. El líquido que se produce en la pleura es reabsorbido fundamentalmente a través de la circulación linfática, que se encuentra sobre todo desarrollada en la mitad inferior de la pleura parietal. También es en esta zona donde se reabsorben las partículas y detritos que llegan a la cavidad pleural.

En cuanto a la inervación, sólo las zonas costal y diafragmática de la pleura parietal reciben nervios sensitivos, y por consiguiente son las únicas capaces de provocar dolor cuando se hallan afectadas o son irritadas por cualquier estímulo. El dolor localizado en la porción más externa del diafragma irradia hacia la zona costal, mientras que el de la más interna hace hacia el hombro, a través del nervio frénico. Por todo lo expuesto se comprende que el dolor pleurítico tiene su origen siempre en la pleura parietal, Moore et al. (2005).<sup>2</sup>



**Figura 1. Anatomía del aparato respiratorio**

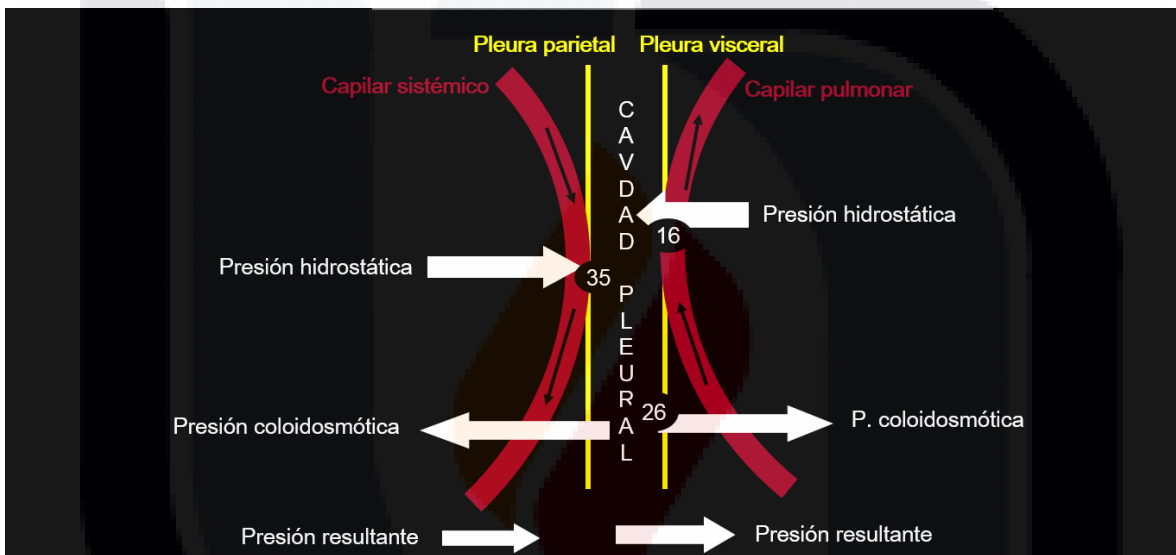
La vista antero-posterior muestra la relación de las diferentes partes aparato respiratorio entre sí, Moore, et al (Fig 1.25).<sup>2</sup>

### **1.3 Mecanismo de producción del derrame pleural**

El derrame pleural se produce cuando hay un desequilibrio entre la producción y reabsorción de líquido pleural. Pueden existir seis mecanismos para ello:

1. Aumento de las presiones hidrostáticas: al elevarse las presiones capilares de la circulación pulmonar como en la insuficiencia cardíaca o la sobrecarga de volumen. Se produce trasudado.
2. Descenso de la presión oncótica: como en el síndrome nefrótico o la desnutrición extrema.
3. Aumento de la presión negativa en el espacio pleural: atelectasia pulmonar masiva (dudoso).

4. Aumento de la permeabilidad en la microcirculación pleural: es lo que se produce cuando la pleura se ve afectada por el proceso patológico, como en las afecciones infecciosas, inflamatorias o tumorales. Provoca exudados.
5. Alteración del drenaje linfático: se compromete la reabsorción del líquido. Si existe rotura o bloqueo del conducto torácico-secundario a tumores, traumático o postquirúrgico- se produce quilotórax. Es característico también del derrame pleural tumoral recidivante o persistente.
6. Movimiento de fluido desde el peritoneo: a través de los linfáticos diafragmáticos y defectos diafragmáticos de pequeño tamaño, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>



**Figura 2.** Esquema que muestra el mecanismo de producción del derrame pleural.

Fuente: De La Cruz et al. (2001). P. 275.<sup>3</sup>

La mayoría de los derrames en la infancia son de origen paraneumónico. Estos se dividen en trasudados y exudados. La causa más frecuente de los dos tipos de derrame son las neumonías bacterianas.

La hemorragia y el quilotórax son causas menos frecuentes de derrame pleural. Un líquido hemorrágico se produce normalmente como consecuencia de un traumatismo torácico directo o penetrante, pero puede ser secundario a la rotura del conducto torácico. Otras causas de líquido pleural son la rotura esofágica o hipofaríngea, la colocación accidental de

un catéter venoso central en el espacio pleural y la erosión directa de la pared de la vena cava superior por un catéter de nutrición parenteral total, Molinos et al. (2006).<sup>4</sup>

#### **1.4 Derrame paraneumónico y empiema**

Las neumonías son una de las causas más frecuentes de derrame pleural en los niños. Aproximadamente un 40% de las neumonías que precisan hospitalización en niños presentan derrame pleural y un 0.6-2% de las neumonías se complican con empiema, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

#### **1.5 Etiología**

En los niños es posible aislar el agente etiológico a partir de los cultivos de líquido pleural o de la sangre hasta en un 32% (rango 40-75% de los casos según las series). El método diagnóstico más efectivo es el cultivo de líquido pleural siendo positivos el 31% de los mismos.

Las bacterias más frecuentemente aisladas en el empiema pleural en niños son el *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes*. Existen otras causas infecciosas de derrame pleural como los virus (adenovirus, influenza, parainfluenza), *Mycoplasma* y *Mycobacterium tuberculosis*. Los bacilos gram negativos, anaerobios y las infecciones polimicrobianas son mucho menos frecuentes que en adultos.

En las neumonías neumocócicas, el cultivo de líquido pleural puede ser negativo en un porcentaje alto de los casos (hasta en un 95%).

Otros microorganismos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* del grupo A y los gérmenes anaerobios tienen más predilección para producir empiemas por lo que son responsables de una mayor proporción de casos comparados con el pequeño número de neumonías que producen. Con estos gérmenes la frecuencia de cultivos positivos en el líquido pleural es del 70 al 90%.

En las neumonías por *Mycoplasma pneumoniae* se puede observar un derrame en un 5-20% de los casos siendo por lo general pequeños aunque ocasionalmente pueden ser

importantes. Ocasionalmente se ha aislado *Mycoplasma pneumoniae* en el líquido pleural, De Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

### **1.6 Fisiopatología**

La clasificación del derrame pleural en efusión paraneumónica simple o empiema es de ayuda para entender la fisiopatología de la enfermedad pero no hay una evidencia clara de estrategias de manejo específicas en los diferentes estadios. El empiema es un derrame pleural purulento y constituye una fase en la progresión de un exudado inflamatorio.

Inicialmente hay solamente inflamación de las pleuras, luego se inicia la acumulación de líquido que inicialmente es transparente y en la medida que aumenta el contenido de células se torna purulento. Se considera que el empiema tiene 3 o 4 estadios en su evolución:

1. **Estadio precolección:** que ocurre cuando la neumonía se asocia a inflamación de la pleura.
2. **Estadio exudativo o efusión paraneumónica simple:** caracterizado por un líquido claro, con baja cantidad de células. Puede progresar o no a los siguientes estadios.
3. **Estadio fibrinopurulento o efusión paraneumónica complicada:** hay depósito de fibrina y de material purulento en el espacio pleural, incremento en la cantidad de células. Aparecen septos de fibrina.
4. **Estadio de organización:** engrosamiento de la pleura, la cual puede causar atrapamiento del pulmón y terminar en una enfermedad con patrón restrictivo crónico. Este estadio es raro en la época actual, especialmente en los niños pero se presenta cuando no se ha intervenido de forma temprana.

El empiema se caracteriza por la colección de pus desde pocos a muchos centímetros cúbicos. Puede experimentar resolución espontánea, pero este desenlace no es el más frecuente, siendo así la organización con adherencias y tabiques que a menudo obliteran todo el espacio pleural. Durante la evolución de la enfermedad, se eleva la deshidrogenasa láctica, desciende el pH y la glucosa en el líquido pleural. Los criterios de Light para efusión pleural complicada incluyen pH menor de 7.2, deshidrogenasa láctica mayor a 1.000 U, glucosa en el líquido menor de 40 mg/dl o menor del 25% de la glicemia, tinción de Gram o



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cultivo de líquidos positivos y la presencia de loculaciones o septos en las imágenes diagnósticas.

En 1995 Light propuso una clasificación nueva de los derrames pleurales donde correlaciona los hallazgos bioquímicos del líquido pleural con los hallazgos radiológicos y propuso 7 estadios diferentes desde el derrame no complicado hasta el empiema más difícil y una propuesta de intervenciones desde la observación hasta la decorticación, Agudelo (2013).<sup>5</sup>

### **1.7 Manifestaciones clínicas**

La presentación clínica de un paciente con un derrame paraneumónico por gérmenes aerobios es la misma que la de los pacientes con neumonía bacteriana sin derrame (fiebre, taquipnea, dolor torácico, expectoración y leucocitosis). Hay que sospechar la presencia de un derrame paraneumónico si la fiebre persiste durante más de 48 horas después de iniciar el tratamiento antibiótico de una neumonía, pero desde luego el diagnóstico de derrame paraneumónico se debería establecer en el momento de la evaluación inicial del paciente. También conviene recordar que es más probable que una neumonía tenga un derrame pleural asociado cuanto mayor haya sido la duración previa de los síntomas.

Las infecciones bacterianas anaerobias son poco frecuentes en los niños, pero tienen unas características especiales. La mayoría de los niños tienen infecciones peridentales, problemas neurológicos o disfagia. Se presentan con cuadros más subagudos, en general de más de siete días de evolución, con febrícula, pérdida de peso, leucocitosis y ligera anemia.

Hasta un 20 % de los empiemas se complican con neumonías necrotizantes, lo que antes era frecuente para el *Staphylococcus aureus* ahora lo está siendo para el Neumococo, aunque no parece correlacionarse con ningún serotipo concreto. Los valores elevados de leucocitos, VSG, PCR, se correlacionan bien con mayor riesgo de Neumonía necrotizante y otras complicaciones, que implican hospitalizaciones más largas y más posibilidades de necesitar tratamientos quirúrgicos, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

- Radiografía de tórax
- Ecografía torácica
- Hemograma completo
- Electrolitos, proteína C reactiva
- Hemocultivo (aeróbico y anaerobio)
- Cultivo de esputo (si posible)
- Mantoux
- Análisis de líquido pleural:
  - pH
  - Glucosa
  - Leucocitos y recuento diferencial
  - Cultivos y tinción de Gram y para bacilos ácido-alcohol resistentes
  - Antígeno de neumococo
  - Reacción en cadena de la polimerasa

**Tabla 1.** Exámenes complementarios a realizar en caso de derrame pleural.

Fuente: Molinos y Pérez, 2006, p. 114.<sup>4</sup>

### **1.8 Hallazgos radiológicos**

#### ***Radiografía de tórax***

La radiografía de tórax es el examen que está más al alcance de todos los servicios de urgencias pero en ocasiones es muy difícil diferenciar el compromiso pulmonar de una colección, Agudelo (2013). La radiografía anteroposterior de tórax en bipedestación no es muy sensible para detectar pequeñas cantidades de líquido, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

La obliteración del seno costofrénico es el signo más precoz del derrame pleural. Si el derrame es moderado el aspecto característico del derrame es el de una opacificación en la base pulmonar que ocupa el seno costofrénico y borra el diafragma, de aspecto cóncavo con su parte más alta en la pared lateral del tórax. La forma de menisco no se debe a que la altura del líquido sea mayor en la porción lateral del hemitórax, sino a que en las zonas

más mediales la capa de líquido es menor lo que hace que no se produzca la sombra radiológica.

Si el derrame es grande se produce ensanchamiento de los espacios intercostales y desplazamiento mediastínico. Si el paciente está en decúbito supino como suele ocurrir en los niños en estado crítico, puede manifestarse como un borramiento del seno costofrénico, aumento de densidad homogénea del hemitórax con disminución de la visibilidad de la vasculatura y aparición de una línea pleural en la parte lateral del hemitórax, pérdida de la silueta del hemidiafragma o elevación del hemidiafragma. Si los hemidiafragmas son visibles en toda su longitud y el seno costofrénico no está borrado, es posible asumir que no hay una cantidad significativa de líquido.

Sin embargo, si alguno de los diafragmas esta borrado por el infiltrado o el seno costofrénico está ocupado, debe realizarse una radiografía en decúbito lateral. La radiografía lateral de tórax ayuda a distinguir si hay una cantidad importante de líquido. La radiografía en decúbito lateral sobre el lado afectado permite apreciar pequeñas cantidades de derrame y las características del mismo si es libre o loculado.

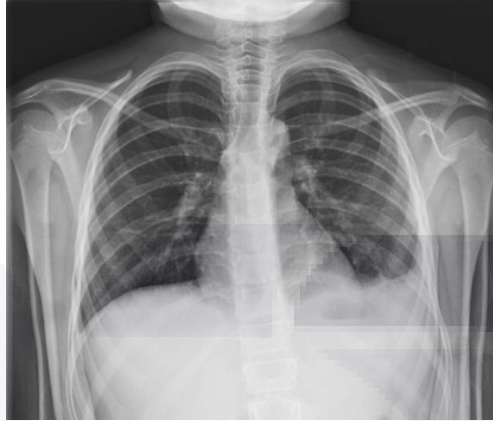
Si la distancia entre el interior de la pared torácica y la zona inferior del pulmón es menor de 10 mm puede asumirse que el derrame no es clínicamente significativo y no está indicada la realización de una toracocentesis diagnóstica, De La Cruz et al (2001).<sup>3</sup>



**Figura 3.** Radiografía de tórax en proyección anteroposterior, donde se aprecia derrame pleural derecho en un niño de 7 meses. Además se observan cambios postquirúrgicos a expensas de cerclaje esternal,

rectificación de los espacios intercostales y cardiomegalia. Posteriormente se le realizó ecografía para caracterizar al mismo, encontrando derrame derecho anecoico.

Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Figura 4.** Radiografía de tórax en proyección anteroposterior, donde se aprecia derrame pleural izquierdo en un niño de 6 años. La ecografía confirmó la presencia de un derrame simple anecoico.

Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### ***Ecografía torácica***

En el ámbito de la patología torácica, durante muchos años, la ecografía ha estado prácticamente abandonada. Esto se ha justificado por la pobre transmisión de los ultrasonidos a través de un medio aéreo, como lo es el pulmón y por la absorción de los mismos por las estructuras óseas que conforman la cavidad torácica (costillas, esternón, escápulas). Sin embargo, en los últimos 20 años hemos visto un importante desarrollo de la ecografía torácica y desde que, en 1995, Lichtenstein publicara un trabajo que demostraba la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de neumotórax, numerosas publicaciones han descrito cada vez más aplicaciones de la técnica en el estudio y manejo de diferentes patologías del pulmón, pleura, pared torácica y diafragma.

De esta manera, hoy día se considera la ecografía como una prueba de imagen básica en la medicina respiratoria.

Comparada con otras pruebas de imagen de uso habitual en patología torácica, como la radiografía o la tomografía computarizada (TC), la ecografía ofrece numerosas ventajas:

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Permite una evaluación dinámica del espacio pleural y el pulmón, así como proporciona imágenes en tiempo real.
  - No expone al paciente a radiaciones ionizantes, por lo que se considera una técnica segura. Esto es especialmente importante para personas más susceptibles a los efectos adversos de la radiación, como niños y mujeres embarazadas. Por otra parte, hace que la exploración pueda repetirse tras intervenciones terapéuticas o como monitorización de diversas enfermedades.
  - La disponibilidad de equipos portátiles permite su realización a la cabecera del paciente. Este aspecto puede resultar crucial en aquellos de difícil movilización, como los ingresados en unidades de cuidados intensivos, o en medios donde exista difícil acceso a otras pruebas de imagen.
  - En comparación con otras pruebas de imagen su costo es bajo.

A todas estas ventajas se añaden, actualmente, avances tecnológicos, como el desarrollo, cada vez mayor, de la ecografía de contraste, el uso de armónicas tisulares, mejoras en la ecografía Doppler y la optimización de imágenes en escala de grises.

La principal limitación de la ecografía es su dependencia del examinador, de sus conocimientos y experiencia en la técnica. Por ello, resultan esenciales el entrenamiento en la adquisición e interpretación de imágenes y el aprendizaje de los diferentes patrones ecográficos.

Por último, debe tenerse en cuenta que la ecografía aporta información complementaria a otras pruebas de imagen y, obviamente a una correcta anamnesis y exploración clínica. Por lo tanto, en la práctica clínica la ecografía ha de ser integrada junto a la evaluación de datos clínicos y otros métodos de imagen, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>

**Aspectos técnicos de la ecografía torácica**

**Ecógrafo**

Hoy día existe una amplia gama de ecógrafos con muy buenas prestaciones y calidad de imagen, muchos de ellos de pequeño tamaño y portátil. La ecografía torácica puede realizarse con un equipo básico en modo bidimensional. El Doppler color no es imprescindible, aunque puede ser muy útil para la identificación de derrame pleural o vasos sanguíneos.

**Sonda o transductor**

La sonda lineal, de alta frecuencia (7,5 -12 Mhz), ofrece imágenes de mejor resolución para estructuras superficiales, por lo que suele emplearse para una exploración detallada de la pared torácica o la pleura. La sonda curva o convex, de frecuencias medias o bajas (3,5 -5 Mhz), permite una visión más en profundidad del tórax, con una visualización aceptable de la pleura y áreas más superficiales.

Es la más ampliamente utilizada. Algunos autores recomiendan el uso de una sonda sectorial o convex de pequeño tamaño, con frecuencias similares, argumentando que puede posicionarse mejor en los espacios intercostales, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>

**Indicaciones ecografía de tórax en el paciente pediátrico.**

|  |  |
|--|--|
| Diferenciar enfermedad pleural de la parenquimatosa. | (En niños con opacidad periférica en la tele de tórax).                                    |
| Detección de anomalías congénitas o adquiridas.      | (En el neonato con opacificación parcial o total del hemidiafragma en la tele de tórax).   |
| Evaluación de las anomalías vasculares.              | (Como la trombosis de la vena cava superior o de vasos anómalos en el secuestro pulmonar). |



Evaluar la motilidad diafragmática y masas peridiafragmáticas.

Caracterizar una lesión mediastínica o de la pared torácica, ya conocida o sospechada.

Localizar el líquido pleural para la toracocentesis.

Servir de guía para la biopsia o algún otro método intervencionista.

**Tabla 2.** Indicaciones de la ecografía torácica en el paciente pediátrico.

Fuente: García et al. (2006). P. 299.<sup>7</sup>

***Técnica de exploración***

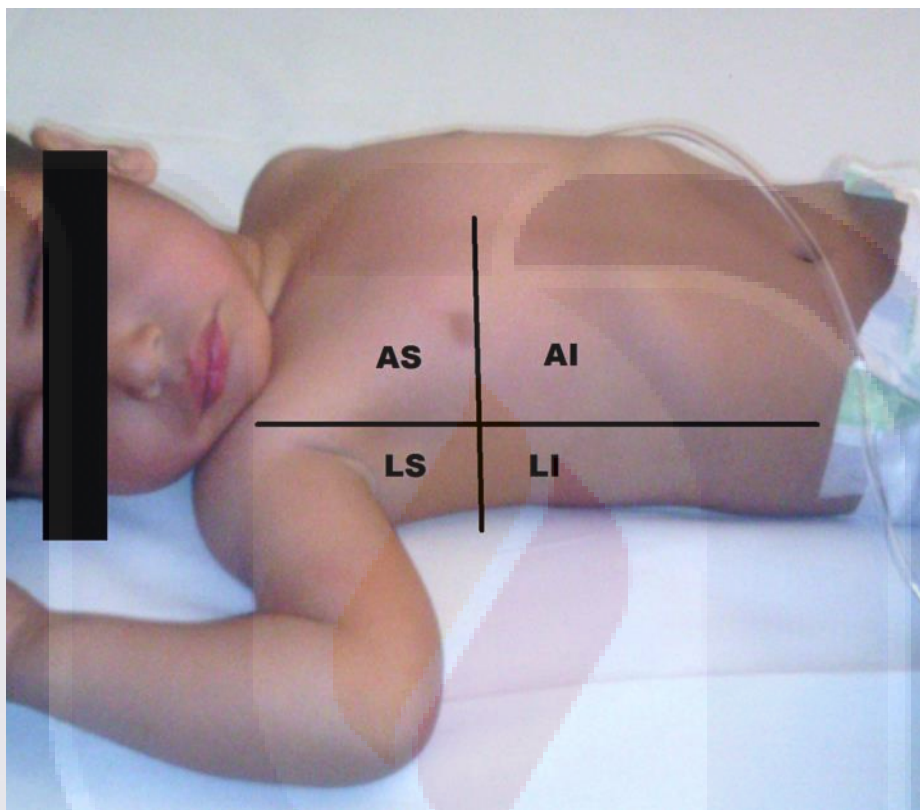
Es importante antes de comenzar con la exploración ecográfica en el paciente, realizar una radiografía anteroposterior de tórax, la cual nos ayudara a localizar previamente el sitio de la exploración y caracterizar la lesión pulmonar o pleural.

El tórax posterior es explorado mejor con el paciente, sentado apoyando los brazos en alto. Esta posición es la habitual para visualizar derrame pleural, que suele acumularse en los senos costofrénicos posteriores. Puede ser necesario colocar al paciente en decúbito lateral o supino si la lesión se sitúa lateral o en la parte anterior al tórax.

Podemos dividir el tórax en 4 áreas en cada hemitórax, y dividirlo en 2 zonas, anterior y lateral, con la línea axilar anterior como divisoria. 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 el latero inferior, con cortes longitudinales y transversales.

***Abordaje paraesternal, supraesternal y transesternal***

Aquí tendremos la facilidad de evaluar estructuras mediastínicas como el timo, los grandes vasos y los ganglios linfáticos. En ocasiones un abordaje paraespinal posterior ayudara a visualizar las masas mediastínicas posteriores.



**Figura 5.** División de las áreas torácicas a explorar en ultrasonido torácico rutinario.

Fuente: Renter, 2016, p.57.<sup>8</sup>



**Figura 6.** Abordaje transesternal.

Fuente: Renter, 2016, p. 57.<sup>8</sup>

***Abordaje intercostal, subcostal o subxifoideo***

En estos abordajes podremos tener acceso al espacio pleural o al pulmón periférico. De igual manera si utilizamos el hígado o el bazo como ventanas acústicas se puede mejorar la evaluación de anomalías de localización profundas. Las imágenes se obtienen con el paciente en posición supino o prono dependiendo de la localización de la anomalía.

También tendremos acceso al diafragma colocando el transductor por debajo de los márgenes costales o xifoideos y se angula hacia arriba, o bien el transductor se coloca entre las costillas inferiores, utilizando el hígado o bazo como ventana acústica.



**Figura 7.** Abordaje subxifoideo.

Fuente: Renter, 2016, p. 58.<sup>8</sup>



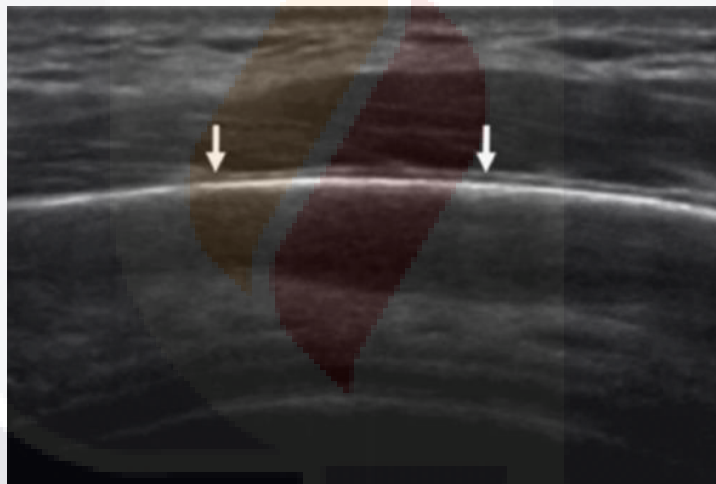
**Figura 8.** Abordaje intercostal.

Fuente: Renter, 2016, p.58.<sup>8</sup>

### ***Hallazgos ecográficos en el tórax normal***

Las imágenes ecográficas del tórax, ya sea normal o en presencia de patología, vienen determinadas por la diferente impedancia acústica de los tejidos que lo forman (tejidos blandos, hueso, pleura, aire), que va a permitir identificar algunas estructuras anatómicas y, en otros casos, produce artefactos. La ausencia o el incremento del número de estos artefactos pueden representar signos ecográficos característicos de algunas patologías.

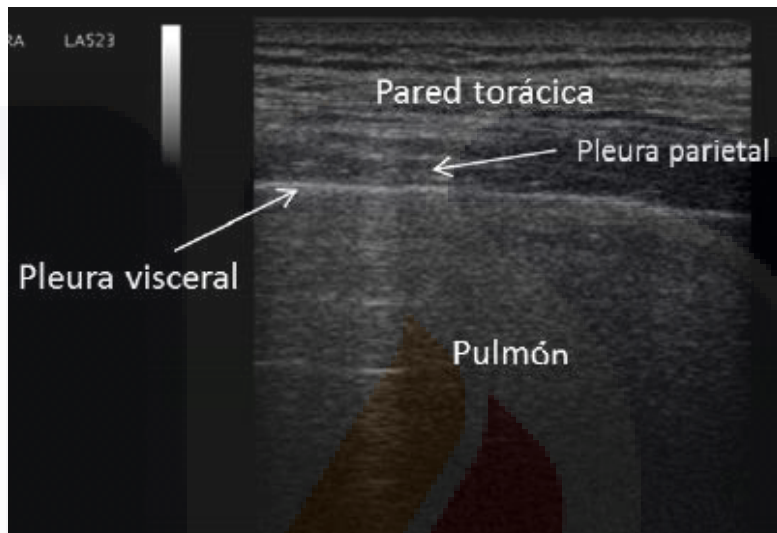
La pared torácica aparece como una serie de capas de tejidos blandos de distinta ecogenicidad. La más superficial corresponde a la piel, la cual se visualiza como una capa ecogénica de 1 a 3 mm de espesor. Inmediatamente inferiores, se identifican la grasa subcutánea y los músculos intercostales, éstos últimos visibles como múltiples estrías ecogénicas sobre una base hipoecoica.



**Figura 9.** Corte longitudinal de ecografía donde se aprecia un arco costal, con superficie ecogénica, lisa y bien definida, señalado por las flechas.

Fuente: Fuentealba, 2012, p. 230.<sup>9</sup>

Más en profundidad, las costillas se observan, con la sonda ecográfica en posición longitudinal, como estructuras curvilíneas hiperecoicas con sombra acústica posterior, producida por la absorción de la mayoría de los ultrasonidos por el hueso. Entre ellas, a unos 5 mm por debajo, puede visualizarse la línea pleural. Esta imagen longitudinal de las costillas superior e inferior, con su correspondiente sombra posterior característica, se ha descrito como el signo del murciélago.



**Figura 10.** Visión ecográfica con sonda lineal. A veces puede distinguirse ambas hojas pleurales, siendo la visceral más gruesa.

Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p.18.<sup>10</sup>





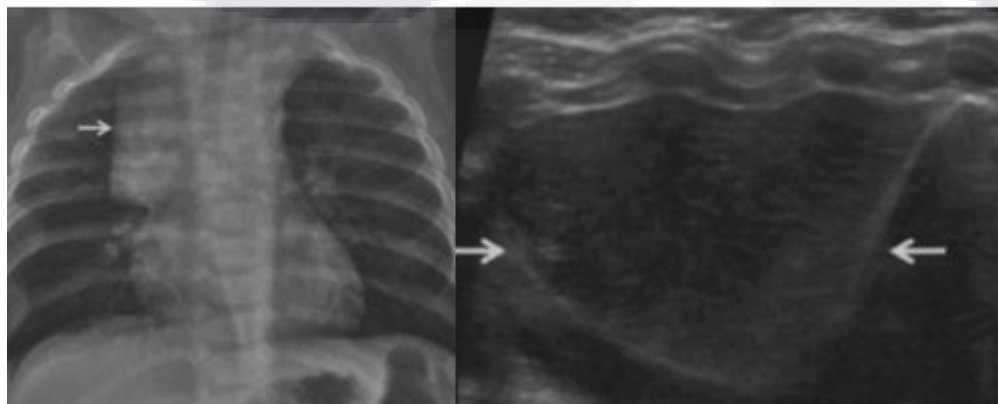
**Figura 11.** Imagen ecográfica con sonda cóvex, en proyección longitudinal del tórax, (sonda en posición vertical). Las costillas aparecen como estructuras curvilíneas hiperecoicas con sombra acústica posterior.

Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p.17.<sup>10</sup>

Cuando exploramos con una sonda de baja frecuencia en proyección oblicua (siguiendo la dirección del espacio intercostal), la pleura visceral y parietal aparecen como una línea hiperecogénica única, de hasta 2 – 3mm de grosor, que se mueve con la respiración, signo conocido como del deslizamiento pulmonar o lung sliding y que representa el movimiento de la pleura visceral contra la parietal.

Con una sonda lineal de alta frecuencia, pueden distinguirse ambas hojas pleurales y, entre ellas, una mínima banda hipoecoica, que corresponde al espacio pleural. La pleura visceral suele visualizarse como una línea de mayor grosor que la parietal.

El diafragma puede verse a través de los espacios intercostales inferiores posteriores pero, en la mayoría de sujetos normales, el pulmón lo oculta durante la inspiración, junto a los órganos abdominales superiores. En caso de existir derrame pleural, éste actuaría como ventana ecogénica y permitiría su visión. Con el paciente en decubito supino y el transductor a nivel subcostal, el diafragma se observa como una línea ecogénica de 1 o 2 mm de espesor, inmediatamente por encima del hígado o bazo, de convexidad superior, que se mueve normalmente en dirección cráneo-caudal con la respiración.



**Figura 12.** Imagen de timo normal; **a)** radiografía de tórax que muestra contorno mediastino superior prominente (flecha); **b)** US muestra eco estructura del timo normal.

Fuente: Fuentealba, 2012, p. 231.<sup>9</sup>

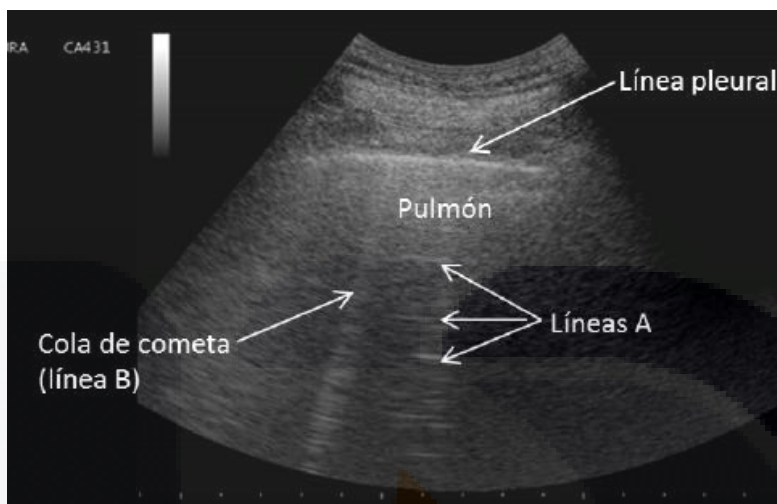
El parénquima pulmonar normal, se sitúa por debajo de la línea pleural y es invisible por ecografía. Esto se debe a que los ultrasonidos son atenuados por el aire y a que, además, la gran diferencia de impedancia acústica entre la pleura y el pulmón hace que la mayoría de los ultrasonidos sean reflejados por la interfase pleura-pulmón.

Esta diferencia de impedancia acústica es responsable de dos artefactos característicos:

1. **Artefactos de reverberación o líneas A:** consisten en una serie de líneas hiperecogénicas horizontales, por debajo de la línea pleural, paralelas, y equidistantes una de otra. Representan la reverberación de los ultrasonidos reflejados por la superficie pleuropulmonar.
2. **Artefactos en cola de cometa o líneas B:** son también artefactos de reverberación y aparecen como imágenes verticales, producidas por múltiples ecos repetidos que simulan una cola de cometa. Se originan en la superficie pleural, se prolongan hasta la base de la pantalla, son móviles con la respiración y atraviesan y borran las líneas A. Las líneas B se deben a la reflexión de haz de ultrasonido al encontrar un área intersticial engrosada, por la gran diferencia de impedancia acústica entre el aire y el edema o fibrosis en los septos interlobulillares engrosados.

Pueden verse en sujetos sanos, sobre todo en las bases pulmonares, pero más de 3 en un mismo campo se consideran anormales y, como se verá más adelante, pueden apreciarse en diferentes entidades, como enfermedad pulmonar intersticial, insuficiencia cardíaca, etc.

A modo de resumen, los principales hallazgos que deben identificarse en el tórax normal son la línea pleural con el característico signo del deslizamiento y los artefactos representados por las líneas A y B, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>



**Figura 13.** Imagen obtenida con sonda cóncava en proyección oblicua. Se aprecia la línea pleural y artefactos de reverberación (líneas A y B).

Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p. 17.<sup>10</sup>

### ***Principales aplicaciones y signos ecográficos en la patología torácica***

#### ***Enfermedades de la pleura***

Las enfermedades de la pleura se manifiestan habitualmente por el síndrome de ocupación pleural, que consiste en la acumulación de aire (neumotórax) o líquido (derrame pleural) en la cavidad pleural, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

El papel de la ecografía en la evaluación de las enfermedades pleurales es ampliamente reconocido y, tradicionalmente, ha sido en esta patología donde la técnica ha tenido mayor difusión, en especial en la detección del derrame pleural y como guía para la toracocentesis. La ecografía puede ser útil, además, para definir las características del líquido pleural y orientar su etiología en base a las mismas, dirigir otros procedimientos, como la biopsia pleural o la toracoscopia, localizar y guiar la punción de masas o engrosamientos pleurales, o el diagnóstico de neumotórax, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>

### ***Derrame pleural***

La ecografía es más precisa (sensibilidad del 100 % y especificidad 99.7 %) que la radiografía convencional para detectar derrames pleurales, ya que puede visualizar a partir de 5 mL de líquido, mientras que para su visualización en la radiografía posteroanterior de tórax se necesitan 150 ml, Vollmer et al. (2010).<sup>11</sup>

En un estudio de Lichtenstein et al en pacientes con síndrome de diestrés respiratorio agudo, en el que se usaba la tomografía computarizada (TC) como técnica de referencia, la ecografía mostró mayor capacidad de detección de líquido pleural (93 %) que la auscultación (63 %) y la radiografía en proyección anteroposterior en decubito supino (47 %).

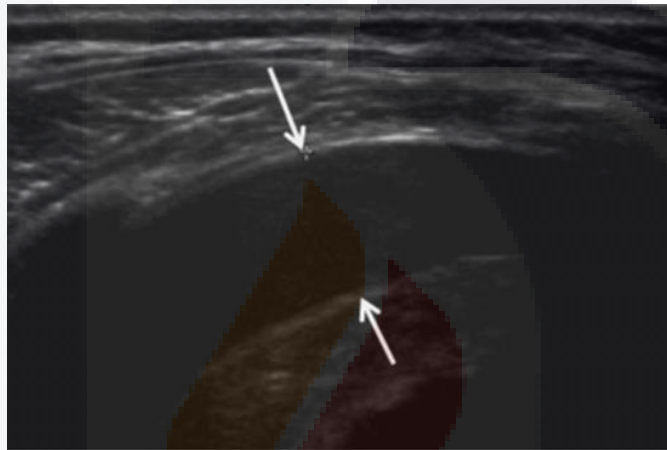
El volumen de derrame pleural puede calcularse mediante diversas ecuaciones basadas en la medición del grosor lateral de la columna de líquido, la altura del fluido subpulmonar y el grosor del recubrimiento del pulmón. El método más sencillo consiste en multiplicar el grosor de la columna lateral de líquido (en mm) por un factor empírico de 90, con lo que se obtiene el volumen de derrame pleural en mililitros ( $r=0,68$ ). La estimación del volumen del derrame pleural es más precisa mediante ecografía que en radiografías Vollmer et al. (2010).<sup>11</sup>

El derrame pleural suele aparecer como un espacio, generalmente anecoico o hipoecoico, que cambia de forma con la respiración, limitado inferiormente por el diafragma, en la superficie por la pared torácica y la pleura parietal, y en profundidad, por la pleura visceral y la superficie pulmonar.

A diferencia de la Rx y la TC, la ecografía ofrece imágenes en tiempo real y se describen signos dinámicos característicos de derrame pleural. Así puede, observarse el pulmón atelectasiado flotando en movimiento en el seno de un derrame masivo, como efecto de los movimientos respiratorios y del latido cardíaco, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>

El aspecto ecográfico de un derrame pleural depende de su naturaleza, causa y cronicidad. Se reconocen cuatro patrones ecográficos de derrame pleural:

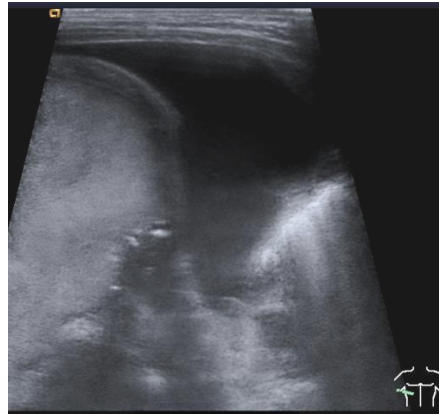
- **Simple:** totalmente anecoico.
- **Complejo no tabicado (sin septos):** si existe material ecogénico en el seno de un derrame anecoico, generalmente puntiforme.
- **Complejo tabicado (septado):** si el material ecogénico tiene forma de filamentos o tabiques.
- **Ecogénico difuso:** por su apariencia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



**Figura 14.** Derrame pleural de bajo grado. Entre las flechas se muestra líquido pleural anecogénico.

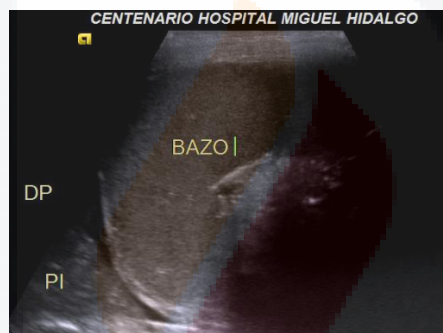
Fuente: Fuentealba, 2012, p. 233.<sup>9</sup>

Los trasudados suelen ser, casi siempre anecoicos, aunque algunos trasudados cardiogénicos tratados con diuréticos pueden, ocasionalmente, presentar ecos en su interior. Los exudados, sin embargo, pueden ser anecoicos o complejos.



**Figura 15.** Derrame pleural derecho anecoico, en un niño de 7 meses, en el que previamente se había observado derrame pleural por Rx, en la ecografía se confirma dicho hallazgo, así como las características del mismo.

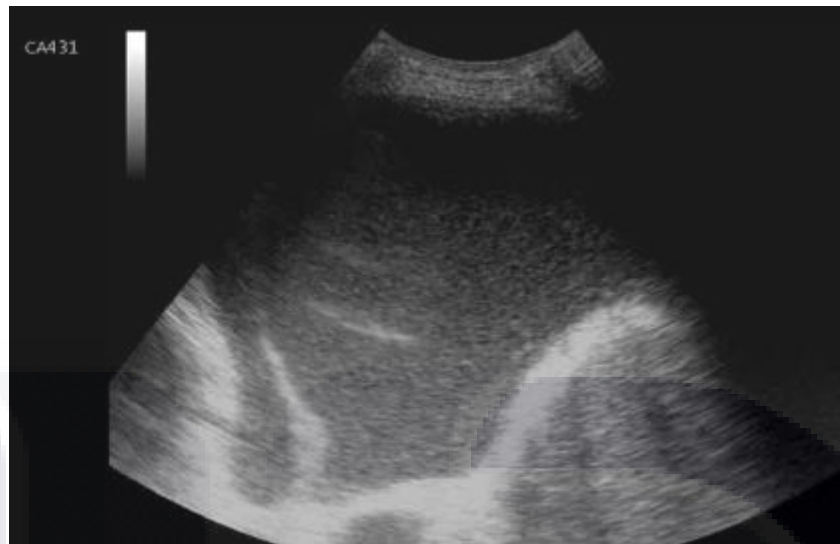
Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Figura 16.** Derrame pleural izquierdo anecoico, en una niña de 2 años, en dicho corte se puede apreciar la base pulmonar rodeada de un líquido anecoico.

Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

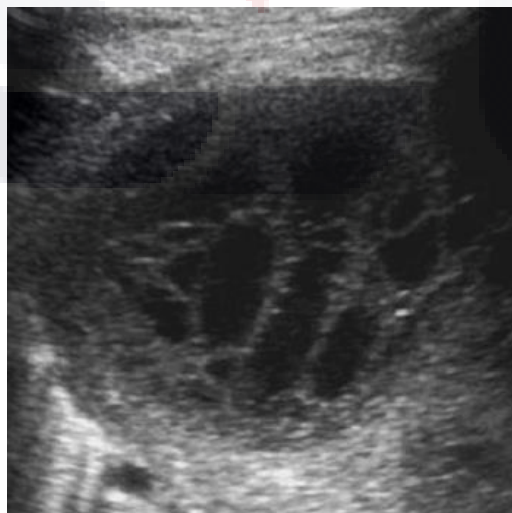
Los derrames complejos se caracterizan por la presencia de material ecogénico heterogéneo (no septados), o septos o bridas ecogénicas móviles (septados) en el seno de un derrame, globalmente, anecoico, Colmenero et al. (2010).<sup>12</sup>



**Figura 17.** Derrame complejo no septado (exudado). Se observan ecos puntiformes en el seno del líquido pleural.

Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p.21.<sup>10</sup>

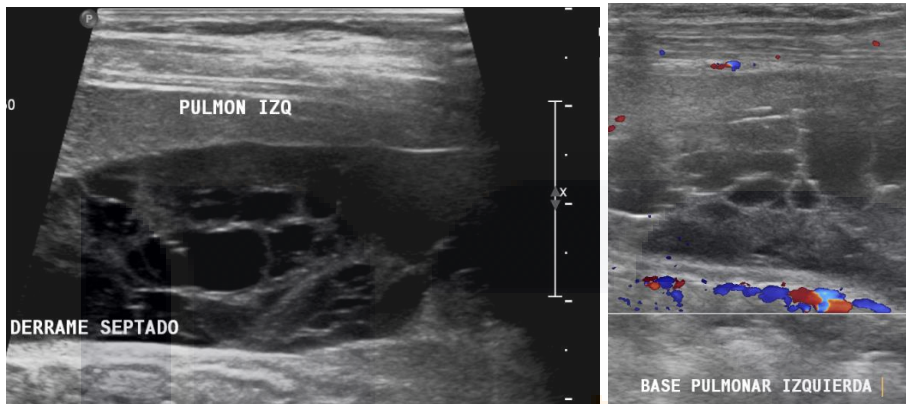
Se ha demostrado que la ecografía es más sensible que la TC para detectar la presencia de septos en el interior de un derrame. Pueden presentarse como un derrame complejo septado, el derrame paraneumónico complicado, empiema, hemotórax y derrames pleurales malignos tras toracocentesis repetidas.





**Figura 18.** Derrame pleural con marcado engrosamiento de hojas pleurales y septos gruesos en su interior. El estudio bioquímico del líquido confirmó la sospecha de exudado.

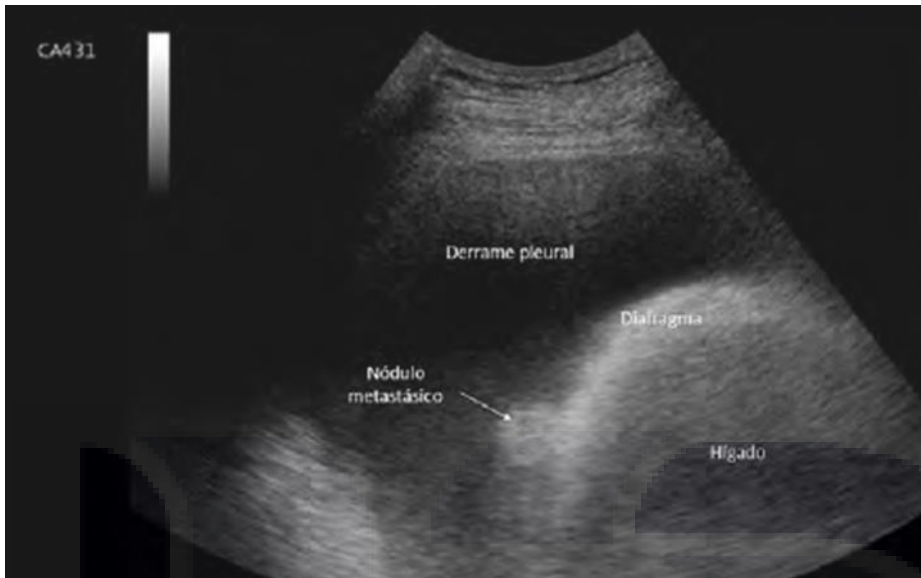
Fuente: Vollmer y Gayete, 2008, p. 28.<sup>13</sup>



**Figura 19.** Derrame pleural complejo (septado), observado en una niña de 14 años, en escala de grises y tras la aplicación de Doppler color no mostró señal de flujo. Se realiza Toracocentesis la cual confirma la presencia de exudado.

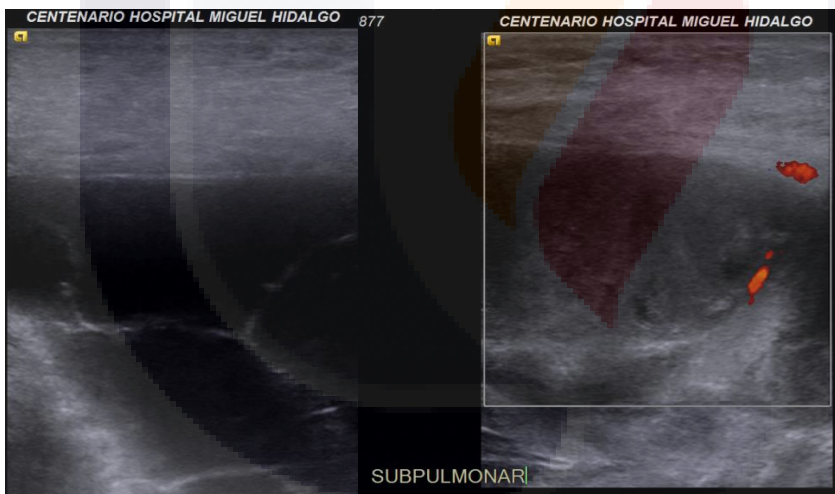
Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

La ecografía puede también orientar hacia la etiología neoplásica de un derrame pleural. Se han descrito algunos signos ecográficos sugestivos de derrame maligno, como el engrosamiento nodular de la pleura, sobre todo diafragmática y parietal, y el signo del remolino (swirling pattern). Este último, consiste en el movimiento, en forma de espiral, de ecos puntiformes dentro del derrame con la respiración y el latido cardíaco y, si bien no es patognomónico, es altamente sugestivo de derrame pleural maligno en pacientes con neoplasia subyacente.



**Figura 20.** Derrame pleural maligno. Implante metastásico nodular en pleura diafragmática

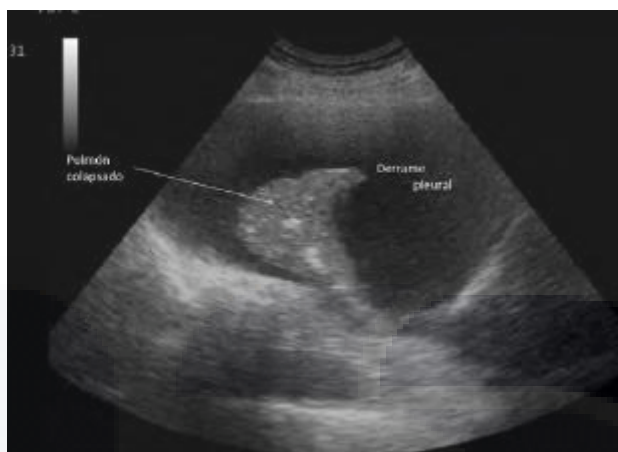
Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p. 22.<sup>10</sup>



**Figura 21.** Derrame pleural derecho maligno (septado), que se acompaña de un nódulo subpulmonar, en un paciente de 13 años de edad, con diagnóstico de Sarcoma de Ewing, dicho nódulo mostro discreto aumento del flujo de tipo periférico tras la aplicación de Doppler poder.

Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Un estudio reciente, ha demostrado la utilidad de la ecografía para identificar la presencia de pulmón atrapado en derrames malignos, mediante el análisis del movimiento y deformación del pulmón atelectasiado.



**Figura 22.** Derrame pleural anecoico. Atelectasia compresiva por derrame.

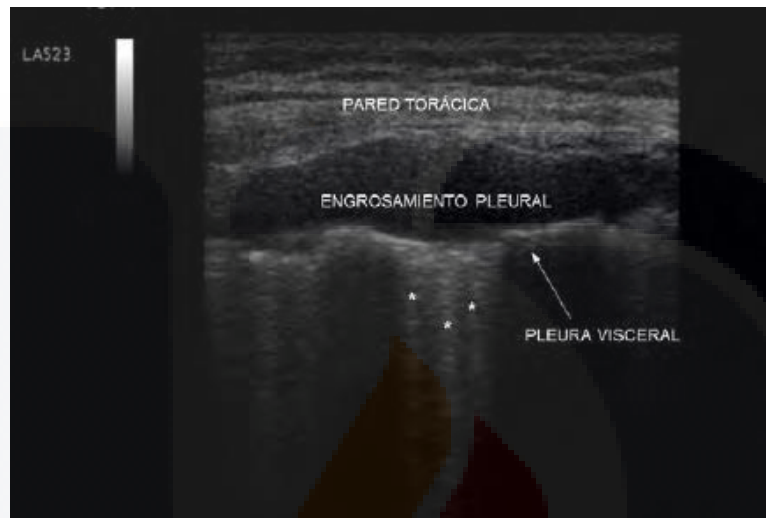
Fuente: Castillo y Arenas, 2015, P. 20.<sup>10</sup>



**Figura 23.** Vista panorámica de ecografía, donde se puede apreciar al pulmón derecho colapsado y a su alrededor, derrame anecoico. En un paciente masculino de 22 días de vida.

Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

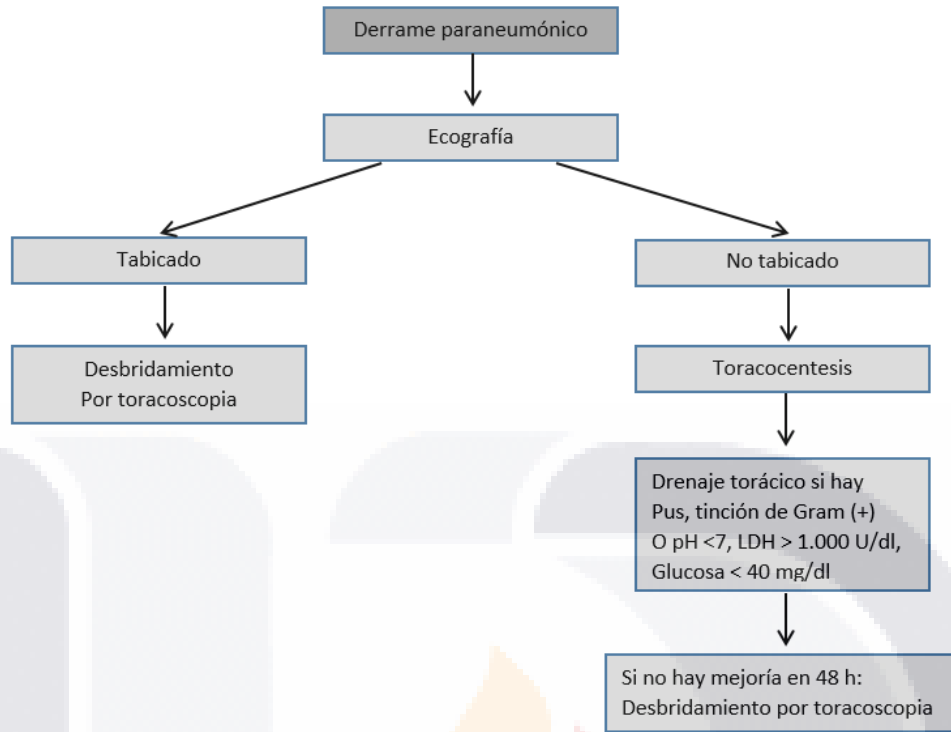
La capacidad de la ecografía para diferenciar el derrame del engrosamiento pleural es elevada y comparable o superior a la de la TC. Para ello, es muy útil el signo del color líquido, dato ecográfico más sensible y específico de existencia de derrame pleural, como consecuencia de la transmisión de los movimientos respiratorios o cardíacos.



**Figura 24.** Visión ecográfica con sonda lineal de engrosamiento pleural por placas pleurales. Obsérvese también las líneas B (\*) que parten de la pleura visceral.

Fuente: Castillo y Arenas, 2015, p. 23.<sup>10</sup>

Por último, el uso de la ecografía como guía para determinados procedimientos, como la toracocentesis o colocación de drenajes pleurales, aumenta la eficacia y seguridad de la técnica, reduciendo la incidencia de neumotórax iatrogénico. Actualmente, diferentes sociedades científicas nacionales, recomiendan el uso de la ecografía para procedimientos pleurales, de tal forma que, hoy en día, en la mayoría de países desarrollados, rara vez se realiza una toracocentesis sin guía ecográfica, Del Castillo et al. (2015).<sup>6</sup>



**Figura 25.** Esquema terapéutico propuesto por Grewal et al.

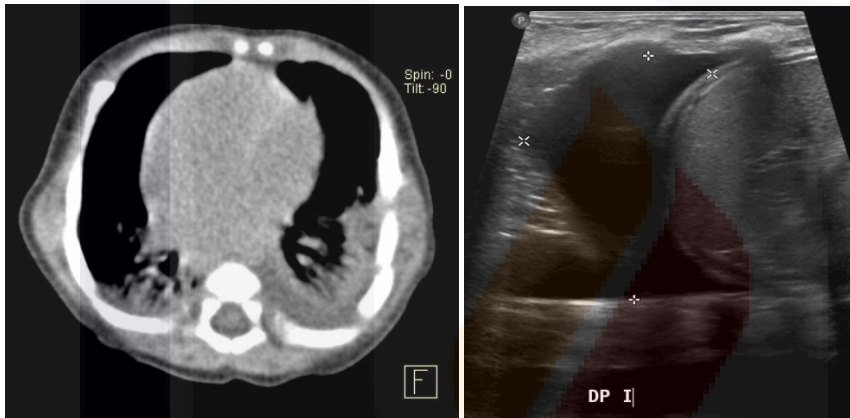
Fuente: De La Cruz et al. (2001) p. 280.<sup>3</sup>

### ***Tomografía computarizada torácica***

El líquido pleural libre se manifiesta en la tomografía computarizada (TC) como una hipodensidad en forma de hoz en las partes más declives y posteriores del tórax. Las colecciones tabicadas de líquido se observan como opacidades lenticulares de posición fija. La TC no está indicada de forma sistemática en los pacientes con sospecha de enfermedad pleural. Los coeficientes de densidad de la TC no son bastante específicos para distinguir entre trasudados y empiemas, y tampoco es muy exacta en definir la presencia de tabicaciones.

Es preferible la realización de una ecografía si se quiere averiguar si hay líquido pleural presente y si está o no tabicado. La TC es eficaz en demostrar alteraciones del parénquima pulmonar que están radiopacas en la radiografía simple de tórax por el derrame pleural. Es particularmente útil en diferenciar empiema con colecciones hidroaéreas de un absceso pulmonar.

La TC da también información adicional sobre el efecto del derrame pleural en el pulmón subyacente observándose con frecuencia atelectasias, sobre todo del lóbulo inferior, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>



**Figura 26.** Paciente masculino de 2 meses de edad a quien se le realizó TC simple en corte axial donde se aprecia derrame pleural izquierdo, acompañado de atelectasias pasivas, posteriormente se le realiza ecografía de tórax para caracterizar al mismo y cuantificar volumen, encontrando un derrame anecoico. Fuente: Tomado y modificado de los archivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### 1.9 Toracocentesis

La toracocentesis diagnóstica y/o terapéutica está indicada en los derrames pleurales paraneumónicos con el fin de clasificar el agente etiológico y distinguir los derrames no complicados de los complicados, ya que ni la sintomatología ni el estudio radiológico lo permiten en todos los casos.

Las contraindicaciones son escasas y debe valorarse si existe diátesis hemorrágica (corregir previamente las alteraciones de la coagulación), enfermedad cutánea en el punto de entrada, o ventilación mecánica con presiones muy elevadas.

Se recomienda la realización de la punción pleural si el grosor del derrame en la radiografía en decúbito lateral es superior a 10 mm. Recientemente, algunos autores han propuesto un enfoque diferente, sin necesidad de realizar obligatoriamente una punción pleural en todos los niños, basado en el aspecto ecográfico del derrame, aunque es mejor realizar la punción en todos los casos de derrame significativo.

No hay una información clara sobre cuanto líquido puede extraerse en la punción pleural de forma segura. Algunos autores opinan que en las toracocentesis terapéuticas se ha de extraer la mayor cantidad de líquido posible. Sin embargo, en pacientes con acumulaciones masivas de líquido pleural, sobre todo en derrames de larga evolución, la extracción de grandes volúmenes de líquido puede producir edema pulmonar unilateral o hipotensión (al rellenarse de sangre los vasos pulmonares del pulmón previamente colapsado).

Por ello, algunos autores aconsejan extraer suficiente líquido para aliviar la disnea sin necesidad de vaciar el derrame de forma completa. En los casos de líquido purulento sí que debe drenarse de la manera más completa posible, aunque en este caso con la ayuda de un drenaje. La excepción es el empiema tuberculoso en el que es preferible evitar su evacuación, ya que aumenta el riesgo de infección bacteriana, lo que complica mucho su tratamiento.

Para el estudio y diagnóstico diferencial de un derrame paraneumónico son necesarios los siguientes estudios:

1. **Bioquímica:** pH, glucosa, LDH, proteínas, recuento y fórmula celular. Optativamente y dependiendo de la clínica valorar adenosinaminasa, amilasa, colesterol y triglicéridos.
2. **Microbiología:** tinciones de Gram y Ziehl, cultivos aerobios, anaerobios, Lowenstein y hongos.



Los derrames paraneumónicos son exudados. Puede sistematizarse de la siguiente manera el diagnóstico diferencial de los trasudados y exudados, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

|                     | Derrame pleural paraneumónico |             | Empiema     |
|---------------------|-------------------------------|-------------|-------------|
|                     | Simple                        | Complicado  |             |
| pH                  | <7,3                          | <7,2        | <7,0        |
| Leucocitos/ $\mu$ l | > 10.000                      | > 10.000    | >15.000     |
| Glucosa             | < 60 mg/dl                    | < 40 mg/dl  | < 40 mg/dl  |
| Cultivo             | Negativo                      | Positivo    | Positivo    |
| LDH                 | < 1.000 U/l                   | > 1.000 U/l | > 1.000 U/l |

**Tabla 3.** Características bioquímicas de los derrames paraneumónicos.

Fuente: De La Cruz et al, 2001, p. 32.<sup>3</sup>

**Trasudados**

Son secundarios a enfermedades de origen extrapleural y suponen un desequilibrio a favor de las fuerzas que permiten la acumulación de líquido en el espacio pleural. Por lo tanto, y en orden de frecuencia, puede deberse a un incremento en la presión hidrostática capilar como en la insuficiencia cardíaca congestiva (fallo ventricular izquierdo); incapacidad de los linfáticos para drenar el fluido producido en el espacio pleural, como en los cuadros que producen una presión venosa sistémica elevada (fallo ventricular derecho); disminución de la presión intrapleural (atelectasias), disminución de la presión oncótica capilar (síndrome nefrótico), y una miscelánea de otras causas que altere los parámetros de la conocida ley de Starling, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

## **Exudados**

El diagnóstico diferencial del exudado pleural es extenso. Está causado por un incremento en la permeabilidad capilar causado por infección, neoplasia, colagenosis, afectación abdominal o drogas; además de otras causas como traumatismo, llegada de fluido transdiafragmático, lesiones esofágicas o del conducto torácico.

Los criterios más extendidos para diferenciar entre trasudado y exudado son los de Light que permiten identificar un derrame como un exudado en más del 95 % de los casos si se cumple al menos alguno de estos tres criterios: a) proteínas en líquido pleural/proteínas en sangre mayor de 0.5; b) LDH el líquido pleural/LDH en sangre mayor 0.6; c) LDH en líquido pleural superior a dos tercios de los valores máximos considerados normales.

La muestra de líquido pleural se tiene que obtener en condiciones de anaerobiosis. El análisis del pH hay que realizarlo en una máquina de gases sanguíneos con la muestra en una jeringa heparinizada y tiene que ser inmediato.

Los pacientes con un derrame paraneumónico complicado presentan valores más bajos de pH y glucosa y una actividad mayor de LDH, debido a la actividad metabólica local de las células inflamatorias y las bacterias. El pH es el parámetro que tiene una mayor precisión diagnóstica, por lo que se puede utilizar como único parámetro, pero para ello es necesario que la muestra de líquido pleural se obtenga y se transporte en condiciones adecuadas. En pacientes acidóticos se considera que el pH es indicativo de empiema si es 0.15 unidades inferior al sanguíneo.

Se puede resumir la valoración de estos parámetros de la siguiente manera:

1. Hay que medir el Ph salvo que el aspecto de líquido sea francamente purulento.
2. La medición de la glucosa es útil cuando hay dudas de la calidad de la medida del Ph.
3. Los pacientes con pH menor de 7.0 tienen un alto riesgo de desarrollar un empiema y tabicaciones con el tratamiento conservador y se les debe de colocar un drenaje.
4. En los casos en los que el Ph está entre 7.0 y 7.2 hay que realizar tratamiento conservador y repetir la toracocentesis. Los derrames con un valor de pH mayor 7.2-7.3 usualmente siguen un curso benigno y se tiene que tratar solo con antibióticos, De la cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

|   | Exudados              | Trasudados            |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Proteínas                                       | $\geq 3$ g/dl         | $< 3$ g/dl            |
| Cociente proteínas pleurales/ proteínas séricas | $> 0,5$               | $\leq 0,5$            |
| Lacticodehidrogenasa (LDH)                      | $> 200$ U/l           | $> 200$ U/l           |
| Cociente LDH pleural/sérica                     | $\geq 0,6$            | $< 0,6$               |
| pH  | $< 7,3$               | $\geq 7,3$            |
| Glucosa   | $< 60$ mg/dl          | $> 60$ mg/dl          |
| Colesterol                                      | $> 60$ mg/dl          | $< 60$ mg/dl          |
| Leucocitos                                      | $> 1.000/\mu\text{l}$ | $< 1.000/\mu\text{l}$ |

**Tabla 4.** Diagnóstico diferencial entre exudados y trasudados.

Fuente: De La Cruz et al, 2001, P.31.<sup>3</sup>

### 1.10 Tratamiento

Para realizar un tratamiento adecuado de los derrames paraneumónicos es esencial diagnosticarlos en un estadio precoz que permita establecer el tratamiento adecuado y evite complicaciones. Uno de los problemas fundamentales para escoger entre las diversas modalidades terapéuticas disponibles es la ausencia de estudios comparativos entre ellas.

Algunos autores recomiendan sólo tratamiento antibiótico en todos los derrames paraneumónicos, argumentando que incluso los derrames muy purulentos y con tabicaciones pueden resolverse sin drenaje. Sin embargo, ello conlleva una mayor estancia hospitalaria y un mayor riesgo de complicaciones.

El derrame pleural en fase exudativa circula libremente por la cavidad pleural y se resuelve con antibióticos y drenaje con tubo pleural. En fase organizativa es necesario el desbridamiento quirúrgico. En la fase fibrinopurulenta (en la que pueden tener lugar las

complicaciones debidas a la formación de septos y loculaciones) es donde existe la mayor controversia en la bibliografía en lo relativo a su manejo; mientras algunos autores defienden la combinación de antibióticos con drenaje mediante tubo pleural más fibrinolíticos, otros autores consideran recomendable el abordaje quirúrgico precoz mediante el desbridamiento por medio de toracoscopia o decorticación por toracotomía, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

### **1.11 Antibióticos**

Hay que realizar tratamiento antibiótico por vía intravenosa en todos los casos y se debe mantener al menos varios días después de que cedan la fiebre y el drenaje de líquido (algunos autores aconsejan un mínimo de 10 días de antibióticos por vía intravenosa), completándolo a continuación con 1 o 2 semanas de antibióticos orales.

El tratamiento empírico debe incluir antibióticos efectivos frente a *S. pneumoniae* y *S. aureus*. En los pacientes que están vacunados de forma completa frente a *H. influenzae* y en los que la tinción de Gram es negativa no se precisa cobertura contra este germen, De La Cruz et al (2001).<sup>3</sup>

### **1.12 Drenaje con tubo pleural**

Su colocación está indicada en todos los derrames pleurales complicados. Es importante colocar el tubo de drenaje pleural de forma precoz, tan pronto como se establezca el diagnóstico de derrame paraneumónico complicado, porque si se retrasa puede ser muy difícil realizar un buen drenaje de líquido, ya que un derrame con líquido libre se puede transformar en pocas horas en un derrame con tabicaciones. Las indicaciones para colocar un drenaje torácico son:

1. Presencia de pus en el espacio pleural.
2. Tinción de Gram del líquido pleural positiva.
3. Glucosa del líquido pleural 50 mg/dl.

4. pH del líquido pleural menor de 7.
5. Presencia de bandas o tabiques en el líquido pleural en la ecografía, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

|   |
|---|
| <p><b>Material necesario</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Angiocatéter de 16-22 G según la edad, llave de tres pasos y jeringas.</li> <li>2. Jeringa heparinizada (gasometría) y tubos para muestras (cultivo y citoquímica).</li> <li>3. Anestésico local: lidocaína 1% sin adrenalina o bupivacaína 0,25% sin adrenalina, con agujas de 25 G y 22 G para infiltración local.</li> <li>4. Antiséptico cutáneo, apósitos estériles, esparadrapo.</li> <li>5. Guantes estériles, bata, gorro y mascarilla.</li> </ol>   |
| <p><b>Técnica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monotorización y sedoanalgesia del paciente.</li> <li>2. Zona de punción: en función de la localización del derrame (ecografía), lo más inclinado para facilitar la salida del líquido por gravedad. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Línea axilar media o posterior, en el 5°-7° espacio intercostal (según donde llegue el líquido). En general el mejor sitio es justo por debajo de la punta de escápula.</li> <li>- Niño sentado o semincorporado, con la mano del lado a puncionar sobre la cabeza.</li> <li>- Asepsia de la zona. Anestesiarse el espacio intercostal hasta la pleura parietal: realizar un habón en la piel (aguja 25G) y después avanzar con la aguja de 22 G sobre el borde superior de la costilla infiltrando en anestésico y aspirando.</li> </ul> </li> <li>3. Introducir el angiocatéter perpendicularmente a la pared torácica, con el bisel hacia arriba, sobre el borde superior de la costilla que limita por debajo el espacio intercostal (para evitar el paquete vasculonervioso) e ir aspirando a la vez que se penetra.</li> <li>4. Retirar la aguja e introducir el catéter externo flexible orientándolo hacia el seno costofrenico. Conectar el catéter rápidamente a una llave de tres pasos (evitar la entrada de aire en el espacio pleural). Mientras se coloca, tapar el cono de la aguja con el dedo.</li> <li>5. Aspirar con una jeringa lentamente. En las toracocentesis diagnósticas, extraer sólo el líquido necesario para realizar los análisis de laboratorio. En las toracocentesis terapéuticas, extraer el volumen de líquido suficiente para aliviar la disnea.</li> <li>6. Realizar control radiológico tras la técnica.</li> </ol> |

**Tabla 5.** Técnica para la realización de una toracocentesis.

Fuente: De La Cruz, et al, 2001, p. 30.<sup>3</sup>

### **1.13 Fibrinolíticos**

En numerosos estudios se ha visto que la instilación local de fibrinolíticos es útil para el tratamiento de los derrames paraneumónicos complicados y los empiemas, disminuyendo la necesidad de tratamiento quirúrgico. La tasa de resultados favorables en los diferentes trabajos oscila entre el 38 y el 100 %, según lo avanzado del estadio del derrame en que se emplean. En estudios comparativos se ha visto que la estreptocinasa y la urocinasa son ambas efectivas por igual.

Las contraindicaciones para su empleo incluyen historia de reacciones alérgicas al preparado, traumatismo o cirugía reciente, infarto hemorrágico cerebral, alteración de la coagulación, trombopenia, insuficiencia hepática, embarazo, cirugía mayor reciente y fístula broncopleural, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

### **1.14 Desbridamiento por toracoscopia**

El desbridamiento por toracoscopia es útil en fase fibrinopurulenta con tabicaciones y adherencias. Sus ventajas sobre la toracotomía son la menor invasibilidad y menor dolor postoperatorio. En cambio, no es útil en fase organizativa, y sólo es posible en pacientes que toleren la ventilación selectiva de un pulmón.

Su eficacia en las diferentes series pediátricas varía con la precocidad de su realización, entre el 30-100 %. Si fracasa debe recurrirse a la realización de una toracotomía, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

### **1.15 Decorticación por toracotomía**

En este procedimiento se elimina todo el tejido fibroso de la pleura visceral y se drena todo el pus del espacio pleural. Para su realización se requiere la práctica de una incisión de toracotomía completa.

En la fase aguda está indicada solo para controlar la infección pleural si no es posible conseguirlo con otras medidas más conservadoras. No debe realizarse solo por la existencia de un engrosamiento pleural, porque este se resuelve de manera espontánea en el curso de varios meses.

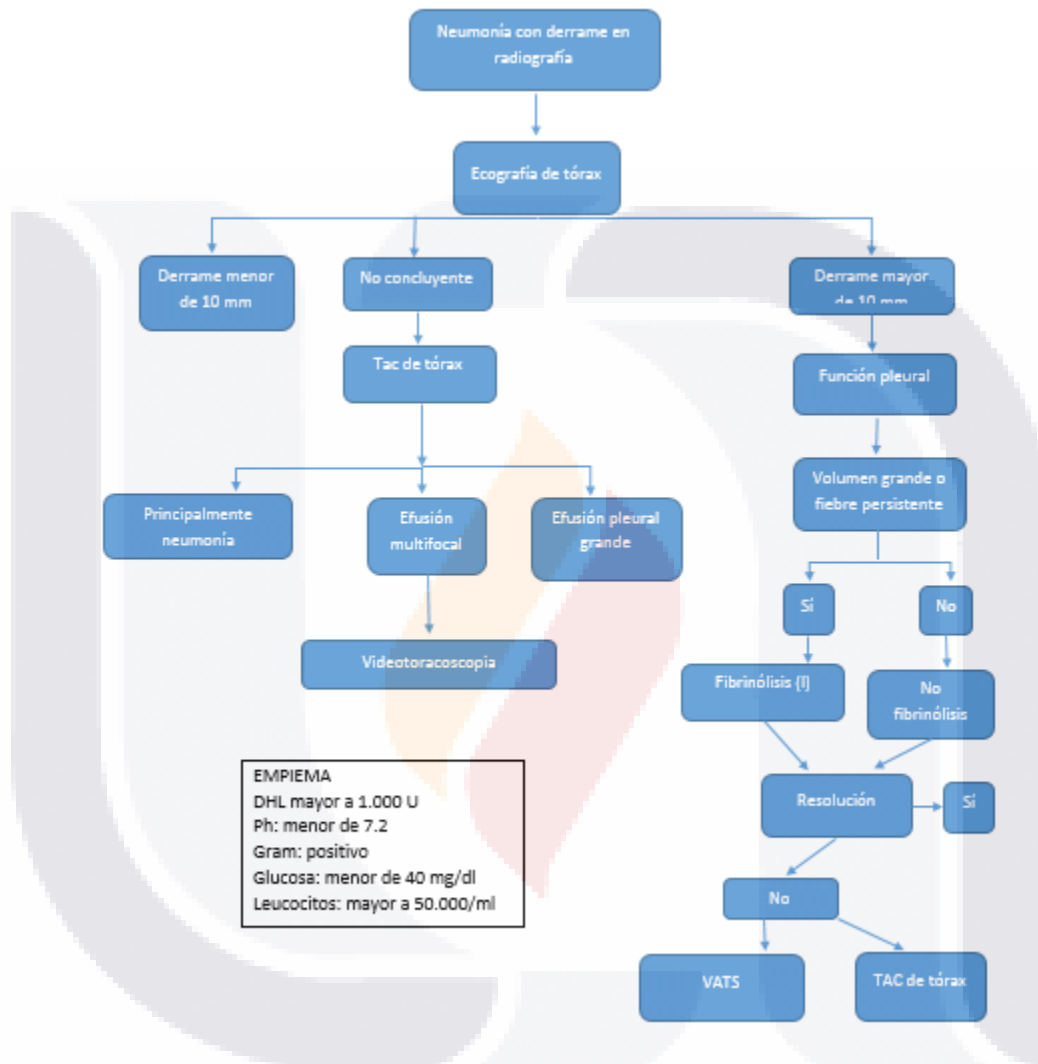
En la fase crónica permite retirar el tejido fibrótico que ocasiona restricción funcional. Es muy eficaz con resolución del 90-95% de los empiemas, De La Cruz et al. (2001).<sup>3</sup>

| Clasificación                                   | Características  | Actuación  |
|---|--|--|
| Clase 1: derrame paraneumónico no significativo | Pequeño, <10 mm en radiografía decúbito lateral  | Antibióticos   |
| Clase 2: derrame paraneumónico no complicado    | >10 mm, glucosa >40 mg/dl, pH >7,2, LDH <1.000 Gram y cultivos negativos                       | Antibióticos   |
| Clase 3: derrame complicado leve                | 7,0 <pH <7,2 y/o LDH> 1.000 y glucosa >40 mg/dl, Gram y cultivos negativos                     | Antibióticos toracocentesis seriadas   |
| Clase 4: derrame complicado simple              | pH<7,0, LDH >1.000, glucosa <40 mg/dl y/o Gram o cultivos positivos. Sin tabicaciones, sin pus | Antibióticos + drenaje pleural   |
| Clase 5: derrame complicado complejo            | pH<7,0, LDH >1.000, glucosa <40 mg/dl y/o Gram o cultivos positivos. Tabicaciones, sin pus     | Antibióticos + drenaje pleural + fibrinolíticos (toracoscopia si fracasa)                      |
| Clase 6: empiema no complicado                  | Pus libre o loculación única   | Antibióticos + drenaje +pleural  |
| Clase 7: empiema complicado                     | Pus con loculaciones múltiples   | Antibióticos + drenaje pleural + fibrinolíticos<br>Suele requerir toracoscopia o decorticación |



**Tabla 6.** Características y esquema de tratamiento de los derrames paraneumónicos y el empiema.

Fuente: De La Cruz, et al, 2001, p. 33.<sup>3</sup>



**Figura 27.** Algoritmo de manejo de la neumonía complicada con derrame pleural.

Fuente: Agudelo, 2013, p. 83.<sup>5</sup>

## CAPITULO II. METODOLOGÍA.

### **2.1 Justificación.**

El volumen de líquido pleural normal es de 0.3 mL. En radiografía de tórax es necesario la presencia de aproximadamente 50 mL para borrar el ángulo costofrénico posterior y aproximadamente 200 mL para borrar el ángulo costofrénico lateral. Sin embargo estas cantidades se basan en estudios de población adulta y no existen datos confiables respecto al mínimo volumen de líquido radiológicamente pesquizable en niños. La ET permite detectar volúmenes pequeños de derrame pleural de tan solo 3 a 5 mL.

La propuesta de la realización de este trabajo surge a partir de la necesidad de realizar un diagnóstico acertado y precoz al momento de evaluar un derrame pleural en la población pediátrica del CHMM, haciendo énfasis en la importancia de las características ecográficas que le confieren un carácter de sospecha entre un exudado y trasudado, debido a que el manejo terapéutico es distinto entre un grupo y otro.

Es importante también mencionar que el tener claro cuáles son las características ecográficas que hacen sospechar en una colección complicada, ayudara a realizar un manejo más oportuno con el fin de disminuir los días de estancia hospitalaria, así como menos intervenciones quirúrgicas.

### **2.2 Hipótesis.**

Las características ecográficas de un derrame pleural son altamente sensibles y específicas para diferenciar aquellos pacientes que desarrollaran un derrame pleural complicado e indicar un tratamiento quirúrgico temprano.

### **2.3 Objetivo General.**

Determinar la sensibilidad y especificidad, de la ecografía torácica en la evaluación de los derrames pleurales de la población pediátrica, así como caracterizar los mismos, con el fin de aportar datos que orienten al médico tratante en cuanto a la etiología y tratamiento.

### **2.4 Diseño.**

La investigación realizada es un estudio transversal analítico, ya que describe y analiza los hallazgos radiológicos y ecográficos al momento de evaluar un derrame pleural y en base a los mismos proporcionar un diagnóstico más precoz y acertado.

### **2.5 Definición del universo**

La población objeto de estudio de la presente investigación estará conformada por todos los pacientes pediátricos que cuenten con diagnóstico de derrame pleural clínico, que acudan al servicio de Pediatría del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, durante el período comprendido de Diciembre del 2016 a Octubre del 2017.

### **2.6 Criterios**

De inclusión: pacientes pediátricos con diagnóstico clínico de derrame pleural, que cuenten con RX y ET, realizados en el CHMH.

De exclusión: pacientes pediátricos que no tengan el diagnóstico de derrame pleural.

De eliminación: pacientes pediátricos con diagnóstico ya confirmado de derrame pleural, a los cuales no se les realizo ET, para caracterizar al mismo.

### **2.7 Métodos de elección de la muestra**

Selección por conveniencia.

## **2.8 Definición de variable**

Variable independiente es el diagnóstico confirmado de derrame pleural.

Variable dependiente diagnóstico obtenido con cada método de imagen (ET y Rx).

## **CAPITULO III. MATERIAL Y MÉTODOS.**

De Diciembre 2016 a Octubre del 2017, se incluyeron un total de 31 pacientes pediátricos de nuestro hospital CHMH con un rango de edad de 22 días de vida a 14 años de edad, quienes contaban con diagnóstico clínico de derrame pleural a los cuales se les realizó Rx, posteriormente se evaluaron con ET para confirmar y caracterizar al mismo. Se realizó el protocolo estandarizado de ET para caracterizar el derrame pleural, agregándose la aplicación de Doppler color y la utilización del Modo M.

Se accedió a la base de datos del PACS (Picture Archiving and Communication System) así como a la base de datos del departamento de Imagenología del CHMH, para recolección y valoración de todos los reportes y estudios en formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) realizados en el servicio durante el período de diciembre del 2016 a octubre de 2017.

### 3.1 Métodos

La ET se realiza mediante la utilización de US SIEMENS (AcusonS 2000 ABVS), utilizando transductores lineales multifrecuencia de 9 y 18Mhz, así como transductor convexo de 6 MHz.



**Figura 28.** US Siemens ( AcusonS 2000 ABVS).

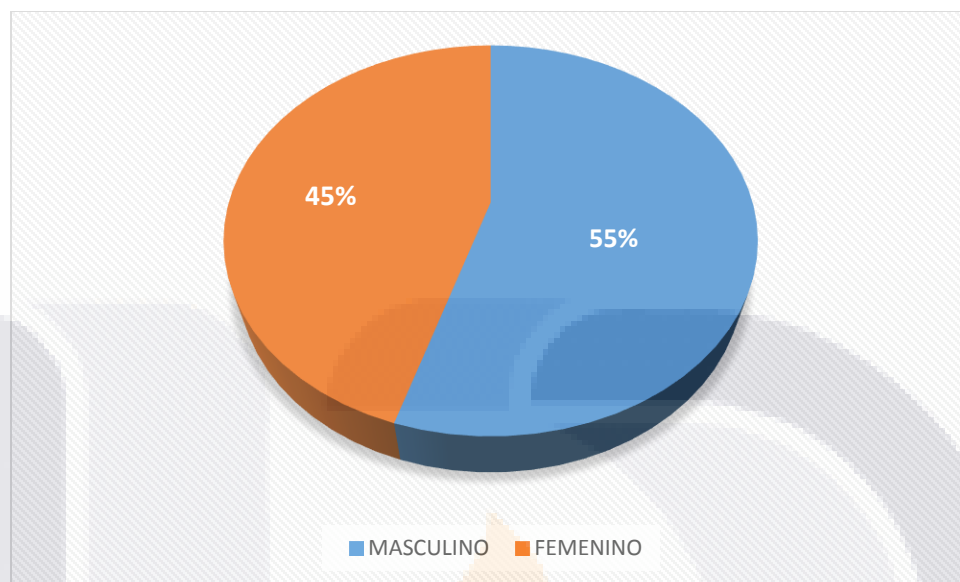
De igual manera se realiza RX de tórax en proyección anteroposterior con equipo digital SIEMENS.

### 3.2 Procesamiento y Presentación De La Información.

En este estudio se incluyeron un total de 31 pacientes pediátricos con diagnóstico clínico de derrame pleural a quienes se les realizó Rx y ET, para confirmación del derrame y caracterizar al mismo.

#### Características sociodemográficas de la población.

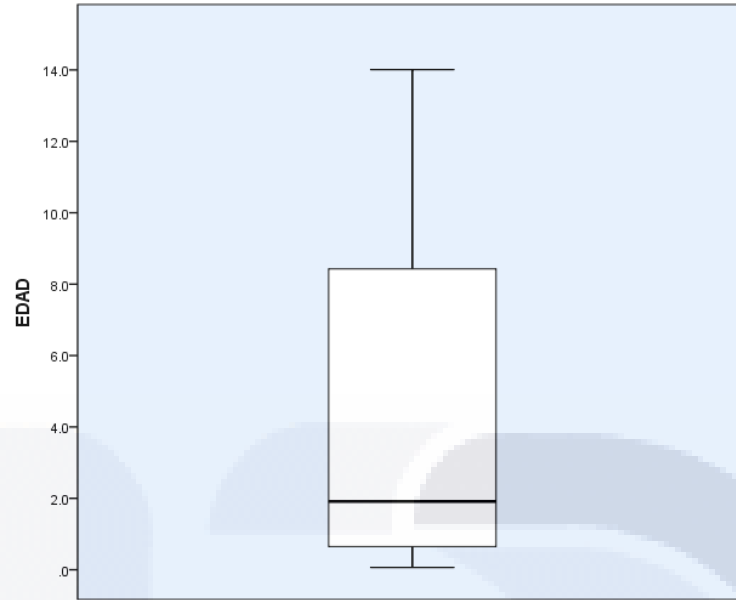
El 54.8% (n=17) fueron hombres, con una relación hombre: mujer de 1.21:1 (**Gráfico 1**). Se realizaron pruebas de normalidad para los resultados cuantitativos. La media de edad de los pacientes fue de 4.7 años con una desviación estándar (DE) de 5.12 años, una mediana de 1.9 con rangos intercuartilares (RIC) de 13 (**Tabla 7**), (**Gráfico 2**).



**Gráfico 1.** Distribución por sexo en pacientes pediátricos, con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

| Media | Mediana | Mínimo | Máximo | Percentiles |     |     |
|-------|---------|--------|--------|-------------|-----|-----|
|       |         |        |        | 25          | 50  | 75  |
| 4.7   | 1.9     | .1     | 14.0   | .6          | 1.9 | 8.6 |

**Tabla 7.** Distribución por edad en pacientes pediátricos, con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Gráfico 2.** Distribución por edad en pacientes pediátricos, con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

**Antecedentes patológicos de la población.**

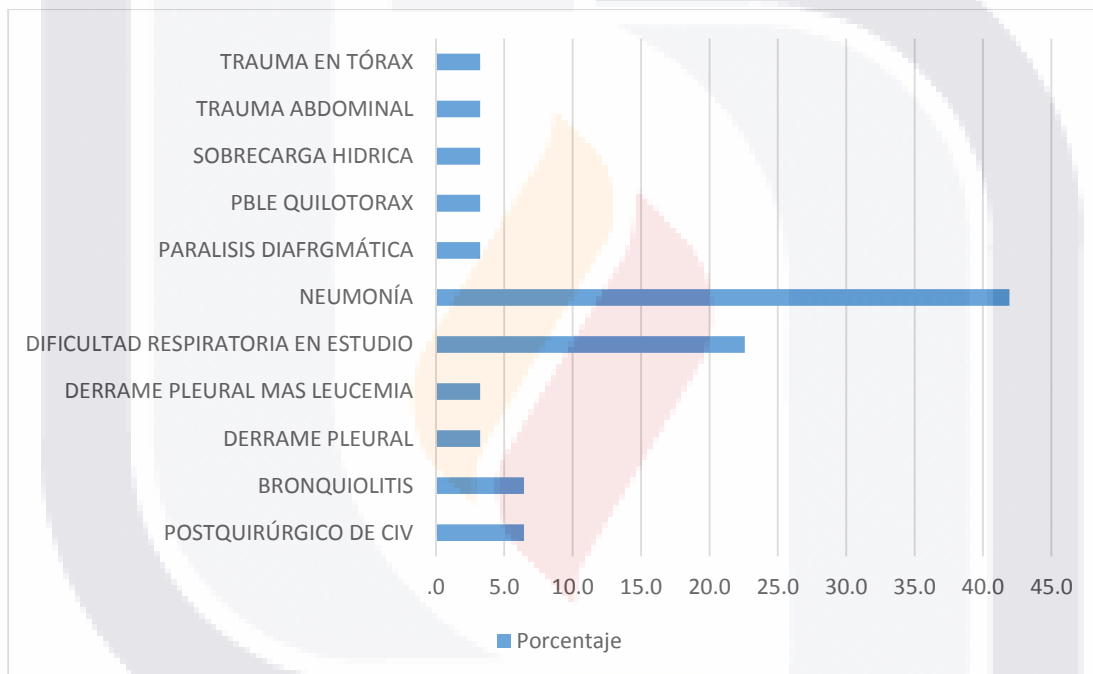
El 41.9% (n= 13) de los pacientes fueron ingresados con el diagnóstico inicial de Neumonía, seguido de dificultad respiratoria en estudio (22.6%, n=7). El 32% (n= 10) de los pacientes pediátricos tenía una comorbilidad. (Tabla 8, Gráfico 3). Las comorbilidades más prevalentes fueron la insuficiencia Renal Aguda seguido de la Comunicación Interventricular (30 %, n=3). (Gráfico 4, Tabla 9).

| Característica                     | n=31      | %           |
|------------------------------------|-----------|-------------|
| <b>Diagnóstico inicial</b>         |           |             |
| <b>Neumonía</b>                    | <b>13</b> | <b>41.9</b> |
| Dificultad Respiratoria en estudio | 7         | 22.6        |
| Postquirúrgico de CIV              | 2         | 6.5         |
| Bronquiolitis                      | 2         | 6.5         |
| Derrame pleural                    | 1         | 3.2         |
| Derrame pleural más leucemia       | 1         | 3.2         |
| Parálisis diafragmática            | 1         | 3.2         |
| Probable Quilotórax                | 1         | 3.2         |
| Sobrecarga hídrica                 | 1         | 3.2         |

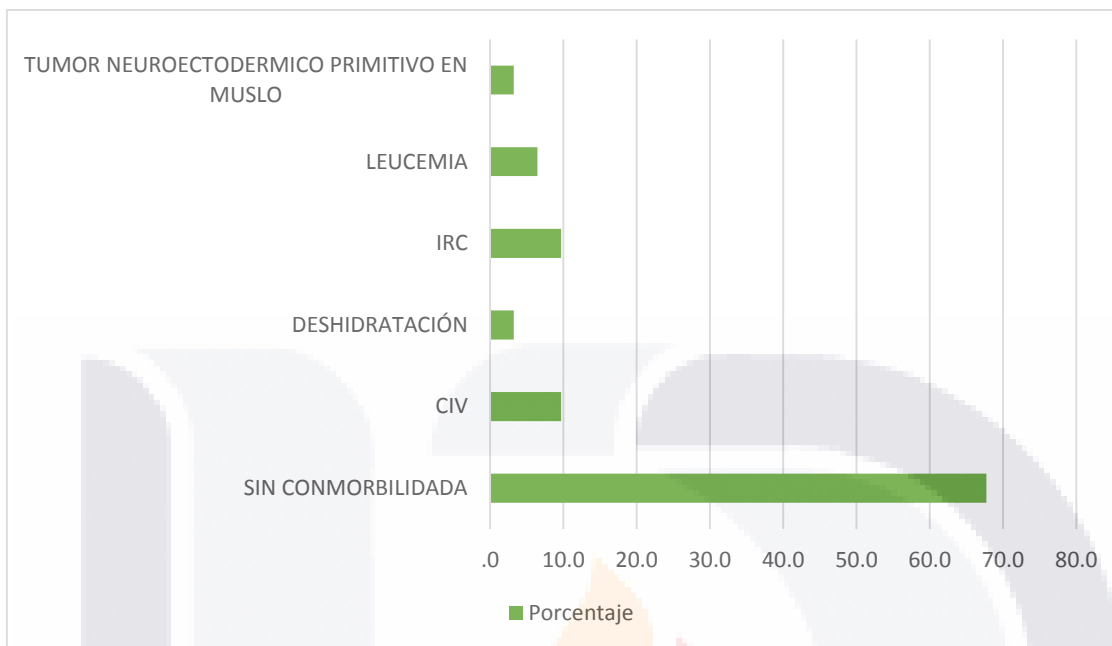


|                     |    |     |
|---------------------|----|-----|
| Trauma abdominal    | 1  | 3.2 |
| Trauma en tórax     | 1  | 3.2 |
| <b>Comorbilidad</b> |    |     |
| SI                  | 10 | 32  |
| NO                  | 21 | 68  |

**Tabla 8.** Características clínicas de los pacientes pediátricos con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Gráfico 3.** Frecuencia de Diagnóstico Clínico Inicial en pacientes pediátricos, con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Gráfico 4.** Frecuencia de comorbilidades en población pediátrica, con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

| Característica                            | n=10     | %         |
|---|----------|-----------|
| <b>Tipo de Comorbilidad</b>               |          |           |
| <b>Comunicación Inter-Ventricular</b>     | <b>3</b> | <b>30</b> |
| <b>Insuficiencia Renal Aguda</b>          | <b>3</b> | <b>30</b> |
| Leucemia                                  | 2        | 20        |
| Deshidratación                            | 1        | 10        |
| Tumor Neuroectodérmico primitivo en muslo | 1        | 10        |

**Tabla 9.** Principales comorbilidades de los pacientes pediátricos con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

### Diagnóstico Radiográfico

Al 100% de los pacientes con sospecha clínica inicial de derrame pleural se les realizó Radiografía con proyección anteroposterior de Tórax. El diagnóstico radiográfica inicial en el 41.9% (n= 13) fue Neumonía, seguido de derrame pleural en estudio en el 32.3% (n=10),

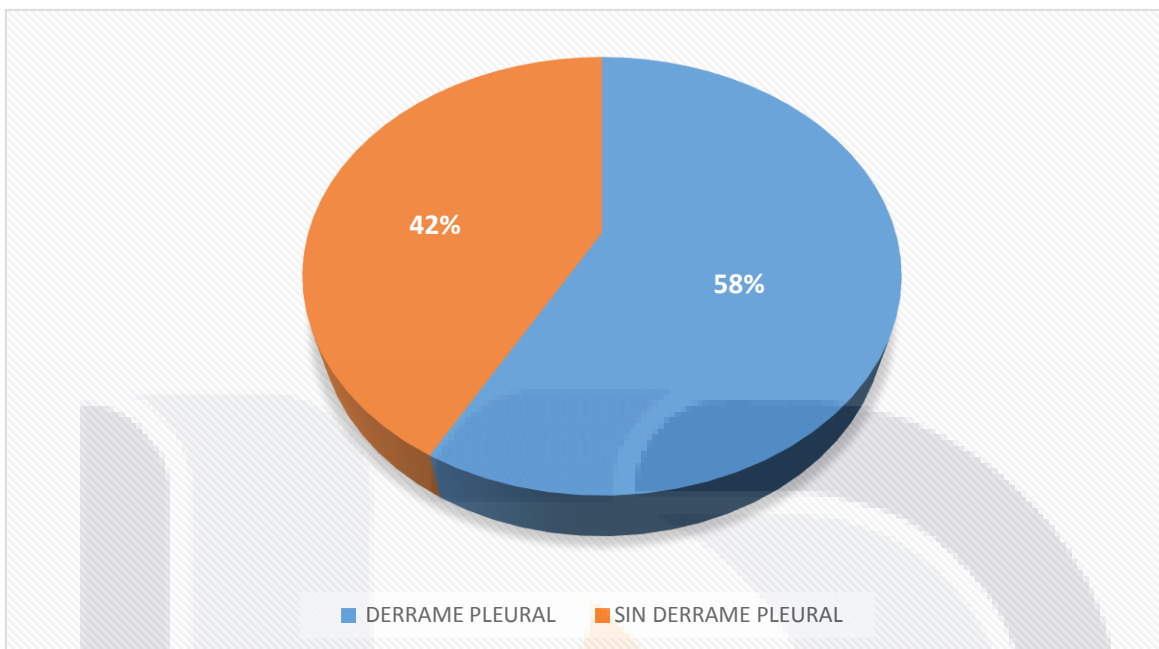
(Tabla 4). Encontrándose derrame pleural en el 58.1% (n=18) de los pacientes (Tabla 10, Gráfico 5).

| Diagnóstico Radiográfico                              | n=31 | %    |
|---|------|------|
| <b>Neumonía</b>                                       | 13   | 41.9 |
| Derrame pleural                                       | 10   | 32.3 |
| Cardiomegalia más derrame                             | 3    | 9.7  |
| Bronquiolitis   | 1    | 3.2  |
| Infiltrado intersticial                               | 1    | 3.2  |
| Infiltrado reticular más derrame pleural izquierdo    | 1    | 3.2  |
| Neumonía más derrame pleural                          | 1    | 3.2  |
| Parálisis diafragmática más derrame pleural izquierdo | 1    | 3.2  |

**Tabla 10.** Diagnóstico Radiográfico en pacientes pediátricos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

| Clasificación          | n=31 | %     |
|------------------------|------|-------|
| <b>Derrame Pleural</b> | 18   | 58.06 |
| Sin Derrame Pleural    | 13   | 41.94 |

**Tabla 11.** Clasificación Radiográfica en los pacientes pediátricos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



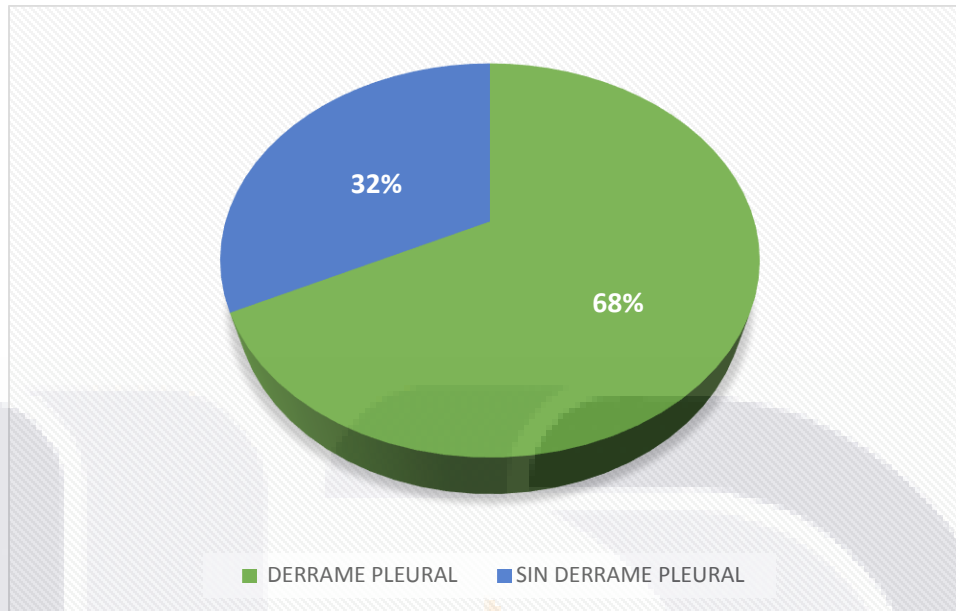
**Gráfico 5.** Frecuencia de diagnóstico radiográfico de derrame pleural en población pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

**4. Diagnóstico por ecografía torácica**

Al 100% de los pacientes con radiografía de Tórax se les realizó ecografía torácica evidenciándose en el 67.7 % (n=21) presentaban derrame pleural mientras que el 32.3% (n= 10) no mostraron evidencia del mismo. (Tabla 12, Gráfico 6).

| Diagnóstico         | n=31 | %    |
|---------------------|------|------|
| Con derrame pleural | 21   | 67.7 |
| Sin derrame pleural | 10   | 32.3 |

**Tabla 12.** Clasificación por ecografía torácica en pacientes pediátricos Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Gráfico 6.** Distribución de diagnóstico por ecografía torácica en población pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

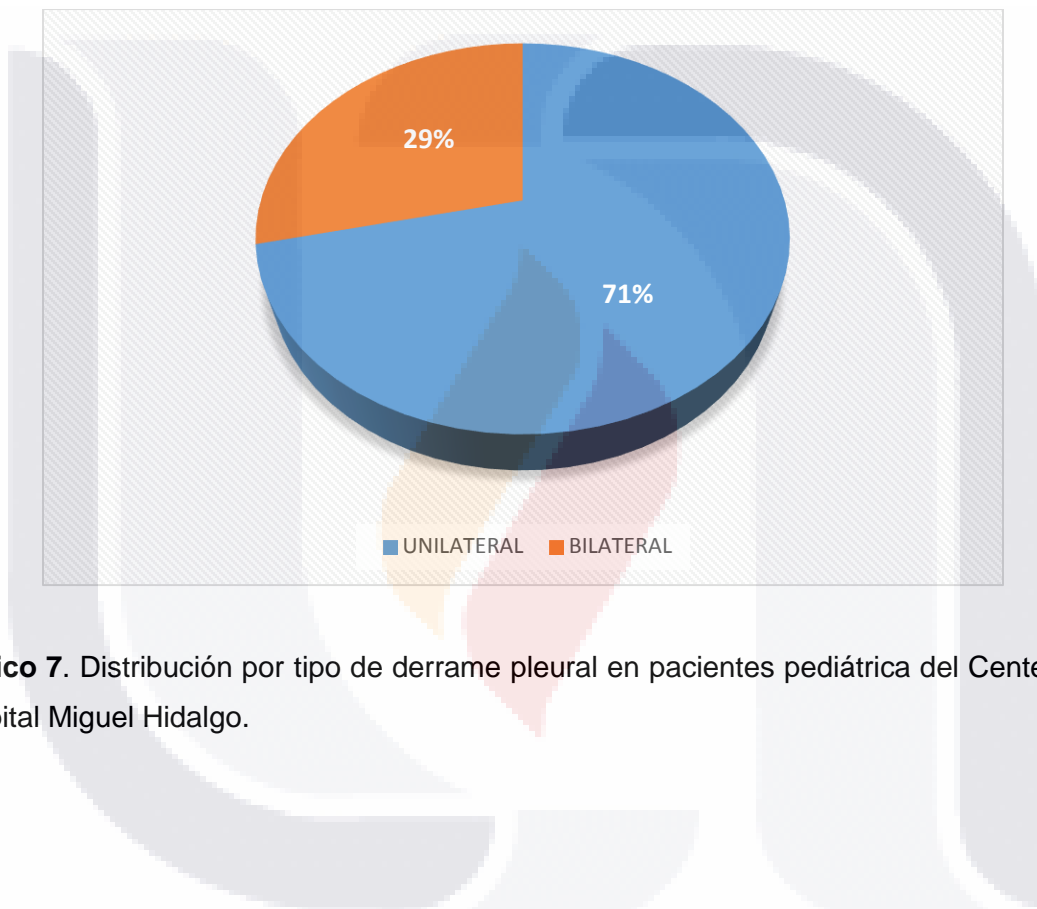
Los principales diagnósticos por ecografía torácica encontrados fueron: Derrame pleural anecoico (29%, n=9), derrame pleural ecogénico (16.1%, n=5), consolidación (12.9%, n=4), derrame pleural anecoico (9.7%, n=3), Derrame complejo septado (6.5%, n=2), derrame pleural septado más masa subpleural (3.2%, n=1), Quilotórax (3.2%, n=1) y parálisis diafragmática más derrame pleural izquierdo simple ( 3.2%, n=1) (Tabla 13).

| Diagnóstico  | n=31 | %    |
|--|------|------|
| Derrame pleural simple                                       | 9    | 29   |
| Derrame pleural ecogénico                                    | 5    | 16.1 |
| Sin derrame pleural  | 5    | 16.1 |
| Consolidación  | 4    | 12.9 |
| Derrame pleural laminar                                      | 3    | 9.7  |
| Derrame complejo septado                                     | 2    | 6.5  |
| Derrame pleural septado más masa subpleural                  | 1    | 3.2  |
| Quilotórax   | 1    | 3.2  |
| Parálisis diafragmática más derrame pleural izquierdo simple | 1    | 3.2  |

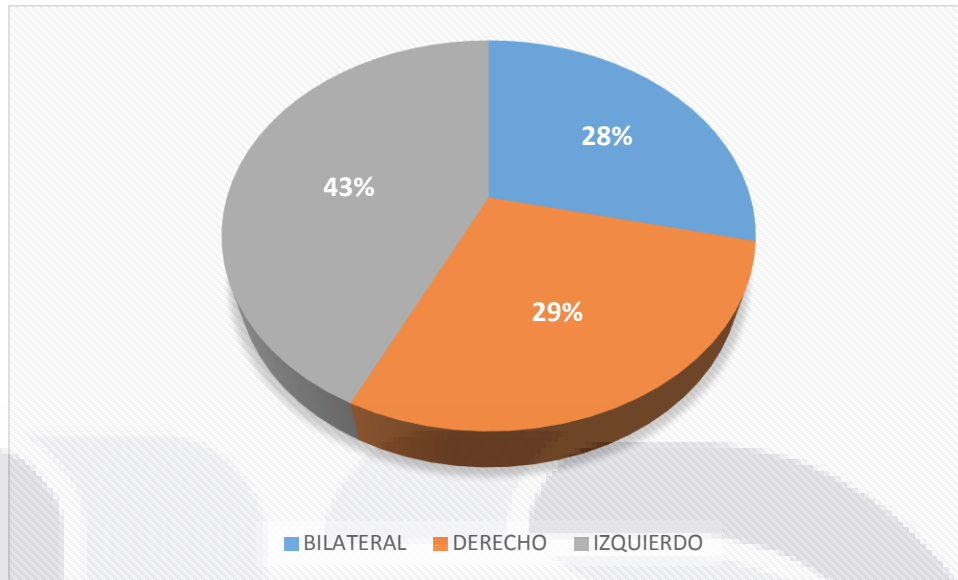
**Tabla 13.** Diagnóstico por ecografía torácica en pacientes pediátricos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

**Clasificación de acuerdo a su lateralidad:**

De los 21 pacientes con derrame pleural el 71.4% (n=15) presentó derrame unilateral, con predominio izquierdo en el 42.9%. (Gráfico 7 y 8).



**Gráfico 7.** Distribución por tipo de derrame pleural en pacientes pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.



**Gráfico 8.** Distribución por lateralidad de derrame pleural en pacientes pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

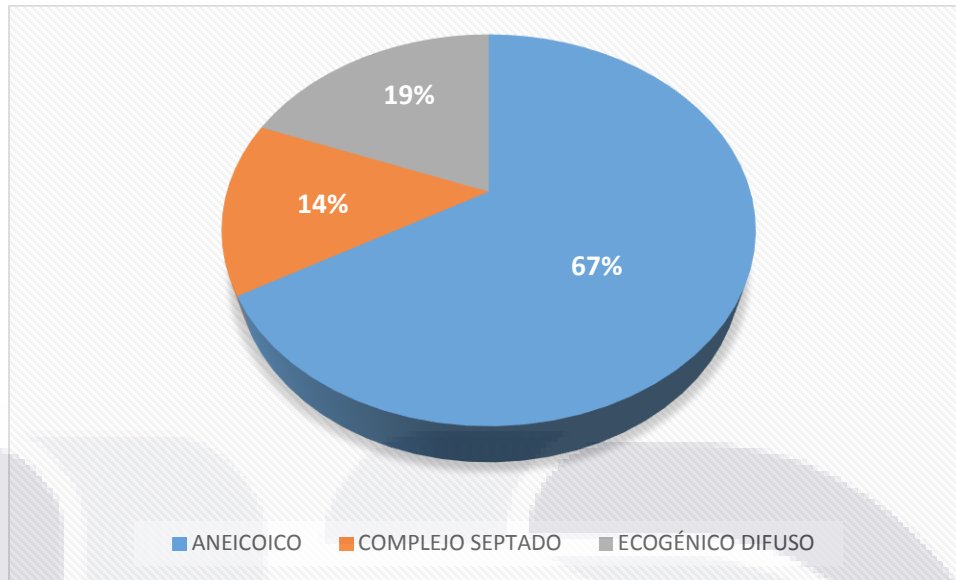
**Clasificación de acuerdo a su aspecto ecográfico:**

De acuerdo a su aspecto el 66.7% (n= 14) tenían un aspecto Anecoico, 19% (n=4) ecogénico difuso y el 14.3% complejo septado (Tabla 14, Gráfico 9).

| Clasificación    | n=21 | %    |
|------------------|------|------|
| Anecoico         | 14   | 66.7 |
| Complejo Septado | 3    | 14.3 |
| Ecogénico Difuso | 4    | 19.0 |

**Tabla 14.** Clasificación de los hallazgos por ecografía torácica en pacientes pediátricos con derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.





**Gráfico 9.** Distribución por hallazgos ecográficos del derrame pleural en pacientes pediátrica del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

**Clasificación de acuerdo a su manejo.**

De los 31 pacientes incluidos el 41.9 % (n=13) recibió manejo con antibioticoterapia, el 35.5% (n=11) manejo conservador, 12.9% (n=4) toracocentesis y el 9.7% manejo con Toracotomía (Tabla 15).

| Manejo             | n=31 | %    |
|--------------------|------|------|
| Antibioticoterapia | 13   | 41.9 |
| Conservador        | 11   | 35.5 |
| Toracocentesis     | 4    | 12.9 |
| Toracotomía        | 3    | 9.7  |

**Tabla 15.** Manejo de los pacientes pediátricos con y sin derrame pleural del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN

Actualmente la Rx ha sido el método de imagen de elección al momento de diagnosticar derrame pleural en la mayoría de los hospitales del país, esto en parte a su fácil acceso y precio. Sin embargo la ET, en los últimos años se ha ido posicionando como el método con mayor capacidad de caracterización de dichas lesiones, sobre todo en la población pediátrica, con las ventajas de su amplia disponibilidad, bajo coste y la ausencia de radiaciones ionizantes, así mismo con los hallazgos encontrados en dicho método se puede predecir en un gran porcentaje aquellos derrames que puedan evolucionar hacia un derrame complejo, con el fin de lograr un diagnóstico más precoz y así evitar las complicaciones del mismo.

En nuestro estudio se logró demostrar una mayor sensibilidad de la ET con respecto a la Rx, además se pudo caracterizar mejor dichas lesiones, con el fin de poder predecir aquellos derrames complicados que puedan requerir un tratamiento adicional al farmacológico, en base a los hallazgos ecográficos.

Nuestros resultados son consistentes con lo reportado por Grimberg et al., que en 2016.<sup>14</sup> demostró una sensibilidad que va de 24-100% y una especificidad del 85-100% en la detección de derrame pleural por radiografía de tórax, mientras que la sensibilidad para la detección de derrame pleural por ecografía fue de 93% con especificidad 96%, en una revisión sistemática que incluyó 2208 estudios.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN

Este es el primer estudio de este tipo realizado en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, el cual demuestra la utilidad diagnóstica en derrame pleural de la ecografía torácica comparada con la radiografía de tórax en pacientes pediátricos, sus principales ventajas radican en la ausencia de radiaciones ionizantes, la capacidad de explorar en tiempo real, con una sensibilidad y especificidad mayor que la radiografía, sobre todo en pequeños derrames pleurales, otra de las ventajas es que se puede calcular el volumen de derrame y de acuerdo al aspecto se puede determinar su naturaleza, causa y cronicidad. Al ser la ecografía torácica un estudio disponible en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, con un costo similar a la radiografía de tórax y menor a otros estudios diagnósticos como la Tomografía computarizada, es factible su realización, el costo-beneficio es mayor que el de la radiografía, mejorando el pronóstico de los pacientes pediátricos, lo cual beneficia al paciente, a los familiares y a la institución mediante la reducción de complicaciones y días de estancia intrahospitalaria.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. Orestes et al. (1998). El empiema pleural, una enfermedad antigua de vigencia actual. Hospital universitario Manuel Fajardo. p. 1-13.
2. Moore et al. (2005). Anatomía con orientación clínica. Cuarta edición. p. 99.
3. Asencio de la cruz, O., Blanco J., Moreno, A., Pérez, J., Salcedo, A., Sanz, L. (2001). Tratamiento de los derrames pleurales paraneumónicos. Anales españoles de pediatría. 54, 272-282.
4. Molinos, C., Pérez, C. (2006). Neumonía complicada. Derrame paraneumónico y empiema. Protocolos de infeccioso. 46, 113-118.
5. Agudelo, B. (2013). Neumonía complicada en pediatría, su manejo. Neumología pediátrica. 2, 79-85.
6. Del Castillo, D., Arenas, M. (2015). Ecografía torácica. Revista española de patología torácica. Suplemento 1, 15-33.
7. García, R., Rodríguez, R. (2006). Manejo del paciente con derrame pleural. p. 295-304.
8. Renter, L. (2016). Utilidad de la ecografía en la patología respiratoria. Revista española de pediatría. Vol. 72, 55-61.
9. Fuentealba, I. (2012). Ultrasonido de tórax en niños. Imagenología en patología pediátrica 2, 79-85.
10. Del Castillo, D., Arenas, M. (2015). Ecografía torácica. Revista española patología torácica. 28, 15-32.

11. Vollmer, I., Gayete, A. (2010). Ecografía torácica. Archivos de bronconeumología. 46, 27-32.
12. Colmenero, M., García, M., Navarrete, I., López, G. (2010). Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina intensiva. 9, 620-628.
13. Toro, L. (2009). Derrame pleural. Medicina y laboratorio 2009, 15: 11-26.
14. Grimberg A, Shigueoka DC, Nagib A, Ajzen S, Lared W. Diagnostic accuracy of sonography for pleural effusion: systematic review. Sao Paulo Med J 2010; 128(2): 90-5.
15. Carol, M., Wilson, S., Charboneau, J. (2012). Diagnóstico por ecografía. Editorial Marban. Segunda edición 2012.
16. Siegel, M. (2004). Ecografía pediátrica. Editorial Marban. 2004.
17. Wells, R., Havens, P. (2003). Intrapleural fibrinolysis for parapneumonic effusion and empyema in children. Radiology 2003; 228: 370-378.
18. Kitazono MT, Lau CT, Parada AN et al. Differentiation of pleural effusions from parenchymal opacities: accuracy of bedside chest radiography. Cardiopulmonary Imaging. AJR 2010 Feb;194(2): 407-12.
19. Mattison LE, Coppage L, Alderman DF, et al. Pleural effusions in the medical ICU, prevalence, causes and clinical implications. Chest 1997 Apr;111(4):1018- 1023.
20. Londoño MA, Uriza LF, Laverde AG, Salazar LM. Desempeño diagnóstico de la radiografía de tórax digital en decúbito para la detección de derrame pleural. Medicina 2016;1 (38):112.



