



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**UTILIDAD DEL ULTRASONIDO COMO PRUEBA DIAGNÓSTICA DEL
DERRAME PLEURAL EN PACIENTES ADULTOS DEL HOSPITAL GENERAL
“DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA
RAZA”**

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:
IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

DRA. MABEL MARÍN GÓMEZ

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

DR. BERNARDO RAMÍREZ GARCÍA

Radiología e Imagen

I

INVESTIGADORA ASOCIADA:

DRA. XÓCHITL LIZETH SERRANO ALMANZA

Radiología e Imagen



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Datos de los asesores

Apellido paterno: Ramírez
Apellido materno: García
Nombre: Bernardo
Matricula: 99364466
Servicio: Radiología e Imagen
Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".
Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La raza. Delegación Azcapotzalco, México, CDMX. C.P. 02990.
Teléfono: 57245900 ext. 23417.
Correo: ramgar619@hotmail.com

Apellido paterno: Serrano
Apellido materno: Almanza
Nombre: Xóchitl Lizbeth
Matrícula: 99364470
Servicio: Radiología e Imagen
Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".
Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La raza. Delegación Azcapotzalco, México, CDMX. C.P. 02990.
Teléfono: 57245900 ext. 23417.
Correo: zollinger31@gmail.com

Datos de la investigadora

Apellido paterno:	Marín
Apellido materno:	Gómez
Nombre:	Mabel
Sede:	Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".
Dirección:	Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La raza. Delegación Azcapotzalco, México, CDMX. C.P. 02990.
Teléfono:	57245900 ext. 23417.
Correo:	marago4210@hotmail.com
Especialidad:	Imagenología diagnóstica y terapéutica
Grado:	Residente de cuarto año
Matrícula:	99259289
Número de cuenta	516215325
UNAM:	

ÍNDICE

	Página
I. Resumen.....	5
II. Marco Teórico.....	9
III. Justificación.....	25
IV. Planteamiento del problema.....	27
V. Objetivo.....	28
VI. Hipótesis.....	29
VII. Material y métodos.....	30
a) Diseño	
b) Universo poblacional	
c) Tamaño de muestra	
d) Criterios de selección	
e) Análisis estadístico	
f) Identificación de variables	
VIII. Aspectos Éticos.....	36
IX. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	38
X. Limitaciones.....	40
XI. Discusión y conclusiones.....	41
XII. Resultados.....	49
XIII. Difusión de resultados.....	53
XIV. Anexos	
a) Cronograma de actividades.....	53
b) Consentimiento informado.....	54
c) Bibliografía.....	56
d) Instrumento de recolección de datos.....	59

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

I RESUMEN

Título: Evaluación del ultrasonido como prueba diagnóstica del derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, Centro Médico Nacional “La Raza”.

Autores: Ramírez García Bernardo; Serrano Almanza Xóchitl Lizeth; Marín Gómez Mabel.

Introducción: Las enfermedades pleurales tanto neoplásicas (primarias y metastáticas), como no neoplásicas presentan características clínicas, radiográficas y similares que incluyen dolor pleural, tumores de base pleural o engrosamiento pleural, derrames pleurales y neumotórax. Se considera a la tomografía computada como el gold estándar para su estudio y diagnóstico.

Afectan a más de 300 personas por cada 100.000 habitantes cada año, en Estado Unidos de América ^[1]. La prevalencia del DP es ligeramente superior a 400/100.000 habitantes. La causa más frecuente es la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), y con respecto a los exudados el derrame pleural paraneumónico (DPPN), el neoplásico o el secundario a tromboembolia pulmonar (TEP) ^[1,22].

Las imágenes desempeñan un papel importante en el diagnóstico de las enfermedades pleurales, por ende, mejoran el tratamiento y el pronóstico del paciente.

Las enfermedades pleurales a las que nos enfrentamos comúnmente en la práctica diaria incluyen engrosamiento pleural benigno y maligno, derrames pleurales, empiema y neumotórax. ⁽²⁾

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Objetivo general: evaluar la utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica para el análisis de las lesiones pleurales.

Materiales y métodos: Se realizará un estudio transversal, observacional, analítico y retrospectivo, el cual se llevará a cabo en la sala de ultrasonido del servicio de radiología del Hospital General del CMN la Raza, Ciudad de México, durante el periodo de estudio de mayo de 2018 a abril de 2019. Se utilizará un equipo de ultrasonido digital TOSHIBA con un transductor lineal de 7.5 MHz y 5 MHz.

Intencionadamente se identificarán los siguientes datos básicos: la línea pleural ecogénica y dos arcos costales (signo del murciélago), signo del deslizamiento, las líneas A y el signo de la medusa en modo B; en modo M el signo de la playa y el mar, además del signo de senoide.

Los estudios sonográficos serán analizados por dos radiólogos especialistas en ultrasonido, para posteriormente obtener la relación Kappa interobservador, si esta es mayor de 0.6 se considerará adecuado para su análisis.

Los resultados del ultrasonido se cotejarán con los resultados de tomografía computada, que será el estándar de oro de referencia.

Análisis estadístico: Una vez obtenido los resultados se analizarán mediante tablas de 2 x 2 para obtener sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo.

RECURSOS

Recursos humanos. En el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” de la UMAE CMNR IMSS se realizará este proyecto de investigación con los recursos humanos que se encuentran disponibles en el instituto. Cabe mencionar, que los

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

médicos especialistas del servicio de radiología cuentan con la experiencia y capacitación adecuada. Además, como el investigador principal y residente de subespecialidad de Imagenología Diagnóstico y Terapéutico (tesista).

Recursos materiales: Los archivos de imagen se encuentran dentro del sistema PACS y son generados durante la elaboración de los estudios en el hospital, ya sea de pacientes hospitalizados o pacientes de consulta externa, que se realizan en el servicio de radiología en la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del CMR IMSS. De ellos se obtendrá la información requerida. Para la realización de los estudios anteriormente mencionados, nuestro hospital cuenta con el equipo para llevarlo a cabo y médico radiólogo capacitado.

FINANCIAMIENTO: No se requiere financiamiento en este estudio, ya que la información requerida (ultrasonido y tomografía torácico) ya fueron realizados y reportados en el sistema electrónico llamado WebDiag. Ambos estudios de imagen son métodos no invasivos y, el hospital cuenta con el equipo y personal médico capacitado.

FACTIBILIDAD: es factible llevar a cabo el estudio debido a que en nuestra institución se cuenta con pacientes que son portadores de derrame pleural. Los mismo que están registrados en nuestro servicio de radiología y con estudios en el sistema WebDiag.

EXPERIENCIA DEL GRUPO: Tanto la Dra. Xóchitl Lizeth Serrano Almanza y el Dr. Bernardo Ramírez García, que son los investigadores principales, son médicos adscritos al servicio de Radiología. Además, cuentan con la experiencia en la realización de estudios ultrasonográficos de tórax.

Dra. Mabel Marín Gómez Residente de 4to. Año de Imagenología Diagnóstico y Terapéutica adscrita a la UMAE Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del CMR IMSS, misma que llevara a cabo la investigación de campo bajo supervisión y consejo de los investigadores principales.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

RESULTADOS Y CONCLUSIONES: Durante el estudio se observó un bajo número de estudios de ultrasonido de tórax por diagnóstico de derrame pleural, ya que en la mayoría se solicitan estudios de tomografía computada de primera intención. De los 64 pacientes estudiados predominó el género masculino (75%), con edad de promedio de 51.7 años. El derrame pleural se presenta de predominio izquierdo (63.1%) y unilateral (89%). Los tipos de derrame pleural demostrados con mayor incidencia es complejo no septado (50%) y septado (68-70%). Solo fue posible evaluar la sensibilidad en este protocolo el cual es del 97 %, con baja especificidad (debido a los criterios de inclusión). La sensibilidad es de 61% y especificidad de 61% para el derrame pleural típico. En el caso de derrame atípico la sensibilidad es de 61 y especificidad de 93%. Corroborándose en la curva ROC.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

II.- MARCO TEÓRICO

La presencia de una anomalía pleural generalmente se sugiere después de una radiografía de tórax de rutina, por tal motivo se inicia con una serie de modalidades de imagen disponibles para una caracterización adicional y así otorgar una orientación diagnóstica.⁽²⁾

Se considera útil a la ecografía pleural para identificar y caracterizar derrames pleurales y neumotórax. Asimismo, puede tomarse como estándar asistencial para guiar procedimientos intervencionistas en pacientes de condición clínica crítica o postrados en cama, principalmente⁽³⁾. Actualmente su uso está en mayor auge en cualquier procedimiento invasivo torácico ya que se ha documentado y comprobado la disminución de las complicaciones, así como un mayor porcentaje de asertividad en procedimientos como: toracentesis, tubos de drenaje, biopsias pleurales y pleuroscopía.

Los hospitales deberían favorecer la adquisición de equipos ultrasonográficos portátiles en beneficio de la seguridad, diagnóstico y tratamiento de urgencia o no que requiera el paciente, pero aportando una mayor sensibilidad y especificidad^(2,3).

Las principales ventajas de la ecografía sobre la radiografía convencional o la tomografía computarizada (TC) incluyen la falta de radiación, su portabilidad y las imágenes en tiempo real, sin necesidad de movilizar al paciente de su camilla (como, por ejemplo: pacientes del servicio de medicina crítica) y de cualquier rango de edad; el ultrasonido tiene una sensibilidad del 89.2% y una especificidad del 100% según los reportes de William E. Brant.⁽⁴⁾

Al igual que con cualquier exploración, la ecografía presenta una curva de aprendizaje para el clínico; sin embargo, la curva de aprendizaje es relativamente corta. Si existiera un área de la medicina que combine la simplicidad de la

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

investigación con ultrasonido y el rendimiento diagnóstico, serían las enfermedades pleurales. En esta revisión, abordaremos la aplicación de la ecografía en la detección de derrame pleural, neumotórax y engrosamientos pleurales.⁽⁵⁾

RECUERDO ANATÓMICO.

Los pulmones normales durante la espiración se separan de la pared torácica, su volumen disminuye como resultado del retroceso elástico y por la eliminación del aire. La pared del tórax, por el contrario, se expande presentando presiones atmosféricas negativas al final de la respiración normal (es decir, en la capacidad residual funcional). Este equilibrio de fuerzas físicas mantiene la presión en el espacio pleural ligeramente negativa, aproximadamente de -3 a -5 cm de agua.
(6,8,22,24)

La función fisiológica del espacio pleural no está claro, sin embargo, hay varias teorías, una de ellas sostiene que la pleura sirve como una membrana serosa elástica, ello permite cambios en la forma de pulmón con los movimientos respiratorios. Otros sugieren que la presión pleural ligeramente negativo evita la atelectasia mediante el mantenimiento de la presión positiva pulmonar, durante la capacidad residual funcional^(6,8,22).

Las pleuras están cubiertas por las células mesoteliales, que son metabólicamente activas y producen muchas sustancias como glicoproteínas ricas en ácido hialurónico, óxido nítrico, y factor de crecimiento β . Ambas capas de la pleura, visceral y parietal, mantienen la homeostasis pulmonar^(6,8).

Se estima que aproximadamente 0,26 ml de líquido por kilogramo de peso corporal está contenido dentro de cada cavidad pleural. Este líquido se produce y absorbe primariamente en la superficie parietal, esta circunstancia es dependiente del equilibrio de diferencias de presión oncótica e hidrostática entre las circulaciones sistémica y pulmonar, así como el espacio pleural. Los vasos linfáticos se extienden

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

en la pleura parietal, estos son los responsables de la absorción del líquido pleural.

También se producen en otras áreas del cuerpo como el espacio intersticial pulmonar, vasos sanguíneos intratorácicos o cavidad peritoneal. A continuación, se enlistan los mecanismos de producción del líquido pleural^(6,8,22):

- 1) Aumento de presión hidrostática sistémica.
- 2) Descenso de la presión oncótica en la microcirculación.
- 3) Aumento de permeabilidad en la microcirculación pleural.
- 4) Aumento de líquido intersticial pulmonar.
- 5) Obstrucción del drenaje linfático.
- 6) Paso de líquido desde otras cavidades u orígenes: peritoneo, retroperitoneo, espacio cefalorraquídeo, catéteres.
- 7) Disminución de la presión negativa en el espacio pleural.
- 8) Rotura vascular torácica.
- 9) Rotura del conducto torácico.

En la siguiente **tabla I**, se encuentran las diversas etiologías del derrame pleural^(6,8,22).

AGENTES FÍSICOS

- Traumatismos torácicos.
- Quemadura eléctrica.
- Radioterapia.

NEOPLASIAS

- Mesotelioma.
 - Carcinomas.
 - Síndromes linfoproliferativos.
 - Sarcomas.
 - Mielomas.
 - Otros.
-

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

FÁRMACOS

- Nitrofurantoína.
- Bromocriptina.
- Metronidazol.
- Propiltiouracilo.
- Metrotexato.
- Amiodarona.
- Ergotamina

ENFERMEDADES INMUNOLÓGICAS

- Artritis reumatoide.
- Lupus eritematosos sistémico.
- Lupus inducido por fármacos.
- Síndrome de Sjögren.
- Enfermedad mixta del tejido conectivo.
- Espondilitis anquilopoyética.
- Sarcoidosis.
- Rechazo postransplante pulmonar.
- Aspergilosis broncopulmonar alérgica.

DESCENSO DE LA PRESIÓN ONCÓTICA

- Hepatopatía crónica.
- Síndrome Nefrótico.
- Hipoalbuminemia de otras causas.

ENFERMEDAD INFRADIAFRAGMÁTICA Y DIGESTIVA

- Rotura esofágica.
- Escleroterapia de varices esofágicas.
- Hernia subdiafragmática incarcerada.
- Cirugía abdominal.
- Peritonitis.
- Enfermedad inflamatoria intestinal.
- Obstrucción del tracto biliar.
- Absceso subfrénico, hepático o esplénico.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

- Pancreatitis y pseudoquistes pancreáticos.
- Trasplante hepático.
- Ascitis por otras causas.

CARDIOVASCULARES

- Insuficiencia cardíaca.
- Tromboembolia pulmonar.
- Procedimiento de Fontan.
- Obstrucción de la vena cava superior.
- Rotura de aneurisma disecante aórtico.
- Cirugía de bypass coronario.
- Posinfarto-pospericardiotomía.

OTROS

- Derrame asbestótico benigno.
- Uremia.
- Síndrome de las uñas amarillas.
- Linfangioleiomiomatosis.

INFECCIONES

- Bacterianas: neumonías o infección sistémica.
- Tuberculosis.
- Virus: respiratorios, hepatitis, cardiotropos.
- Parasitosis.
- Micosis
- Otros gérmenes.

- Histiocitosis X.
- Atrapamiento pulmonar.
- Mixedema.
- Derrame pleural fetal.
- Amiloidosis.

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

SEMIOLÓGIA RADIOLÓGICA

Inicialmente se utiliza el transductor lineal o sectorial, ya que con un transductor de 5 MHz es difícil identificar las dos líneas pleurales, en modo bidimensional (modo B) con dirección perpendicular a las costillas, dejando en la pantalla la imagen de dos rebordes costales, en medio la pleura y el tejido pulmonar ⁽⁵⁾, no proporcionan una penetración adecuada para visualizar estructuras profundas, pero proporcionan una visualización superior de la línea pleural para evaluar espesor pleural, medir la profundidad pleural, y evaluar para el neumotórax. ^(7,15,22)

Los transductores de baja frecuencia (2-5 MHz) se prefiere generalmente para la adquisición de imágenes entre las costillas y que requieran mayor profundidad o lesiones más grandes. ^(7,15)

La descripción anatómica parte de la identificación de las costillas que generan una sombra acústica posterior, y es entre dos costillas contiguas se buscara una estructura lineal ecogénica que en circunstancias normales se ve como una línea hiperecoico de menos de 2 mm de espesor debido a la presencia de la pleura visceral y parietal, identificado como el signo del murciélago (Fig. 1). ^(7, 22)

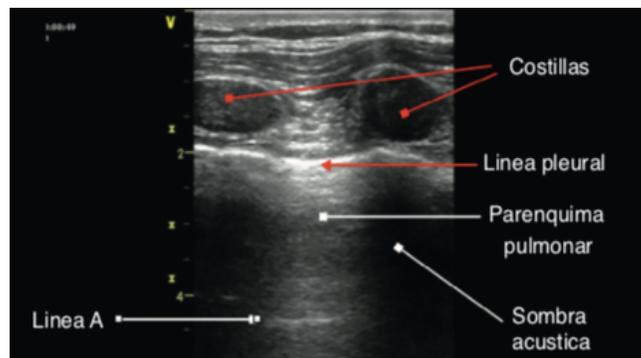


Figura 1. Imagen en modo B con transductor lineal en escala de grises, ejemplificándose el signo del murciélago; deslizamiento pleural y líneas A. ^(7,15)

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Evaluar la línea formada por la unión de la pleural parietal y visceral que se genera durante cada ciclo respiratorio, conocido como “lung sliding” o “signo de planeo” o deslizamiento pleural relacionado con los movimientos del ciclo respiratorio (Fig. 1).
(5,6,8)

En modo B se valorarán las líneas A son artefactos que se generan por la interfase gaseosa que tiene el parénquima pulmonar y se caracterizan por ser imágenes lineales hiperecogénicas horizontales, estáticas que se repiten a intervalos regulares, esta distancia es debido a la reflexión de las ondas de ultrasonido desde la piel hasta la pleura, a medida que los haces de ultrasonido se hacen más profundos tardan más tiempo en regresar al transductor, esta no sugiere ninguna enfermedad (Fig. 1).^(5,6,8)

Posteriormente se evaluará la línea pleural entre las dos costillas y se procederá a cambiar a modo M, en las estructuras identificadas previamente, el tejido celular subcutáneo y muscular, corresponderá a un patrón lineal sin movimiento. Posteriormente, se identificará la línea pleural la cual al igual que en el modo B, es una línea hiperecogénica que separa al tejido pulmonar, que se identificará distalmente en la pantalla con relación a la sonda y que en ausencia de enfermedad se caracterizará por un patrón granular homogéneo que corresponde al movimiento del aire generado en cada ciclo respiratorio debajo de la pleura, este signo es conocido como «la playa y el mar». Siempre debe realizarse ultrasonido pulmonar contralateral para comparar resultado (Fig. 2).^(5,6,8)

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

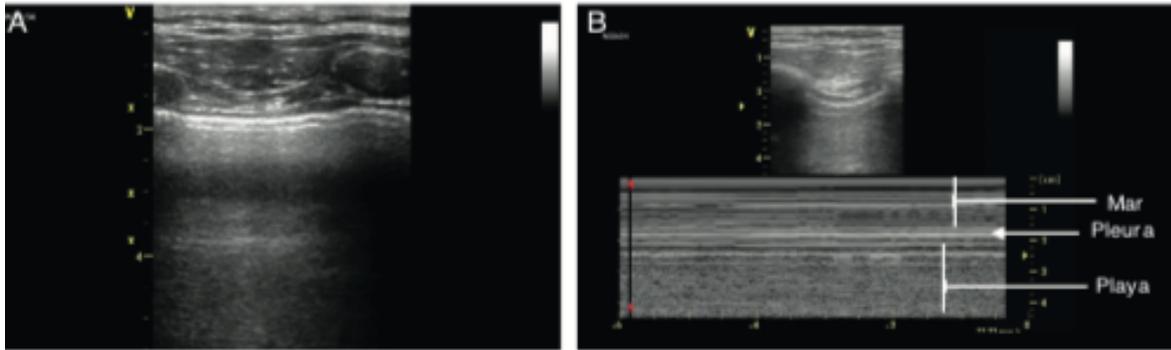


Figura 2. A. imagen en modo B donde se identifica la línea pleural ecogénica, sombra acústica de la costilla. Imagen B con aplicación en modo M ejemplifica el signo de la playa y el mar. ^(5,6,7)

Podemos resumir afirmando que un patrón ultrasonográfico pulmonar normal está constituido en modo B, por presencia del signo del murciélago, deslizamiento pleural y líneas A; y en modo M por la presencia del signo de la playa y el mar. ⁽⁵⁾

LÍNEAS B

Otro fenómeno físico que se debe tener en cuenta es la relación del líquido y los gases con la gravedad, de este modo, estos últimos serán encontrados en niveles elevados y el líquido hacia posiciones declives; también puede ser causado por pequeñas calcificaciones, pequeños cuerpos extraños y colecciones de líquido ⁽⁶⁾, sin embargo, cuando estos dos se mezclan se presenta este artefacto ecográfico conocido como «líneas B», también llamadas «cola de cometa». ⁽⁵⁾ Se asocian con aumento del agua extravascular pulmonar (edema) y con el engrosamiento de los septos interlobares, como se presenta en el síndrome alveolointerstitial. ⁽¹⁰⁾

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Las imágenes deben cumplir 8 características:

- 1.- Artefactos hidro-aéreos en imagen de cola de cometa.
- 2.- Inician en la línea pleural.
- 3.- Hiperecoicas.
- 4.- Bien definidas.
- 5.- Se diseminan hacia el final de la pantalla, borrando las líneas A.
- 6.- Cuando el deslizamiento pleural está presente estas líneas ecogénicas se movilizan.
- 7.- Al observarse más de 3 líneas B indicaran la presencia de un síndrome alvéolo-intersticial.
- 8.- En el espacio intercostal inmediatamente superior al diafragma podemos detectar la presencia de estas líneas sin ser anormales.

Líneas C: Artefacto lineal hiperecogénico y horizontal, subpleural, con forma de cúpula o cóncavo, poco específica, asociándose sobre todo patología alveolar o nódulos. ^(5,8)

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Líneas E: "E" de enfisema subcutáneo. Son artefactos lineales verticales que se inician en la pared torácica y no tienen por qué llegar al final de la pantalla (aunque pueden hacerlo). ^(5,7)

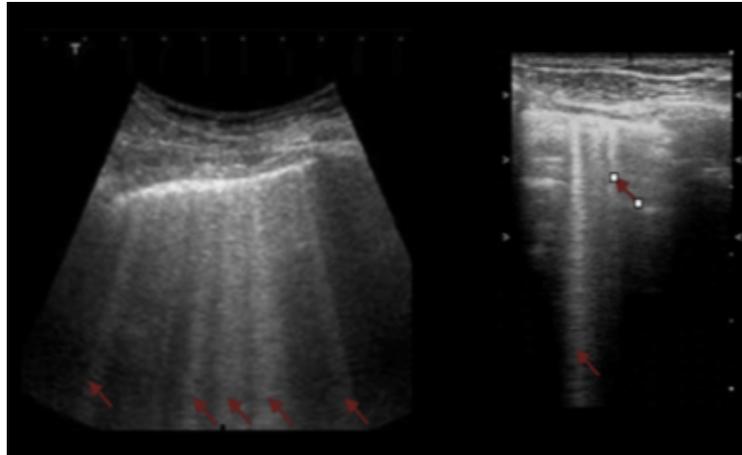


Figura 3. Imagen de ultrasonido con transductor convexo y lineal en escala de grises presentando con las flechas de color rojo las líneas B.

SEMIOLÓGÍA PULMONAR EN LA ENFERMEDAD

El objetivo es comprender los diferentes artefactos que son generados por los fenómenos que sufren los haces de ultrasonido en tejido pulmonar que pierde su aireación normal, entonces se puede decir que al encontrar una diferente mezcla aire-líquido los artefactos cambiarán y su hallazgo apoyará la clínica para el ejercicio diagnóstico. ^(5,8)

Ejemplificando: la pérdida de aire como en una consolidación o atelectasias dará una imagen típica de tejido sólido y otras como la presencia de aumento del líquido

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
"Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional la Raza*

en relación al aire como en caso de edema pulmonar en donde el comportamiento del ultrasonido es completamente diferente. ^(6,9)

Estos fenómenos ecográficos se convierten en una herramienta útil para el reconocimiento y diagnóstico de algunos síndromes que pueden ser determinantes en el diagnóstico de urgencia o de una hipoxemia en el paciente con limitación del traslado por su condición clínica, además de no ser sometidos a radiación ionizante. ^(5,8)

ENFERMEDADES TORÁCICAS VALORABLES POR ECOGRAFÍA

DERRAME PLEURAL

El ultrasonido de tórax es el "gold standard" para su estudio; es más sensible que la radiografía de tórax o la TC en la detección de pequeñas cantidades de líquido pleural (menos de 10 ml o a partir de 5 ml) pero con un mínimo de 20 ml se detecta de manera confiable ⁽¹⁵⁾, ya que la radiografía posteroanterior se requieren 150 ml como mínimo. ^(7,9)

Para Lichtenstein et al, el ultrasonido mostro mayor capacidad de detección de líquido pleural en un 93% en comparación con la TC de tórax y radiografía anteroposterior en decúbito supino en un 47%. ⁽⁹⁾

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Tabla No. II Concentrado de diferentes autores que demarcan los porcentajes más relevantes con respecto al ultrasonido torácico, de acuerdo a sus estudios. ^(8,10,12)

AUTOR Y AÑO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
Ezzat Atwa y cols.; 2015.	95 %	93 %	95 %	93 %
Iván Vollmer y Ángel Gayete 2008	100 %	99.7%	----	----
Manual SEPAR; 2017.	94 %	98 %	----	----

Hay que identificarse otro signo definitorio procede de la imagen en modo M a través del derrame, en el que se observan variaciones del espacio interpleural con el ciclo respiratorio, que disminuyen con la inspiración, se denomina signo del sinusoide, en donde se demuestra el movimiento continuo de la pleural visceral (Fig.4, A). Se puede acompañar de atelectasias compresivas en derrames cuantiosos, que se identifican como imágenes móviles de aspecto de medusa o lengua, llamado así “signo de la medusa” (Fig. 4, B). ⁽¹¹⁾

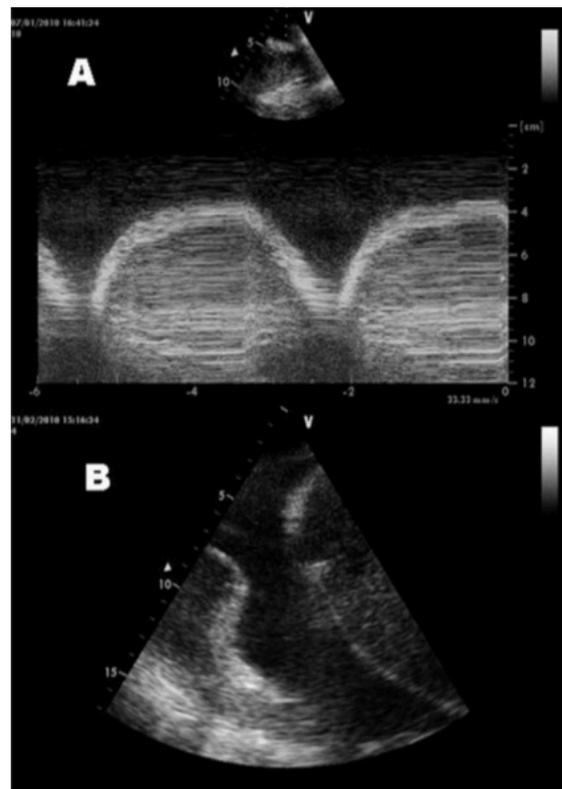


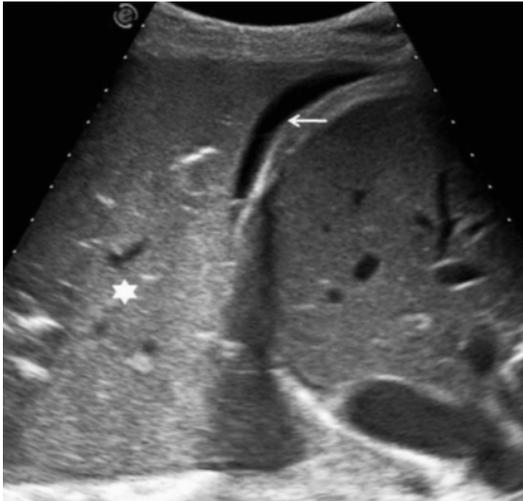
Figura 4. A. Con aplicación en modo M se demuestra los movimientos respiratorios de

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

la pleural visceral durante los movimientos respiratorios, formándose la morfología de sinusoide.

B. En escala de grises se ejemplifica forma de presentación de una atelectasia por ultrasonido, “signo de la medusa”.

El examinador experto puede definir las características diagnósticamente relevantes de un derrame. ^(11,13)



Se pueden distinguir cuatro tipos de derrame pleural por ecografía:

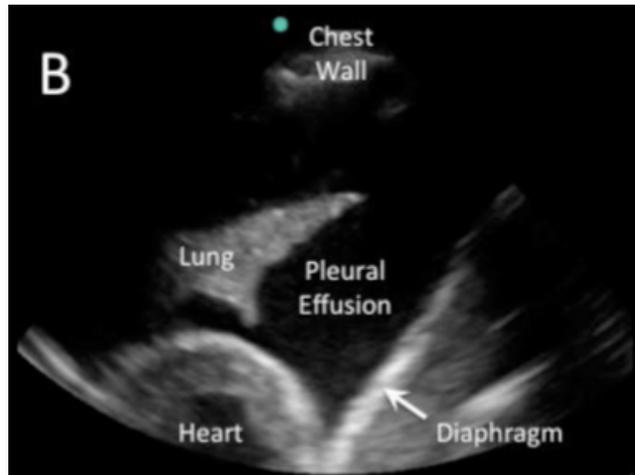
1.- Simple: anecoico (similar al contenido de un quiste simple) Figura 5. ^(12,14)

Figura 5- Espacio pleural derecho ocupado por presencia de escaso líquido anecoico subpulmonar, que condiciona desplazamiento del parénquima pulmonar, además de identificarse heterogéneo por la presencia de múltiples imágenes hiperecogénicas puntiformes, esté secundario a consolidación

2.- Complejo no septado (presencia de material ecogénico puntiforme dentro de líquido pleural, parecido a un quiste simple con partículas flotantes), figura 6. ⁽¹¹⁾

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Figura 6.- Se demuestra la presencia de líquido en el espacio pleural pero heterogéneo por presencia de puntos ecogénicos.



3.- Complejo septado (cuando el material ecogénico tiene forma de filamentos o tabiques, los cuales pueden ser gruesos o finos y móviles) figura 7. ⁽¹¹⁾



Figura 7.- presencia de líquido en el espacio pleural pero heterogéneo por evidencia de septos gruesos además de puntos ecogénicos.

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional la Raza

4.- **Ecogénico difuso**
(homogéneamente hiperecogénico debido a la presencia de tejido desvitalizado, proteínas, fibrina y sangre) figura 8. ^(11, 25)

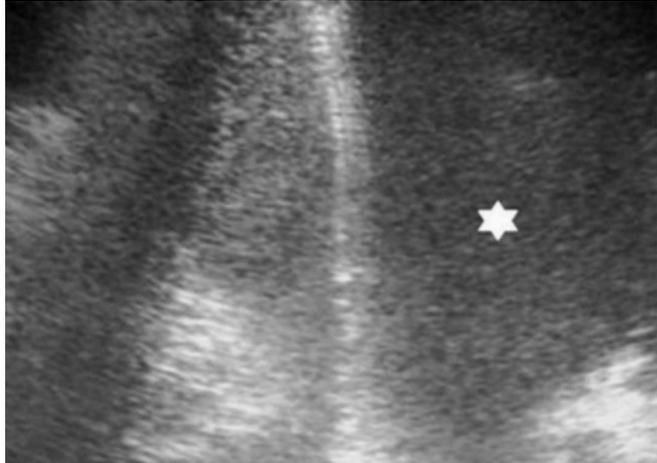


Figura 8. Derrame pleural ecogénico difuso.

La clasificación de un derrame en exudado o trasudado es a veces difícil, incluso con criterios de laboratorio, la distinción es útil en términos de actitud diagnóstico-terapéutica. Las características del derrame en la ecografía pueden ayudar a diferenciar uno de otro. En general, los trasudados son anecoicos, pero un derrame anecoico puede ser cualquiera de los 2. Sin embargo, un derrame complejo (tabicado o no) y uno ecogénico difusamente son siempre exudados. Estos últimos se corresponden habitualmente con hemotórax o empiemas. Otros signos que apoyan la naturaleza de exudado son la presencia de una consolidación, el engrosamiento y la existencia de nódulos pleurales. ^(7,10,23)

La presencia de numerosas partículas ecogénicas flotantes que se arremolinan en respuesta a movimientos respiratorios o cardíacos (el "patrón de remolino o swirling pattern") o signo del plancton en el líquido pleural y nodulaciones pleurales (pleura periférica y diafragmática) es fuertemente predictiva de un derrame pleural maligna. ^(7,10,11,12)

Los derrames ubicados cerca de la pared pulmonar, generalmente se asocian con lesiones pulmonares sólidas o neumonía, son fáciles de detectar. Algunos derrames

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

se mueven libremente cuando cambia la posición del paciente, en cambio los derrames encapsulados son menos móviles, éste último se puede diferenciar fácilmente de un fibrotórax, que es paralelo a las costillas y no se mueve con los movimientos respiratorios ^(12,13,16).

En cuanto a las lesiones pleurales malignas (mesotelioma o metástasis) se pueden visualizar fácilmente por medio del ultrasonido, especialmente en asociación de derrames pleurales, como suele ser el caso de los mesoteliomas pleurales difusos. Estos tumores pueden aparecer como una lesión hiperecoica (o, en casos raros, uno con un patrón de eco mixto) asociado con engrosamiento de la pleura parietal y diafragmática ^(16, 25).

Sin embargo, en todos estos casos, el diagnóstico debe confirmarse mediante una toracentesis exploratoria y en caso necesario una biopsia.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

III.- JUSTIFICACIÓN

La ecografía de tórax ha surgido en los últimos años como una técnica de alta sensibilidad que ha demostrado la detección de diferentes estados patológicos pulmonares y pleurales.

La naturaleza de éste es no invasiva y relativamente libre de riesgos, puesto que no hay exposición del paciente a radiación ionizante; la facilidad de poder realizarlo al lado de la camilla del paciente (en caso de pacientes de unidades de cuidados intensivos); otra ventaja es el tiempo rápido de examen, todo lo anterior lo convierten en una herramienta de detección útil y accesible.

Actualmente, la TC torácica se considera el estándar de oro, no solo para el diagnóstico de neumotórax, derrame pleural, consolidación pulmonar, atelectasia y síndrome intersticial alveolar, sino también considerado para procedimientos terapéuticos de guía en pacientes críticos; sin embargo, en diferentes publicaciones se ha documentado que el ultrasonido tiene una mayor sensibilidad del 90 al 100% y es casi tan confiable como la TC, pero con la ventaja de ser más accesible, rápido, de bajo costo y libre de radiación ionizante.

Uno de los objetivos es enriquecer nuestro conocimiento y dominio de la ecografía torácica por parte del servicio de radiología, ya que la mayor parte de la bibliografía al respecto ha sido descrita por otras especialidades como Neumología, Urgencias y Medicina Crítica, principalmente.

Por lo anterior, se presenta como una herramienta práctica, sencilla, versátil y económica para la valoración de las enfermedades pleurales. Preferible como primer nivel de estudio a otros métodos de imagen, donde permita una evaluación

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

rápida que conlleve a un diagnóstico adecuado y por ende el tratamiento del mismo, todo ello para que el paciente tenga un mejor pronóstico.

En este estudio, nos proponemos evaluar las enfermedades torácicas como derrame pleural y neumotórax, en pacientes con enfermedad pleural de 20 a 60 años, cuyos estudios se realizaron durante el período de mayo de 2018 a abril de 2019; los cuales fueron realizados en el servicio de Radiología e Imagen de la UMAE del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la demanda de estudios tomográficos torácicos con diagnóstico de derrame pleural, engrosamientos focales y/o difusos, así como neumotórax, se puede ofrecer otra alternativa de estudio de imagen que sea rápido, sencillo, aporte mayor información y disminuya la exposición de radiación ionizante al paciente, además podría ser utilizado como un método de seguimiento en la evolución del padecimiento. Por lo que los investigadores se proponen la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la utilidad del ultrasonido torácico como prueba diagnóstica para detectar derrames pleurales en adultos y en cualquier situación clínica?

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

V.- OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar la utilidad del ultrasonido torácico como prueba diagnóstica en el análisis de la patología pleural.

ESPECÍFICOS

- Determinar las características clínicas y ecográficas de los pacientes adultos con derrame pleural.
- Evaluar la sensibilidad y especificidad del ultrasonido torácico para el diagnóstico de derrame pleural, realizando la tomografía computada como estudio gold estándar

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

VI.- HIPÓTESIS.

No aplica por ser un estudio transversal, sin embargo, nos hacemos las siguientes preguntas de investigación.

- ¿La ecografía de tórax es un método de imagen que tiene poco valor como prueba diagnóstica comparado con la tomografía computada de tórax para el derrame pleural?
- ¿La ecografía de tórax es un método de imagen que tiene alto valor como prueba diagnóstica como la tomografía computada de tórax para derrame pleural?

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

VII.- MATERIAL Y MÉTODOS

a) DISEÑO

- Por la presencia de una maniobra de intervención: Observacional
- Por la causalidad: Analítico.
- Por su direccionalidad: **Retrospectivo** y transversal.

b) UNIVERSO POBLACIONAL

Se ingresarán todos los pacientes derechohabientes adultos que cumplan los criterios de inclusión en el período de mayo de 2018 hasta abril de 2019 que provengan del servicio de Neumología, Medicina Interna o Geriátrica. Los cuales se encontrarán internados con diagnóstico de enfermedad pleural, acudirán a valoración vía internamiento, al servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UMAE del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional la Raza.

c) TAMAÑO DE MUESTRA

Pacientes adultos que provengan de los servicios antes mencionados y que cumplan los criterios de inclusión en el período de mayo de 2018 hasta abril de 2019.

Lugar donde se desarrolló el estudio

Sala de ultrasonido del servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UMAE del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional la Raza, Ciudad de México.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Ubicación Temporal

Período comprendido: mayo de 2018 a abril de 2019.

d) CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- Edad de 20 a 60 años.
- Cualquier género.
- Diagnóstico de derrame pleural.
- Cuenta con estudio de tomografía torácica para su evaluación comparativa.
- Que tenga un estudio de ultrasonido torácico en sistema PACS o RIS, WebDiag.

Criterios de exclusión

- Pacientes con diagnóstico incompleto.

Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente radiológico y diagnóstico clínico incompleto.

Descripción del estudio

1. Se realizó revisión de múltiples fuentes bibliográficas de acuerdo a nuestras variables de estudio, encontrando abundante información del mismo, para

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

poder demostrar y resaltar de ofrecer este estudio como primera instancia a nuestros pacientes de derrame pleural.

2. Se obtuvo aprobación del protocolo por parte del comité de ética e investigación.
3. Mediante la búsqueda e identificación de estudios, en el sistema WebDiag, tomográficos y ultrasonidos torácicos se vaciaron los datos de cada expediente radiológico a las hojas de recolección de datos (mostrado en el anexo A). Efectuándose en el servicio de radiología de nuestra UMAE Hospital General “Gaudencio González Garza” del CMR IMSS.
4. Evaluándose cada una de las hojas de recolección de datos, con ello se le otorgo un resultado a cada uno de ellos, para así clasificarse en los diferentes las variables descritas.
5. Se realizó una base de datos en el programa de Excel, en donde se vació la información obtenida de las hojas de recolección de datos aplicados.
6. Posteriormente estos datos se incluyeron en el programa SPSS versión 23 para efectuarse el análisis de datos.
7. Al obtenerse los resultados, se procedió a interpretarlos de acuerdo a la estadística que se eligió para ello.
8. Se presentó este protocolo de estudio ante sinodales.
9. Se espera la publicación del protocolo de estudio en revistas nacionales.

e) ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables de tipo cualitativo serán representadas como frecuencias y porcentajes.

Para las variables de tipo cuantitativo de acuerdo a la distribución de la muestra por las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, se utilizarán

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

como medidas de tendencia central la media o mediana, y como medidas de dispersión la desviación estándar o rango intercuartilar.

Se identificará mediante tablas de contingencia la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

e) IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad

Definición conceptual: Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.

Indicadores: Edad en días.

Escala de medición: Cuantitativa discreta.

Sexo

Definición conceptual: Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho

Definición operacional: Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.

Indicador: Masculino o femenino

Escala de medición: Cualitativa dicotómica.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

DERRAME PLEURAL

Definición conceptual: Presencia de líquido en la cavidad pleural que sea clínicamente significativo, esto se produce cuando la producción de líquido sobrepasa sustancialmente la capacidad de los vasos linfáticos a reabsorber fluido, debido a la alta producción o a la reabsorción disminuida, o una combinación de estos dos factores.

Definición operacional: colección líquida en el espacio pleural que puede presentar características anecoicas, heterogéneas por la presencia de puntos ecogénicos (detritus o alto contenido de proteínas), septos y/o lóculos. Puede acompañarse de una imagen de morfología en medusa correspondiente a atelectasia.

Indicadores: Derrame simple, complejo no septado, septado y ecogénico difuso.

Escala de medición: Cualitativa politómica.

ULTRASONIDO

Definición conceptual: Herramienta diagnóstica que permite obtener imágenes de los tejidos corporales a partir de ondas sonoras de alta frecuencia cuyas reflexiones o ecos son analizados por instrumentos electrónicos.

Definición operacional: Método diagnóstico que utiliza ondas de ultrasonido para la obtención de imágenes en múltiples planos, determina, valora y cuantifica, en caso necesario, las características del derrame pleural en escala de grises.

Indicadores: la línea pleural ecogénica y dos arcos costales (signo del murciélago), signo del deslizamiento, las líneas A y el signo de la medusa en modo B; en modo M el signo de la playa y el mar, además del signo de sinusoides.

Escala de medición: Cualitativa politómica.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

TOMOGRAFÍA COMPUTADA

Definición conceptual: Herramienta diagnóstica donde se obtienen imágenes de los tejidos corporales a partir de la exposición a radiación ionizante, esta radiación emitida es captada por los detectores que se encuentran en el gantry. Dichos datos son analizados por una computadora transformándolos en pixeles, por medio de ecuaciones matemáticas, consecutivamente estos datos se presentan en forma de cortes transversales en 2D. En ocasiones es necesario administrar contraste yodado intravenoso para caracterización del derrame pleural.

Definición operacional: Método diagnóstico que utiliza radiación ionizante para la obtención de imágenes en múltiples planos, determina y valora las características del derrame pleural en escala de grises y en unidades Hounsfield.

Indicadores: imagen en morfología de media luna isodensa a líquido (0-15 UH) homogénea o isodensa a sangre (50-75 UH); puede presentar colecciones tabicadas en forma de imagen lenticular, con o sin niveles hidroaéreos, engrosamientos de la pleural parietal y/o visceral, nódulos pleurales y aumento de la densidad de la grasa extrapleural.

Escala de medición: Cualitativa politómica.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

VIII.- ASPECTOS ÉTICOS

El presente trabajo corresponde a una investigación sin riesgo para el paciente con base en el artículo 17 de la Ley Federal de Salud en materia de investigación para la salud en nuestro país, éste (Capítulo I/título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de la investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio). Debido a que sólo se revisarán las imágenes de los ultrasonidos torácicos que se encuentran archivados electrónicamente en el PACS y expediente clínico, no implica riesgo para el paciente por lo que es categoría I. **Investigación sin riesgo** y, se mantendrá la confidencialidad de los pacientes.

VIII.I- Confidencialidad

A cada paciente le será asignado un número de identificación y con éste será capturado en una base de datos. La base de datos sólo estará a disposición de los investigadores o de las instancias legalmente autorizadas en caso de así requerirlo. Los investigadores se comprometen a mantener de manera confidencial la identidad y datos de los pacientes participantes y a hacer un buen uso de las bases de datos que resulten de la investigación omitiendo los datos como nombre y número de seguridad social de cada uno de los pacientes.

VIII.II.- Consentimiento informado

De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 17.I, del reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, el presente trabajo de investigación se clasifica sin riesgo, tratándose de investigación documental retrospectiva, donde no se realizará ninguna intervención o modificación

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participen en el estudio.

Este protocolo de investigación cumple con las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

IX.- RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

IX.I Recursos Humanos

En la sala de ultrasonido del servicio de radiología se cuenta con dos médicos radiólogos expertos en la realización e interpretación de estudios de ultrasonido, mismos que validan y confirman el diagnóstico por imagen de la población de estudio.

Médicos residentes en formación de la especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, rotantes en la sala de ultrasonido, que llevan a cabo todos los estudios programados y de urgencias en el servicio.

Un médico radiólogo que además cuenta con maestría en investigación clínica, que revisará el protocolo, realizará el análisis estadístico y redacción del informe final.

Una médica residente de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, que será investigadora asociada, con experiencia en la interpretación de imágenes de ultrasonido, que integrará una base de datos con los registros obtenidos en la hoja de recolección de datos, participará en el análisis estadístico de los resultados, la discusión, conclusiones y redacción del informe final.

IX.II Recursos Materiales

- Un sistema de almacenamiento y distribución de imagen (PACS), que permite revisar las imágenes y los reportes de los estudios realizados en el servicio de radiología.
- Gel conductor para ultrasonido.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

- Paquetería Excel y Word 2013 de Microsoft®
- Hojas de recolección de datos
- Programa IBM SPSS versión 24
- Laptop
- Impresora
- Fotocopias
- Bolígrafos.
- 500 hojas blancas
- material bibliográfico.

IX.III Financiamiento y Factibilidad

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que el Hospital General Centro Médico Nacional “La Raza” es un hospital de concentración. Además, se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y expedientes clínicos.

No se requerirá de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, al tratarse de un estudio retrospectivo y se ajusta a las normas institucionales, y al mismo tiempo contribuye al protocolo de vigilancia médica del paciente, por lo que se considera factible desde el punto de vista personal, institucional y económico.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

X.- LIMITACIONES

Las imprecisiones que probablemente se registren, son posibles debido a ligeras variaciones en la técnica para la toma del estudio, condiciones anatómicas torácicas y cooperación de los pacientes.

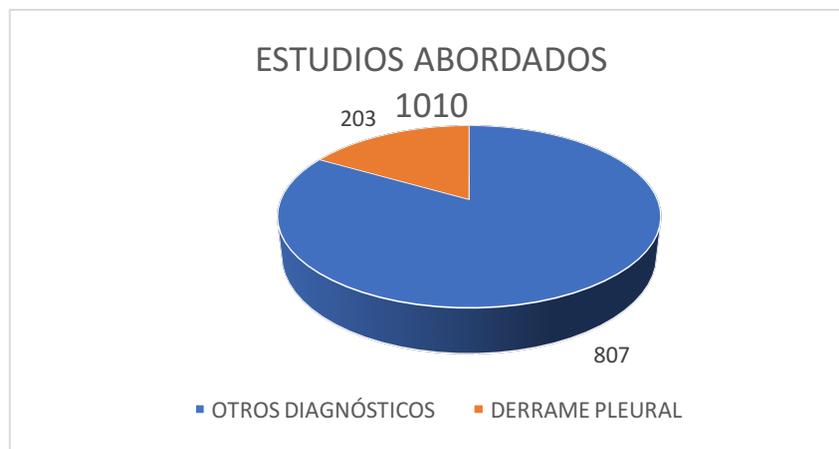
Como todo estudio de ultrasonido, su principal limitación es ser “operador dependiente” por lo que en las variables medibles podrían disminuir la sensibilidad y especificidad del estudio.

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

XI.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para efectuarse el presente trabajo se accedió al sistema WebDiag con el que cuenta nuestro servicio de imagenología de la Unidad Médica de alta especialidad, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza”, C.M.N. la Raza, durante el período de mayo de 2018 a abril de 2019.

Identificándose 1010 estudios de tórax, de ellos 807 presentaban un diagnóstico diferente a derrame pleural; por tal motivo se evaluaron 203 estudio que, si presentaban el diagnóstico de interés, gráfica 1.



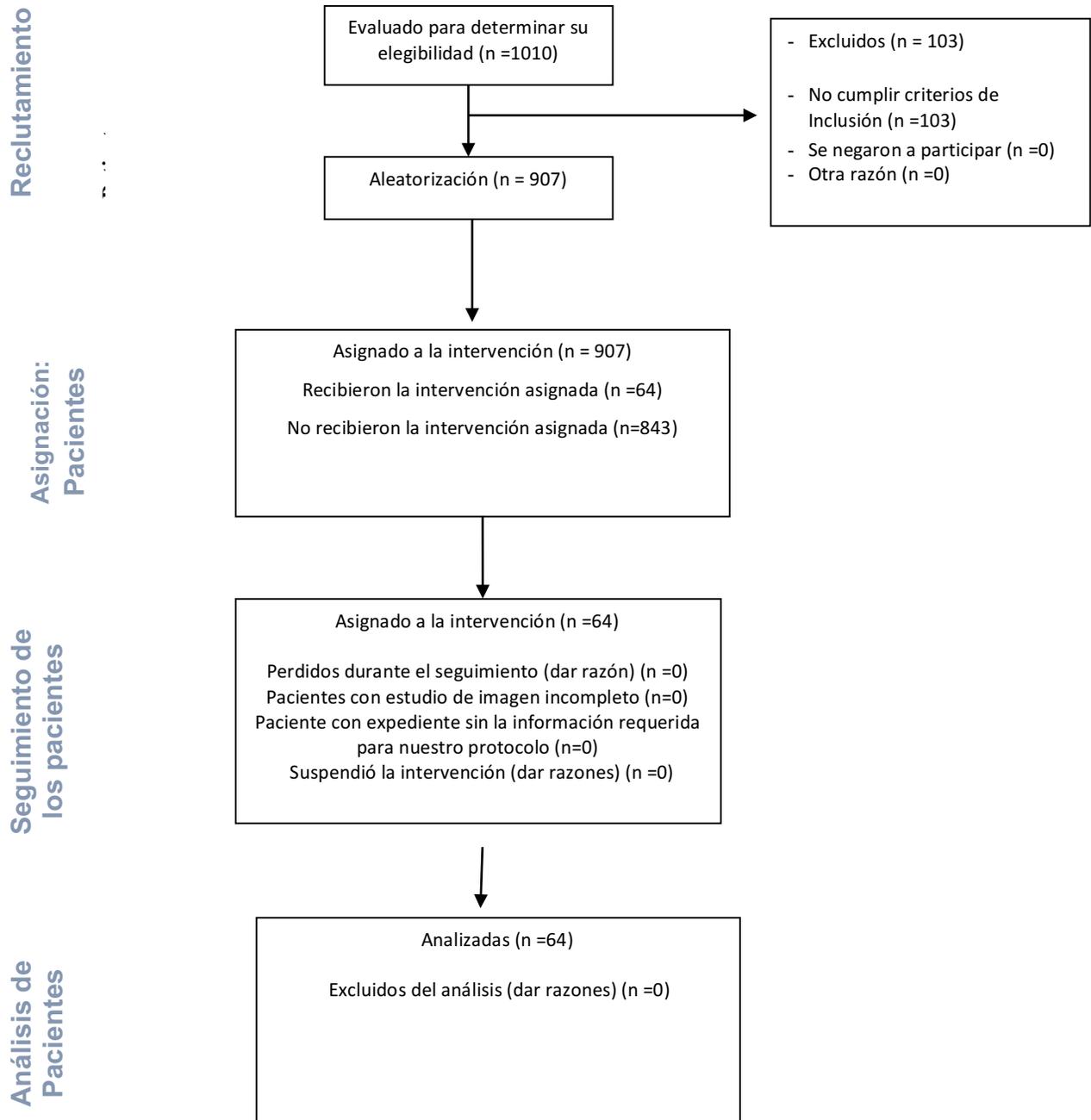
Gráfica 1. Representación gráfica de los estudios valorados.

Se fueron excluyendo de los 203 estudio de tórax con diagnóstico de derrame pleural por los siguientes motivos:

- a) 103 estudios debido a protocolo incompleto, puesto que faltaba tomografía computada y/o ultrasonido torácico.
- b) 27 pacientes con reporte negativo de derrame pleural.
- c) 9 por diagnóstico de parálisis diafragmática.

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Diagrama de flujo CONSORT modificado para el protocolo “utilidad del ultrasonido en el derrame pleural de los pacientes adultos del Centro Médico Nacional la Raza”



Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

La frecuencia de derrame pleural en el servicio de radiología es de un 20.9 %, siendo similar a la bibliografía estudiada durante el protocolo.

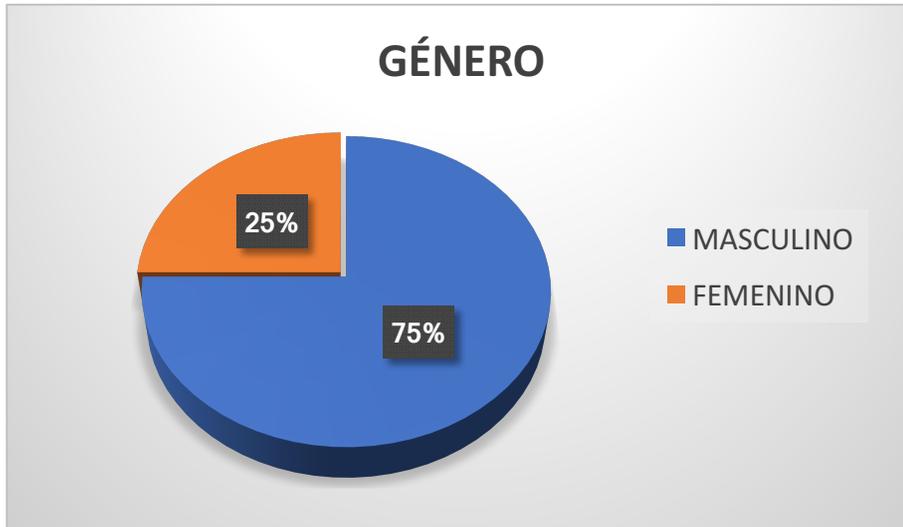


Gráfico 2. Representación gráfica de la distribución de géneros.

Los rangos de edad oscilaron entre 20 años (el paciente de menor edad) hasta 82 años (paciente de mayor edad), con una mediana de **51. 7 años**, gráfico 3.

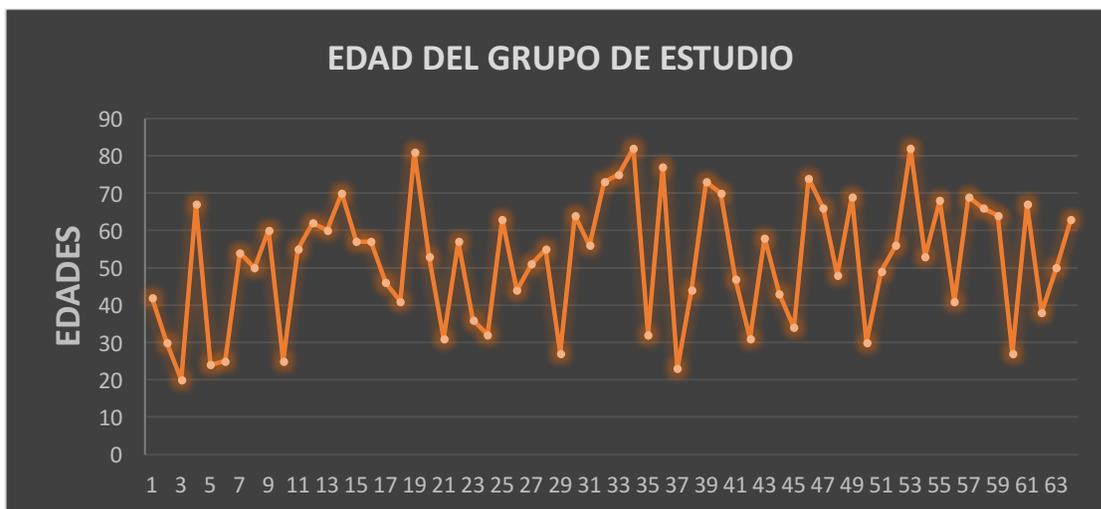


Gráfico 3. Representación gráfica de la distribución por edad.

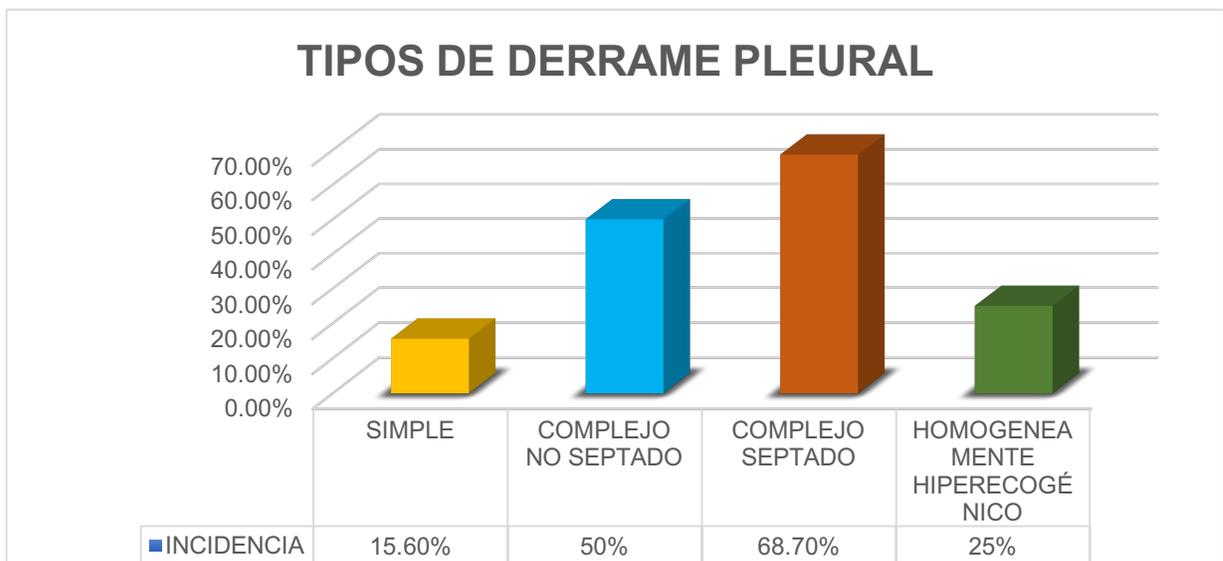
Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Dentro de los 64 casos analizados mediante sus características por ultrasonido para realizar diferenciación y diagnóstico de los 4 tipos de derrame pleural se presentaron de la siguiente manera (tabla III).

CARÁCTERÍSTICA DEL DERRAME	INCIDENCIA
ANECOICO	15.60%
ECOS PUNTIFORMES	50%
SEPTOS DELGADOS	37.50%
SEPTOS GRUESOS	31.20%
HOMOGENEAMENTE HIPERECOGÉNICO	25%
LÍNEA "A"	34.30%
SIGNO DE LA PLAYA Y EL MAR	78.10%
SIGNO DEL SINUSOIDE	14%

Tabla No. III Distribución de las diferentes características encontradas en el estudio de ultrasonido por derrame pleural.

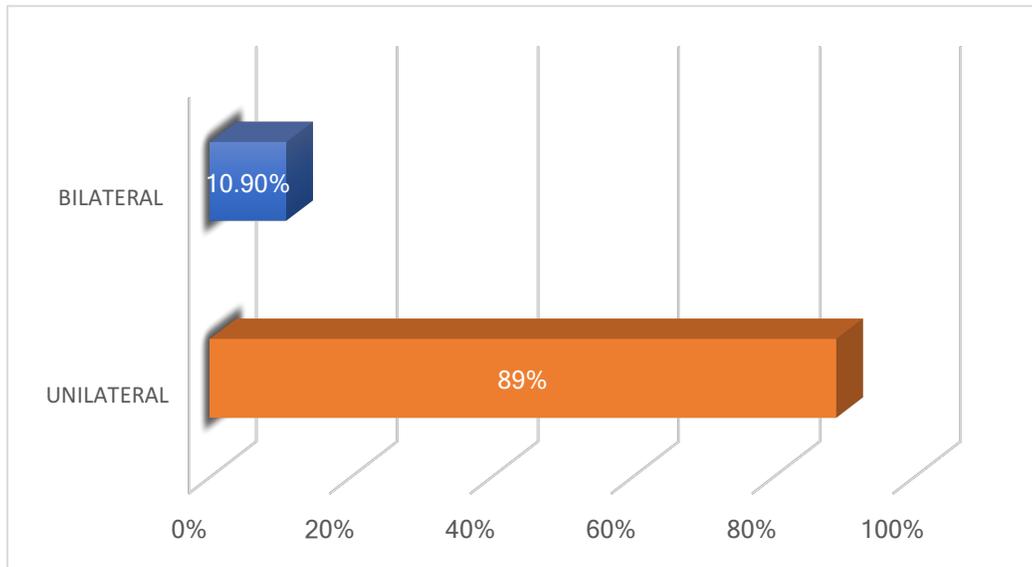
Acorde a los datos ecográficos recolectados durante la valoración de los estudios refleja la siguiente presentación de los tipos de derrame, gráfica 4:



Gráfica 4. Representación gráfica de los diferentes tipos de derrame pleural.

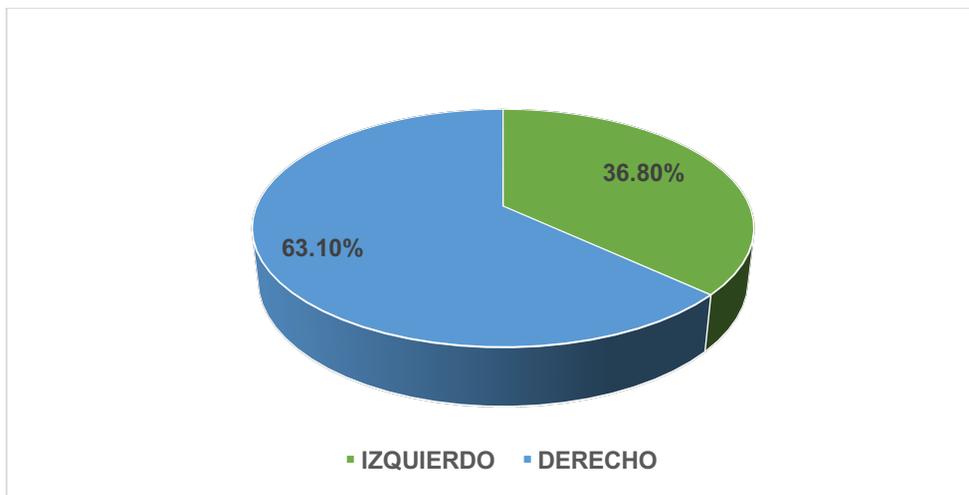
Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

De los 64 pacientes con derrame pleural 57 casos fueron unilaterales y 7 casos bilaterales, gráfica 5.



Gráfica 5. Distribución de presentación.

De los 57 casos unilaterales evidenciados 22 casos se presentaron del lado izquierdo correspondiente al 21% y 36 casos del lado derecho con un 63.1% (gráfica 14).



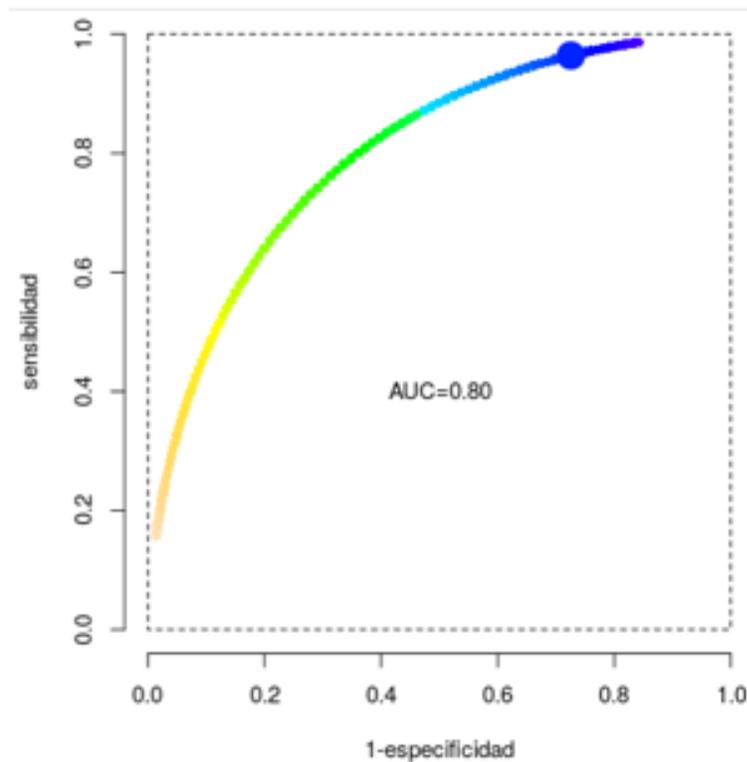
Gráfica 14. Reporte de unilateralidad.

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza

Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica del derrame pleural contra la tomografía computada (estándar de oro)

MÉTODO DE IMAGEN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN	PB. PRE-TEST	PB. POST-TEST
ULTRASONIDO	0.61	0.61	0.38 (38%)	0.8 (80%)	0.28 (28%)	0.38 (38%)

Tabla No. IV comparación con el estudio de tomografía computada como estándar de oro.



Gráfica 15. Gráfica de sensibilidad

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
"Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional la Raza*

**Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica del derrame típico contra
la tomografía computada (estándar de oro)**

PRUEBA DE EVALUACIÓN	TOMOGRFÍA COMPUTADA		TOTAL
	SI	NO	
POSITIVA US	11	18	29
NEGATIVA US	7	28	35
TOTALES	18	46	64

Tabla No. V comparación con el estudio de tomografía computada como estándar de oro.

MÉTODO DE IMAGEN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN	PB. PRE-TEST	PB. POST-TEST
ULTRASONIDO	0.61	0.61	0.8 (80%)	0.38 (38%)	0.72 (72%)	0.8 (80%)

Tabla No. VI Distribución de la sensibilidad y especificidad del ultrasonido en el estudio del derrame típico.

**Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica del derrame atípico
contra la tomografía computada (estándar de oro)**

PRUEBA DE EVALUACIÓN	TOMOGRFÍA COMPUTADA		TOTAL
	SI	NO	
POSITIVA US	28	7	35
NEGATIVA US	18	11	29
TOTALES	46	19	64

Tabla No. VII comparación con el estudio de tomografía computada como estándar de oro.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

MÉTODO DE IMAGEN	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN	PB. PRE-TEST	PB. POST-TEST
ULTRASONIDO	0.97	0.28	0.95 (95%)	0.33 (80%)	0.94 (94%)	0.95 (38%)

Tabla No. VIII distribución de la sensibilidad y especificidad del ultrasonido en el estudio del derrame atípico.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

XII.- RESULTADOS

Durante la evaluación del presente trabajo es notorio el bajo número de estudios en tórax enfocados al diagnóstico de derrame pleural, lo que conlleva a presentar diferentes fallas o errores en los protocolos de exploración destinados para dicha área.

Ya que de los 1010 estudios de tórax que se realizaron en el período de estudio, más del 50% de los mismos fueron excluidos por estudios de imagen incompletos, quiere decir que los pacientes solo tenían tomografía computada (en su mayoría) o ultrasonido torácico para el diagnóstico de derrame pleural.

Esta situación conlleva a pensar la factibilidad de crear o establecer un flujograma adecuado para estudiar, caracterización y diagnóstico de los derrames pleurales.

Con lo anterior poderle ofrecer al paciente las mejores opciones diagnósticas con una alta sensibilidad y especificidad, para ser concordantes con los principios ALARA.

De los 64 pacientes analizados fue 48 fueron del sexo masculino (75%) y 16 del sexo femenino (16%), gráfico 2. A diferencia de la bibliografía documentada en donde la presentación del derrame pleural es indistinta al género.

Los rangos de edad oscilaron entre 20 años (el paciente de menor edad) hasta 82 años (paciente de mayor edad), con una mediana de **51. 7 años**, gráfico 3. Comparativamente con los diferentes estudios ya publicados de esta entidad es concordante con este dato obtenido.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

En este protocolo solo fue posible valorar la sensibilidad solamente, secundario a los criterios de inclusión, puesto que todos los pacientes deberían de tener diagnóstico o en proceso de estudio de derrame pleural. Por lo anterior difícilmente algunos de los pacientes tendrían un estudio negativo o estaría catalogado como falso negativo.

Por tanto, la sensibilidad presentada en el presente trabajo es muy similar a la bibliografía, de hasta un 97% (tabla IV).

Corroborado en la curva ROC donde es evidente la alta sensibilidad que presenta el ultrasonido de tórax para el derrame pleural (gráfica 15).

Con respecto al ultrasonido de derrame pleural típico mostro una sensibilidad de la 0.61, en comparación con la bibliografía que es de 0.95; la especificidad en nuestro estudio de 0.61 comparativo con 0.93 (bibliografía consultada. El valor predictivo positivo de este estudio es de 38% comparativamente con los diferentes autores que es de 95 %y, por último, el valor predictivo negativo del estudio de 80 % comparándolo con un 93% (tabla V).

En donde se refleja que el total de 64 estudios se distribuyeron de la siguiente manera: 1) 35 de los estudios de ultrasonido 28 de ellos fueron congruentes con el diagnóstico parte de la tomografía computada. 2) de los 29 estudios negativos por ultrasonido 11 no fueron congruentes con la TC (figura VI).

Se demostró que el ultrasonido para el derrame pleural atípico tiene una sensibilidad de 0.61, en comparación con la bibliografía que es de 0.95; la especificidad en nuestro estudio de 0.61 comparativo con 0.93 (bibliografía consultada. El valor predictivo positivo de este estudio es de 80% comparativamente con los diferentes autores que es de 95 %y, por último, el valor predictivo negativo del estudio de 38 % comparándolo con un 93% (tabla VII)

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Llama la atención la presencia de derrame pleural en el género masculino, el cual no es reflejado de manera objetiva en los artículos revisados en este estudio. Correlacionándolo con la edad media de presentación (51.7 años) podría ser secundario a procesos neumónicos asociado a comorbilidades degenerativas, que produzca una mayor prevalencia en este grupo de etario.

La presentación del derrame pleural en su mayoría se observó:

- 1).- Frecuentemente unilateral y en el hemitórax izquierdo.
- 2).- De los 4 tipos de derrames pleurales predominaron los de tipo complejo no septado y septado, este último podría ser por la característica de ser un hospital de tercer nivel y concentración, en donde llegan casos ya multitratados y/o con respuesta terapéutica no adecuada.

En cuanto a las características ecográficas no siempre es publicado en los diferentes artículos respecto al porcentaje de presentación, debido a que no han tenido una significancia estadística entre este aspecto y la etiología del derrame. Pero esté mismo punto puede ser motivo de realizar otro estudio de tesis corroborándolo mediante los criterios de Light y citoquímico del mismo, y aún más la posibilidad de valorar la correlación entre diferentes fórmulas para efectuar determinación cuantitativa del volumen, ya que actualmente solo se lleva a cabo de una forma cualitativa.

Otra situación importante para la determinación de las diferentes características de los derrames pleurales son los días de diferencia entre la realización del estudio de tomografía computada y el ultrasonido de tórax el cual fue en promedio de 10.35 días. Que repercutiría en la cantidad de líquido valorado, el tratamiento ya instaurado en el paciente que modificara la imagen de los mismos.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Después de todo el análisis del presente trabajo por último cabe mencionar la importancia de mejorar en el protocolo de ultrasonido torácico, así mejorará el impacto diagnóstico en nuestros pacientes mediante un método de imagen accesible, barato, rápido, funcional y sin estar sometido a radiación ionizante.

Crear nuevas acotaciones o aportaciones acerca de las diferentes entidades que podemos valorar mediante el ultrasonido de tórax, además de poder publicar nuestra experiencia con el manejo del mismo y adentrarnos aún más en la radiología intervencionista de tórax. Finalmente sería incrementar el acervo bibliografía de autoría de radiólogos e ir recuperando este campo

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

XIII.- DIFUSIÓN DE RESULTADOS

El presente trabajo será utilizado como protocolo de tesis recepción para obtener el Diploma de Especialidad en Radiología e Imagen de la Dra. Marín Gómez Mabel.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
"Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional la Raza*

XII.- ANEXOS

d) CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Abr. 2019	May. 2019	Jun. 2019	Jul. 2019	Ago. 2019	Sep. 2019	Oct. 2019	Nov. 2019	Dic. 2019	Ene. 2020
Revisión de artículos médicos y fichas bibliográficas	P									
Elaboración de protocolo de investigación		P								
Registro de protocolo en SIRELCIS			P							
Recolección de datos en expediente clínico y sistema WEBDIAG	P	P	P							
Análisis de resultados				P						
Presentación de tesis				P						
Publicación de la tesis				E						P
										E

P = Proyectado E= Ejecutado.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

e) CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este estudio de acuerdo a la ley General de Salud es un estudio sin riesgo, y por ser un estudio de tipo observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo a través de la revisión de imágenes del archivo electrónico PACS, no requiere carta de consentimiento informado de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, el informe Belmont, así como los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Por otra parte, cumple con los principios éticos de investigación de justicia, beneficencia, no maleficencia y autonomía además de que los datos serán en todo momento confidenciales.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

c) BIBLIOGRAFÍA

- 1.- R.J. Hallifax, A. Talwar, J.M. Wrightson, A. Edey, F.V. Gleeson. State of the art: Radiological investigation of pleural disease. *Respiratory Medicine*, 2017;124 (88-99).
- 2.- Nagmi R. Qureshi, MRCP, FRCR, Fergus V. Gleeson. Imaging of Pleural Disease. *Clinics in Chest Medicine* 2006; 27 (193-213).
- 3.- J.M. Porcel. Pleural ultrasound for clinicians. *Rev. Clin. Esp.* 2016;216(8):427-435.
- 4.- Alva López Luís Felipe. *Revista Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de México* 2001; 14(1) 35-38.
- 5.- Hans Fred García-Araque, Juan Pablo Aristizábal-Linares y Héctor Andrés Ruíz-Ávila. Semiología pulmonar por ultrasonido – monitorización dinámica disponible junto al paciente. *Rev. Colomb Anestesiol* 2015;43(4):290–298.
- 6.- M. Sperandeo, P. Filabozzi, A. Varriale, V. Carnevale, M.L. Piattelli, G. Sperandeo, E. Brunetti, M. Decuzzi. Role of thoracic ultrasound in the assessment of pleural and pulmonary diseases. *Journal of Ultrasound* (2008)11, 39-46.
- 7.- Ezzat Atwa Ali Rizk and Mohammed Mostafa Sayed Mostafa. Role of thoracic ultrasound in evaluation of chest diseases. *AAMJ* 2015; 13 (4)151-164.
- 8.- J. M. Sánchez Crespo, M. Barral, J. C. Pérez Herrera, J. L. Ortega García, J. Navarro; Puerto Real/ES, Cádiz/ES. Congreso SERAM 2012. Ecografía pulmonar en el paciente crítico. *European Society of Radiology* 2012.
- 9.- Iván Vollmer y Ángel Gayete. Servicio de Radiología, Hospital del Mar, Barcelona, España. Ecografía torácica. *Archivos de Bronconeumología*, 2010;46(1):27–34.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

- 10.- M. Colmenero, M. García Delgado, I. Navarrte y G. López Milena. Utilidad de la ecografía pulmonar en la unidad de medicina interna. Revista de Medicina Interna, 2010;04.004.
- 11.- Ma. Victoria Villena Garrido y Javier Pérez Pallarés. Manual Separ de procedimiento, ecografía torácica. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica 2017, edición de 2017. editorial Respira;37-48.
- 12.- J.M. Sánchez Crespo, M. Barral, J.C. Pérez Herrera, J.L. Ortega García, J. Navarro. Ecografía pulmonar en el paciente crítico. SERAM 2012. European Society of Radiology.
- 13.- Prof. Dr. Gebhard Mathis, Z Sparchez, G. Volpicelli. Chest Sonography. European Course Book. Año 2010.
- 14.- Nilam J. Soni, MD, Ricardo Franco, MD, Maria I. Velez, MD, Daniel Schnobrich, MD, Ria Dancel, MD, Marcos I. Restrepo, MD, MS, and Paul H. Mayo, MD. Ultrasound in the Diagnosis & Management of Pleural Effusions. J Hosp Med. 2015 December; 10(12): 811–816.
- 15.- David Feller Kopman, M.D., and Richard Light, M.D. Pleural Disease. And Julie R. Ingelfinger, M.D. editor. N Engl J Med 2018; 378:740-51.
- 16.- Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society Pleural Disease Guideline 2010. Thorax 2010;65: Suppl 2:61-76.
- 17.- Psallidas I, Kalomenidis I, Porcel JM, Robinson BW, Stathopoulos GT. Malignant pleural effusion: from bench to bed- side. Eur Respir Rev 2016; 25:189-98.
- 18.- Sebastián Fernández Bussy, Gonzalo Labarca, Mario Ianza, Erik Folch, Adnan Majid. Aplicaciones torácicas del ultrasonido. Rev Med Chile 2016; 144: 903-909.
- 19.- Schnobrich DJ, Gladding S, Olson AP, Duran-Nelson A. Point-of-Care

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
“Dr. Gaudencio González Garza” Centro Médico Nacional la Raza*

Ultrasound in Internal Medicine: A National Survey of Educational Leadership. Journal of graduate medical education. 2013; 5(3):498–502. [PubMed: 24404317]

20.- Esmadi M, Lone N, Ahmad DS, Onofrio J, Brush RG. Multiloculated pleural effusion detected by ultrasound only in a critically-ill patient. The American journal of case reports. 2013; 14:63–66. [PubMed: 23569565]

21.- Grymiski J, Krakowka P, Lypacewicz G. The diagnosis of pleural effusion by ultrasonic and radiologic techniques. Chest. 1976; 70(1):33–37.

22.- Victoria Villena Garrido, Jaime Ferrer Sancho, Luis Hernández Blasco. Diagnóstico y tratamiento del derrame pleural. Arch Bronconeumol. 2006;42(7):349-72.

23.- Sahn SA, Good Jr JT. Pleural fluid pH in malignant effusions. Diagnostic, prognostic, and therapeutic implications. Ann Intern Med. 1988; 108:345-9.

24.- Antony VB, Loddenkemper R, Astoul P, et al. Management of malignant pleural effusions. Am J Respir Crit Care Med. 2000; 162:1987-2001.

25.- Dr. Nick Maskell. British Thoracic Society pleural, Disease Guidelina Group. Thorax August 2010 Vol 65 No 8; 667-669.

*Utilidad del ultrasonido como prueba diagnóstica en el
derrame pleural en pacientes adultos del Hospital General
"Dr. Gaudencio González Garza" Centro Médico Nacional la Raza*

c) ANEXO A. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**ULTRASONIDO COMO PRUEBA DIAGNÓSTICA EN ENFERMEDADES
PLEURALES DE LOS PACIENTES DEL SERVICIO DE NEUMOLOGÍA
ADULTOS DEL HOSPITAL CENTRO MÉDICO LA RAZA, DR. GAUDENCIO
GARZA.**

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE

FECHA: _____

EDAD: _____ AÑOS SEXO: F M

OCUPACIÓN: _____

APP: _____

DERRAME PLEURAL
Anecoico ()
Ecos puntiformes ()
Septos delgados ()
Septos gruesos ()
Homogéneamente hiperecogénico ()
Datos agregados: _____

DIAGNÓSTICO POR TOMOGRAFÍA:

OTRO ESTUDIO ASOCIADO: SI NO Especifique: _____

DIAGNÓSTICO POR ULTRASONIDO:
