



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Secretaría de Salud de la Ciudad de México

Dirección de Educación e Investigación

Subdirección de Posgrado e Investigación

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

**RADIOGRAFÍA DE TÓRAX Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA, EN EL ESTUDIO DE
NEUMONÍA Y SUS COMPLICACIONES, EN PACIENTES MENORES DE 6 AÑOS.**

Trabajo de Investigación: Transversal, Descriptiva y Retrospectiva.

Presenta: Dr. Luis Gustavo López Frias

Para obtener el grado de especialista en:

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

Director de tesis:

Dra. Margarita Fuentes García

- 2017-



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

**RADIOGRAFÍA DE TÓRAX Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA, EN EL
ESTUDIO DE NEUMONÍA Y SUS COMPLICACIONES, EN PACIENTES
MENORES DE 6 AÑOS.**

Autor: Dr. Luis Gustavo López Frias

Vo.Bo.

Dra. Margarita Fuentes García

Profesor Titular del Curso de Especialización en Imagenología Diagnóstica y
Terapéutica.

Vo. Bo.

Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez

Director de Educación e Investigación.

**RADIOGRAFÍA DE TÓRAX Y TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA, EN EL
ESTUDIO DE NEUMONÍA Y SUS COMPLICACIONES, EN PACIENTES
MENORES DE 6 AÑOS.**

Autor: Dr. Luis Gustavo López Frias

Vo. Bo.

Dr. Alejandro Moreno Casique

Médico Radiólogo

Adscrito del Hospital Infantil de Legaria.

Dedicatorias y/o agradecimientos

A Dios por ser mi guía.

A mi esposa por su amor incondicional.

A mis padres por su amor y apoyo que siempre me han brindado.

A mis maestros por dedicar gran parte de su tiempo para enseñarme el arte de la radiología.

A mis compañeros y amigos, juntos hemos aprendido en este arduo camino, pero además satisfactorio.

MIL GRACIAS A TODOS

RESUMEN:

Introducción: La Neumonía es la principal causa infecciosa de muerte infantil en el mundo, acorde a los reportes de la OMS se le atribuye 15% de todas las defunciones en menores de 6 años de edad, siendo responsable de 935,000 muertes infantiles en el 2015 ¹. Estas muertes están asociadas a desnutrición, pobreza e inadecuado acceso al sistema de salud. En el caso de las muertes en desnutridos, el 17% de ellas es causada por neumonía.

Objetivo General: Evaluar la concordancia entre los métodos de radiografía convencional y de la Tomografía Computarizada de tórax de alta resolución para el diagnóstico clínico de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

Materiales y métodos: Se revisaron los expedientes electrónicos del Hospital Pediátrico Legaria, de pacientes menores de 6 años, con diagnóstico de Neumonía, observando los hallazgos por Radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax de alta resolución.

Resultados: Se mostró que en los pacientes que cuentan con una adecuada integración del cuadro clínico y exploración física, estos son suficientes para llegar al diagnóstico definitivo y a un tratamiento oportuno exitoso, por lo que no requieren estudios imagenológicos.

PALABRAS CLAVE: Neumonía, radiografía de tórax y tomografía computarizada de tórax de alta resolución.

CONTENIDO:

1.- ANTECEDENTES.....	- 8 -
1.1. MARCO DE REFERENCIA:.....	- 8 -
1.2. MARCO CONCEPTUAL:.....	- 13 -
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	- 22 -
2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	- 23 -
3.- JUSTIFICACIÓN	- 23 -
4.- HIPOTESIS.....	- 24 -
4.1. CONSECUENCIAS	- 24 -
5.- OBJETIVOS.....	- 25 -
5.1. GENERAL.....	- 25 -
5.1.1. ESPECÍFICOS.....	- 25 -
6.- ESTUDIO. (<i>Área, Diseño, Universo</i>).....	- 25 -
7.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	- 25 -
7.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	- 25 -
7.2. CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.....	- 26 -
7.3. DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	- 26 -
7.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	- 27 -
7.5. PLAN ESTADÍSTICO.....	- 28 -
7.6. PLAN DE ANÁLISIS.....	- 28 -
7.7. RECURSOS FINANCIEROS.....	- 28 -
7.8. RECURSOS HUMANOS.....	- 28 -
7.9. RECURSOS MATERIALES.....	- 29 -
7.10. RECURSOS FÍSICOS	- 29 -
7.11.1 Aspectos logísticos.....	- 29 -

8.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	- 29 -
9.- ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	- 29 -
10.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	- 35 -
11.- BIBLIOGRAFÍA.....	- 37 -
12.- ANEXOS.....	- 37 -

1.- ANTECEDENTES.

1.1. MARCO DE REFERENCIA:

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que la incidencia de neumonías en menores de 6 años de edad es de 0.29 episodios por niño y por año en los países en desarrollo y de 0.05 episodios por niño y por año en los países desarrollados, lo anterior se traduce en 156 millones de nuevos episodios cada año en todo el mundo, de los cuales 151 millones se registran en el mundo en desarrollo; la mayoría de los casos se dan en la India (43 millones), China (21 millones), Pakistán (10 millones), y también se presentan cifras altas en Bangladesh, Indonesia y Nigeria (6 millones cada uno), de los cuales un 7-13% son lo bastante graves para poner en peligro la vida y requerir hospitalización ¹.

La neumonía provoca aproximadamente un 19% de todas las defunciones entre los niños menores de 6 años, y más del 70% de esas muertes se producen en el África Subsahariana y en Asia Sudoriental. Aunque la evidencia disponible es aún limitada, estudios recientes señalan a *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y el Virus Sincitial Respiratorio como los principales agentes patógenos asociados a la neumonía en la niñez.

El patógeno más frecuente es *S. pneumoniae*, que produce típicamente una inflamación en los alveolos, de forma progresiva, se acumulan células inflamatorias y fibrina. La inflamación se propaga al espacio aéreo circundante, a través de los canales de Lambert y los poros de Kohn, lo que explica que a veces no siga una distribución segmentaria.

Otros patógenos menos frecuentes son *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus del grupo A*, *Mycoplasma pneumoniae*,

Chlamydia pneumoniae, *Mycobacterium tuberculosis*, *Meningococos*, *Enterobacterias* y *Virus Sincitial Respiratorio*.

La legionella pneumophila serogrupo 1 es la responsable de más del 90% de los casos. Se encuentra en aguas, ríos, lagos, aguas termales y arroyos y el bacilo gram negativo puede sobrevivir a condiciones ambientales muy diversas. El porcentaje de casos de neumonía nosocomial por legionella varía de 1 a 50%. Los brotes son más frecuentes en verano y otoño. La letalidad es del 5 al 30%. En México sólo se han reportado 2 casos, uno en el Estado de Guerrero y otro en el Estado de Quintana Roo ¹⁴.

La Neumonía es la principal causa infecciosa de muerte infantil en el mundo, acorde a los reportes de la OMS se le atribuye 15% de todas las defunciones en menores de 6 años de edad, siendo responsable de 935,000 muertes infantiles en el 2015 ¹. Estas muertes están asociadas a desnutrición, pobreza e inadecuado acceso al sistema de salud. En el caso de las muertes en desnutridos, el 17% de ellas es causada por neumonía. (GAPP 2009). En México, los datos aportados por el INEGI en 2013 (INEGI, 2013) revelan que en ese año las enfermedades respiratorias bajas ocuparon el tercer lugar como causa de muerte en menores de un año, la cuarta causa en menores de 5 años, la octava en menores de 14 años y la onceava causa en menores de 24 años. La Dirección General de Epidemiología informó que en 2014 (DGE, 2014) causo 73,650 casos en menores de 18 años ocupando la onceava causa de morbilidad en menores de 18 años. Tan sólo en el Distrito Federal la Neumonía en la población general estaba en el décimo tercer lugar como causa de hospitalización (DGE 2014) ^{2,3}. En América Latina y el Caribe mueren cada año más de 80,000 niños menores de 5 años de los cuales el 85%

muere por neumonía e influenza. En la actualidad, con la introducción de las vacunas conjugadas contra *S. Pneumoniae* y *H. Influenzae* tipo b, disminuyó la frecuencia por estos microorganismos que previamente eran los agentes causales principales (CONAVE 2015). Los factores de riesgo conocidos son: falta de lactancia materna exclusiva, desnutrición, contaminación del aire en locales cerrados, bajo peso al nacer, hacinamiento y falta de inmunización contra microorganismos causales de neumonía. Los agentes etiológicos más frecuentes varían de acuerdo con la edad; sin embargo, la mayoría de los casos ocurren por virus. El periodo de contagiosidad es variable y el mecanismo de transmisión es por contacto directo (Moreno 2014). El diagnóstico de la neumonía es fundamentalmente clínico. La organización Mundial de la Salud (OMS) ha promovido y diseñado una carta descriptiva con una serie de datos para detectar la enfermedad en países en los que los recursos son insuficientes, la cual no incluye el uso de la radiografía de tórax (WHO-UNICEF, 2014). No obstante, la radiografía tiene gran utilidad en casos de difícil diagnóstico. Esto ha causado en ocasiones el abuso de este recurso (Moreno 2014). El diagnóstico tardío y el tratamiento inadecuado de la Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) favorecen las complicaciones y la letalidad, (GAPP 2009). Por lo anterior en 2009 la OMS en conjunto con UNICEF inauguraron el “Plan de acción mundial para la prevención y el control de la neumonía”, conocido como iniciativa GAPP (Por sus siglas en inglés, Global Action Plan for Prevention and Control of Pneumonia ^{2,3}).

Sus objetivos son: manejo de ésta infección en todos los niveles (90% de tratamiento adecuado), vacunación universal en la infancia (90% de cobertura), prevención y manejo de la infección por VIH, mejorar la nutrición y reducción del

bajo peso al nacimiento (90% lactancia materna exclusiva en los primeros 6 meses de vida), control del ambiente y de la contaminación; estas medidas permiten reducir la frecuencia de mortalidad y la morbilidad un 50%, así como disminuir la incidencia de neumonía grave en 25% de niños menores de 5 años de edad.

Otra estrategia de prevención fundamental es la promoción del adecuado lavado de manos (GAPP 2009). En este sentido y considerando que la reducción de la mortalidad infantil es uno de los objetivos de Desarrollo del Milenio, la vigilancia y el control de la neumonía comunitaria debe ser un compromiso prioritario para cumplir con las metas propuestas, como es su manejo homogéneo en toda la república, implementando esta GPC por el personal de salud en contacto con la población blanco (CONAVE 2015).

En México, en el último reporte epidemiológico y estadístico de la mortalidad del año 2000 a 2015 se puede observar que disminuyó el porcentaje de muertes; pues fue 5.9% (en 1990 era del 20.3%).

A nivel nacional, en niños menores de 1 año entre 1990 y 2015 la mortalidad se redujo un 36%, para 1990 las muertes en este grupo de edad representaron 15.5% de las defunciones generales, en tanto que para el año 2015 descendió a 4.9%; en el grupo de 1 a 4 años de edad, la disminución fue de 71.8% en cifras absolutas pues en 2015 hubo 14,456 defunciones menos. Con relación a 1990, en el grupo de 5 a 14 años de edad disminuyó de 2.8 a 1.1% con un descenso del 47% (de 55.7 a 30.5 por 100,000 escolares).

Dentro de las causas de mortalidad en la población general, las neumonías ocupan el 8vo lugar; sin embargo, en el grupo de menores de 1 año de edad ocupa el 3er lugar, en los escolares de 1 a 4 años ocupa el 4to lugar y en el grupo de 5 a 14 años de edad ocupan el 7mo lugar⁹.

Actualmente en el País se ha observado que el mayor número de casos nuevos ha sido para la entidad federativa de Jalisco con 11,406 casos y en segundo lugar la Ciudad de México con 7,917 casos.¹⁵

En cuanto a las instituciones el IMSS es la institución que más casos atendió de neumonía, con 33,480 casos en el País, seguido por SSA con 23,791 casos.

En la distribución de casos nuevos de enfermedad por grupo de edad, del total de casos nuevos que fueron 72, 876, se ha observado que en <1 año se presentaron 6,652 casos en todo el País, en pacientes de 1 año a menos de 6 años se presentaron 12,549 casos.

En el año de 2015 en el Hospital Pediátrico de Legaria se presentaron 124 casos nuevos de neumonía, de los cuales el 58% fueron del sexo masculino y el 42% del sexo femenino.

Sólo el 22% de los casos de neumonía presentaron una complicación de esta, predominando el derrame paraneumónico; 1 sólo caso presentó absceso pulmonar.

En la actualidad el Hospital Pediátrico de Legaria tiene una población de influencia de 47,055 menores de 17 años; en las principales causas de urgencias atendidas, se localizan en 1er lugar infecciones respiratorias agudas, en 2º lugar traumatismos y envenenamientos, en 3er lugar las enfermedades infecciosas

intestinales y finalmente en 4º lugar epilepsia. Estas 4 causas constituyen el 67.6% del total de las urgencias.

En las causas de egreso hospitalario las infecciones respiratorias agudas se presentaron en 8.7% de todos los egresos ^{2,3}.

1.2. MARCO CONCEPTUAL:

La infección de las vías respiratorias es la enfermedad más común en el ser humano. La infección pulmonar puede afectar los espacios aéreos periféricos, el intersticio o las vías de conducción ⁴.

Entre los factores de riesgo se encuentran enfermedades crónicas, prematuridad, malnutrición, asma e hiperreactividad bronquial, infecciones respiratorias recurrentes, antecedente de otitis media aguda; el hacinamiento, la asistencia a guarderías, el tabaquismo pasivo o exposición a contaminantes ambientales, tienen impacto reconocido.

La radiografía de tórax es la prueba imagenológica básica para establecer el diagnóstico de neumonía. Debe realizarse con estándares técnicos adecuados, incidiendo expresamente en la correcta colimación y en la dosis de radiación adecuada la edad del paciente. La proyección utilizada habitualmente en pediatría es anteroposterior (AP) dado que el diámetro frontal del tórax pediátrico no magnifica las estructuras. En pediatría, es poco frecuente utilizar la proyección lateral, ya que aumenta la dosis de radiación y no proporciona más información significativa. Puede justificarse en los casos en que la proyección anteroposterior no sea concluyente, existan dudas diagnósticas o sospechen adenopatías.

El papel de las técnicas de imagen en el estudio de los pacientes con sospecha e infección pulmonar es variado; estas sirven fundamentalmente para:

- Confirmar o excluir la presencia de neumonía.
- Excluir otros procesos que podrían presentar los mismos síntomas.
- Valorar la progresión de la enfermedad y sus posibles complicaciones.
- Valorar la posible existencia de malformaciones predisponentes.

Se deben tomar en consideración algunos factores para la toma de radiografía de tórax en pediatría:

- ∠ Paciente en decúbito.
- ∠ Que el rayo incida en posición AP.
- ∠ Inspiración profunda.
- ∠ Colimación de los sitios de interés.
- ∠ Kvp de 55 a 60.
- ∠ 1 a 3 miliamperes.
- ∠ A 80 cm de distancia.
- ∠ Evitar artefactos y rotación del paciente.

La TC tiene un papel muy importante en el estudio de los niños con neumonías recurrentes o procesos infecciosos de lenta resolución. En pacientes pediátricos que responden a tratamiento, a diferencia de los adultos, no es necesario de modo rutinario, realizar estudios secuenciales hasta su curación. En los pacientes pediátricos se tiende a hacer estudios radiológicos de control demasiado pronto o con demasiada frecuencia para corroborar la mejoría radiológica. Los estudios de control deben reservarse únicamente para los casos en los que los síntomas persisten o aparecen de forma recurrente, a pesar del tratamiento instaurado, o en los niños con enfermedad de base

(inmunocomprometidos). Los hallazgos radiológicos pueden persistir de 2 a 4 semanas, incluso en aquellos que se han recuperado clínicamente de forma satisfactoria. Los estudios radiológicos de control deben realizarse por lo menos 2 o 3 semanas después del episodio respiratorio ^{6,7}.

Las causas que favorecen una evolución lenta de las infecciones pulmonares incluyen:

- Lesiones congénitas infectadas.
- Obstrucción bronquial (cuerpo extraño).
- Reflujo gastroesofágico y aspiración asociada.
- Enfermedades sistémicas subyacentes ⁵.

Las indicaciones de la radiología torácica y de la vía aérea son: enfermedad inflamatoria, alteraciones estructurales del tórax óseo, tumores palpables, enfermedad cardíaca, traumatismos, dolor torácico, sibilancias, taquipnea y posible enfermedad metastásica. Las radiografías torácicas no deben ser realizadas de forma rutinaria al ingreso o para tamizaje. Las radiografías anteroposterior (AP), posteroanterior (PA) y lateral de tórax son necesarias para la correcta valoración de cualquier anomalía torácica. En el lactante existe poca diferencia en cuanto a la magnificación entre las proyecciones AP en decúbito, AP en bipedestación y PA. Una radiografía de tórax de 2 proyecciones genera una dosis efectiva de 0.2mSv que es equivalente a 1 examen de rayos X de tórax en un adulto. Una tomografía de tórax de alta resolución genera una dosis efectiva mayor a 3mSv que equivale a más de 150 exámenes de rayos X de tórax en un adulto. Y una radiografía de tórax genera un riesgo de cáncer fatal a lo largo de

toda la vida de 1 en 1,000,000. La tomografía de tórax equivale a un riesgo de cáncer fatal a lo largo de toda la vida de 1 en 1000 ⁸.

La Tomografía de Alta Resolución (TCAR) permite el diagnóstico de enfermedades parenquimatosas difusas hasta el nivel del lobulillo secundario y puede caracterizar infecciones oportunistas en pacientes inmunocomprometidos. Una técnica útil para el estudio de enfermedades pulmonares difusas es realizar cortes de alta resolución de 1.5 a 2.5mm de grosor con 1 cm de intervalo desde los vértices hasta las bases. Se puede utilizar un algoritmo de alta resolución (ventana para hueso) para mayor realce con contraste. Cuando sea posible, los cortes deben realizarse en el final de la inspiración, para optimizar la visualización del compartimiento alveolar e intersticial y del edema de las porciones pulmonares más inferiores ¹⁰.

Los signos radiológicos de ocupación alveolar son ^{11, 12, 13}:

- 1.- Lesiones de condensación.
- 2.- Tienden a confluir.
- 3.- Presentan broncograma aéreo.
- 4.- Distribución lobar o segmentaria.
- 5.- Distribución centrifuga “alas de mariposa”.
- 6.- Nódulos peribronquiales.
- 7.- Aparición y desaparición rápida.

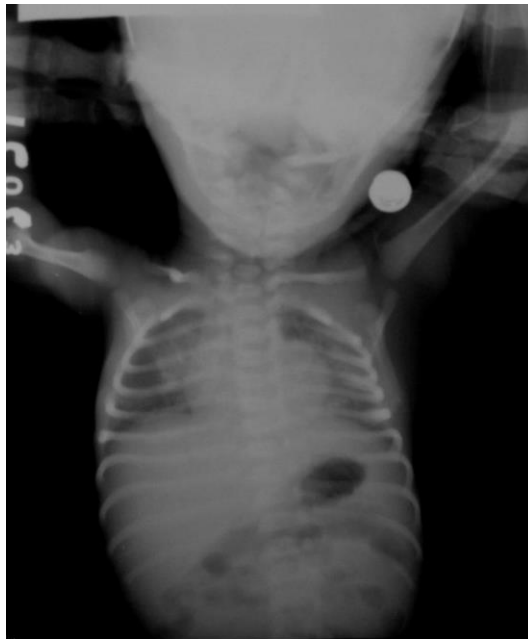
Los signos radiológicos de compartimiento intersticial:

- a) Lesiones reticulares.
- b) Lesiones nodulares.
- c) Lesiones reticulonodulares.

d) Engrosamiento de septos interlobulillares superpuesto a vidrio despulido.



Consolidación en segmentos apical y posterior del lóbulo superior derecho asociada a algunas imágenes rediotransparentes de 2 a 3mm de diámetro, probablemente en relación con neumatoceles. Lóbulo superior izquierdo con infiltrado y engrosamiento cisural.



Severo infiltrado de predominio derecho



Bronconeumonía



Neumonía lóbulo inferior derecho



Neumonía segmento anterior del lóbulo superior derecho

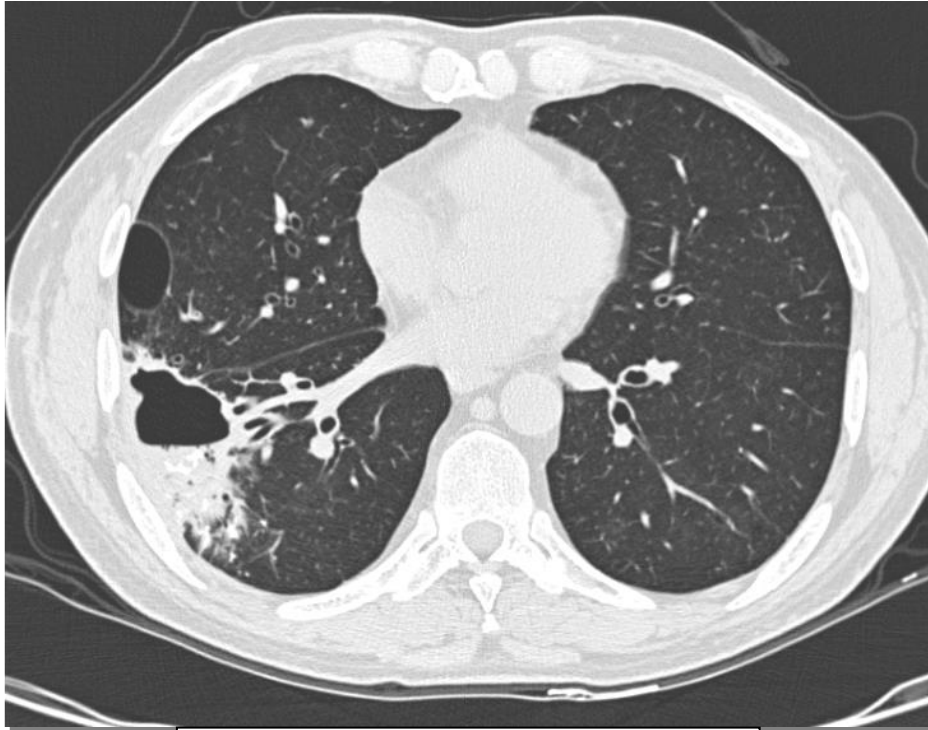
Las complicaciones agudas de las neumonías incluyen:

- Necrosis cavitaria (necrosis en el interior de una neumonía, con quistes de pared fina).
- Absceso pulmonar (foco de necrosis y pus rodeado por una pared fibrosa bien definida, generalmente producido por *S. aureus* y *K. pneumoniae*).
- Neumatocele (quiste de paredes finas relleno de aire tras la resolución de una infección severa, generalmente por *S. aureus*).
- Fístula Broncopleural (comunicación entre el pulmón o la vía aérea y el espacio pleural).

Las complicaciones pleurales incluyen:

- Derrame paraneumónico (es el que se produce en el seno de una neumonía conocida).
- Empiema (es un derrame pleural purulento y espeso, móvil o loculado).
Se ha encontrado una incidencia de 0.6 a 2% de los casos con empiema y hasta en un 40% de los casos derrame pleural paraneumónico y para complicaciones pulmonares se ha encontrado una incidencia del 1%.

Por lo que sólo en estos casos de complicaciones es importante la realización de Tomografía Computarizada de Tórax de Alta Resolución.



Absceso pulmonar

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Al reconocer desde 2013 hasta 2015, un total de 369 casos de neumonías que indica un 4.7% de las causas de morbilidad en este Hospital y con 18 casos mortales que significa un 18.7% de mortalidad; es importante saber reconocer los signos radiográficos y tomográficos de las neumonías en población pediátrica; así como sus complicaciones, ya que se presentan desde un 2% para empiema hasta en un 40% para derrame pleural paraneumónico. Se han realizado estudios de sensibilidad y especificidad de la radiografía convencional de tórax encontrando una sensibilidad del 100%, especificidad del 94%. De tal forma que la tomografía computarizada de tórax de alta resolución será necesaria en casos de complicaciones de la neumonía, la cual cuenta con una sensibilidad del 100% y especificidad del 99%.

¿Qué utilidad tienen la radiografía convencional de tórax y la tomografía axial computarizada en pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía, según sus complicaciones?

3.- JUSTIFICACIÓN

Con base en datos epidemiológicos del Hospital Pediátrico de Legaria, desde 2013 hasta 31 de Diciembre de 2015, presentaron un total de 369 casos de neumonías que indica un 4.7% de las causas de morbilidad y 18 casos mortales con 18.7% de mortalidad; es importante reconocer los límites de la utilidad de la radiografía convencional y de la Tomografía Computarizada de Tórax de Alta Resolución; para ayudar a determinar el diagnóstico de neumonías y sus

complicaciones, para coadyuvar al tratamiento oportuno. Es por ello que en Hospital Pediátrico de Legaria se realizará un estudio descriptivo, retrospectivo, transversal de los hallazgos de las radiografías convencionales en pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía y tomografía computarizada de tórax de alta resolución en las complicaciones de esta.

4.- HIPOTESIS.

Los métodos de radiografía convencional aportan información suficiente para el diagnóstico clínico de neumonía. La Tomografía Computarizada de tórax de alta resolución es más útil para diagnosticar las complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

4.1. CONSECUENCIAS

Sí Los métodos de Radiografía convencional aportan información suficiente para el diagnóstico clínico de neumonía, y la Tomografía Computarizada de tórax de alta resolución es más útil para diagnosticar las complicaciones, en pacientes menores de 6 años, entonces:

1. La concordancia entre el cuadro clínico de neumonía y la radiografía frontal de tórax es alta.
2. La concordancia entre el cuadro clínico de las complicaciones de neumonía y la radiografía frontal de tórax es baja.

La concordancia entre el cuadro clínico de las complicaciones de neumonía y la Tomografía de alta resolución de tórax es alta.

5.- OBJETIVOS

5.1. GENERAL.

Evaluar la concordancia entre los métodos de radiografía convencional y de la Tomografía Computarizada de tórax de alta resolución para el diagnóstico clínico de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

5.1.1. ESPECÍFICOS.

- Evaluar la concordancia del cuadro clínico de neumonía con la radiografía convencional de tórax.
- Evaluar la concordancia entre el cuadro clínico de las complicaciones de neumonía y la radiografía frontal de tórax.
- Evaluar la concordancia del cuadro clínico de neumonía complicada con la Tomografía Computarizada de Tórax de Alta Resolución.

6.- ESTUDIO. (Área, Diseño, Universo).

Este estudio se realizó en el área clínica. De tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

El universo fue de tipo finito, estudios de imagen (radiografía convencional y tomografía de tórax de alta resolución) en pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía entre el 01 de Enero al 31 de Diciembre de 2015.

7.- MATERIAL Y MÉTODOS.

7.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Radiografías convencionales y tomografía computada de pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía.

7.2. CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.

- Radiografías convencionales y tomografía computada de pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía, que presenten padecimientos congénitos
- Estudio de imagen con técnica deficiente.

7.3. DESCRIPCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se evaluarán las radiografías convencionales y tomografías de tórax de los pacientes menores de 6 años con diagnóstico clínico de neumonía, a partir del 01 de enero del 2015 al 31 de diciembre de 2015.

7.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE / CATEGORÍA (Índice-indicador/criterio-constructo)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Edad	contexto	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual	CUANTITATIVA continua	1 a 6 años
Sexo	contexto	Condición orgánica, masculina o femenina de los animales o las plantas.	cuantitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Crecimiento y desarrollo	contexto	Conjunto de cambios somáticos y funcionales que se producen en el ser humano desde su concepción hasta su adultez.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en las tablas de la OMS.
Peso para la talla	contexto	Indicador de del estado nutricional actual, útil para el diagnóstico de desnutrición, sobrepeso y obesidad.	Cuantitativa nominal	Con base en las tablas de la OMS.
Talla para la edad	contexto	Índice que refleja la historia nutricional del sujeto y estima el grado de desnutrición.	Cuantitativa nominal	Con base en las tablas de la OMS.
PESO	contexto	Fuerza que ejerce la gravedad sobre la masa del cuerpo, medido en kilogramos	CUANTITATIVA continua	Kg/gr
TALLA	contexto	Longitud del cuerpo humano desde los pies hasta el bregma, en posición horizontal y medida en centímetros.	CUANTITATIVA DISCRETA	Cm.
Diagnóstico sindromático	contexto	Determinación de la naturaleza de una enfermedad mediante a inspección, palpación, percusión y auscultación del tórax.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de condensación • Síndrome de rarefacción • Síndrome de atelectasia • Síndrome de cavitación
		Ubicación (determinación del lugar donde se halla una cosa).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Apical • Medial • Lateral • Basal
		Dimensiones (tamaño o extensión de una cosa por las cuales ocupa mayor o menor espacio).	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • mm.
		Movimientos respiratorios (movilidad del tórax en sentido anteroposterior en relación con la inspiración y espiración).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentada • Disminuida
		Vibración vocal (transmisión de la voz en la auscultación del tórax).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentada • Disminuida
		Ruidos respiratorios (sonido del paso del aire a través de los bronquiolos terminales).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentados • Disminuidos
		Sonoridad (consiste en golpear una parte del cuerpo con objeto de apreciar las variaciones de sonido de esta parte).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Timpanismo • Submatidez • Matidez
		Soplos (ruido patológico por el aumento del flujo sanguíneo a través de una válvula cardíaca).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente
		Transmisión de la voz (efecto de filtro de las frecuencias que ejerce la voz en el parénquima pulmonar).	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentada • Disminuida
Diagnóstico Imagenológico	compleja	Determinación de la naturaleza de una enfermedad con base en sus características anatómicas y morfológicas en un estudio de imagen. <ul style="list-style-type: none"> • Radiología convencional • Tomografía computada de tórax alta resolución 	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón alveolar. • Patrón intersticial.
Localización	compleja	Lugar en donde se presentan los hallazgos imagenológicos de neumonía.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lobar • Segmentaria • Subsegmentaria (redonda)
Patrón alveolar	Compleja	Conjunto de características imagenológicas relativas a material que ocupa espacios alveolares.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones de condensación. • Tienen a confluir. • Presentan broncograma aéreo. • Distribución lobar o segmentaria • Distribución centripeta. • Nódulos peribronquiales. • Aparición y desaparición rápida.
Patrón intersticial	Compleja	Conjunto de características imagenológicas relativas a material que ocupa espacios intersticiales por edema, infiltración celular, fibrosis o sangre.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones reticulares. • Lesiones nodulares. • Lesiones reticulonodulares. • Engrosamiento septos interlobulillares superpuesto a vidrio despolido.
Complicaciones	Compleja	Exacerbación de una neumonía con efecto secundario concomitante.	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Pulmonares (Necrosis cavitaria, absceso pulmonar, neumatocele, fistula broncopleural). • Pleurales: (Derrame paraneumónico, empiema).

7.5. PLAN ESTADÍSTICO.

Las fuentes, técnicas e instrumentos para recolección de datos a través de cédulas de recolección de información específica, elaboradas con base en investigación bibliográfica y el expediente electrónico.

7.6. PLAN DE ANÁLISIS.

Cédula de información diseñada exprofeso, para recuperar datos de Expediente clínico.

Revisión de estudios de Radiografía de Tórax y,
Revisión de Tomografías de Tórax.

A través de una tabla en la que se señalará el hallazgo que presente cada estudio radiológico (Radiografía o Tomografía de Tórax) que usaremos.

Tablas bivariadas y estratificadas.

Así también, se utiliza estadística analítica o inferencial para la comparación de variables de grupo se utilizaron CHI^2 de Mantel y Haenszel.

7.7. RECURSOS FINANCIEROS.

Financiamiento interno por el Hospital Pediátrico de Legaria.

7.8. RECURSOS HUMANOS.

Titular del curso universitario de la Especialidad de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. Dra. Margarita Fuentes García.

Asesor de tesis: Dr. Alejandro Moreno Casique.

Médico residente de 4to año: Dr. Luis Gustavo López Frias

Técnicos radiólogos del Hospital Pediátrico de Legaria.

Personal de Estadística del Hospital Pediátrico de Legaria.

7.9. RECURSOS MATERIALES.

Tomógrafo Multicorte (16 cortes)

Sistema RIS-PACS para consulta de las imágenes

Sistema SAMI para consulta de expedientes electrónicos

Computadora HP intel inside (CORE i5)

7.10. RECURSOS FÍSICOS

Hospital Pediátrico de Legaria.

7.11.1 Aspectos logísticos.

8.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Responsable:	Enero	Febrero	Marzo-Abril	Mayo-Julio
a. Elección del tema	Dr. Gustavo López	XXX			
b. Recopilación bibliográfica	Dr. Gustavo López	XXX			
c. Elaboración de protocolo	Dr. Gustavo López		XXX	XXX	XXX
d. Análisis de resultados	Dr. Gustavo López				XXX
e. Elaboración informe final	Dr. Gustavo López				XXX

9.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Valores demográficos:

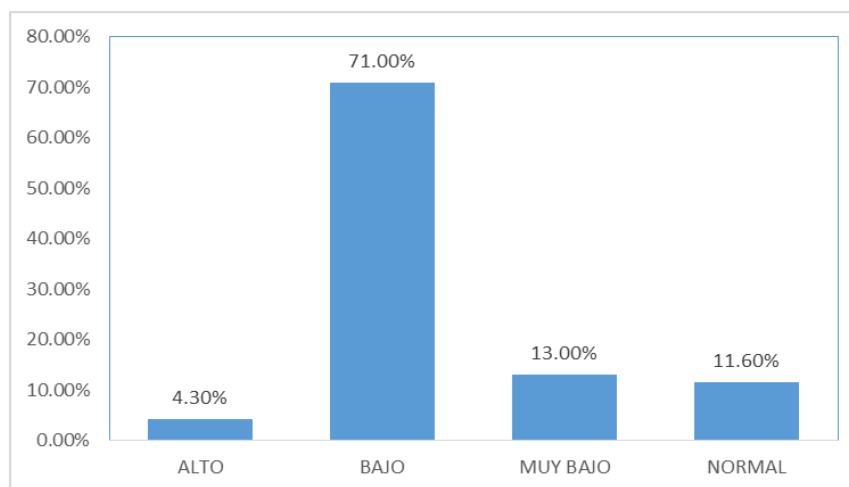
En este estudio se incluyeron 69 pacientes, de los cuales se observó que hubo una mayor incidencia del sexo masculino con 39 pacientes y del sexo femenino de 30 pacientes.

El indicador de peso para la talla: mostró que de los 69 pacientes, el 36.2% se encontró en la percentila 3, el 31.9% en la percentila 15, el 18.8% se presentó en la percentila 50, el 7.2% en la percentila 85 y el 5.8% en la percentila 97. Con este indicador observamos como un factor predisponente importante fue el bajo peso de los pacientes.

Se evalúa el crecimiento y desarrollo (con los indicadores de peso para la talla y talla para la edad, de acuerdo al modelo de la OMS); observando como factor predisponente para neumonía, el crecimiento bajo.

Gráfica # 1

Distribución de la población estudiada según Crecimiento y Desarrollo

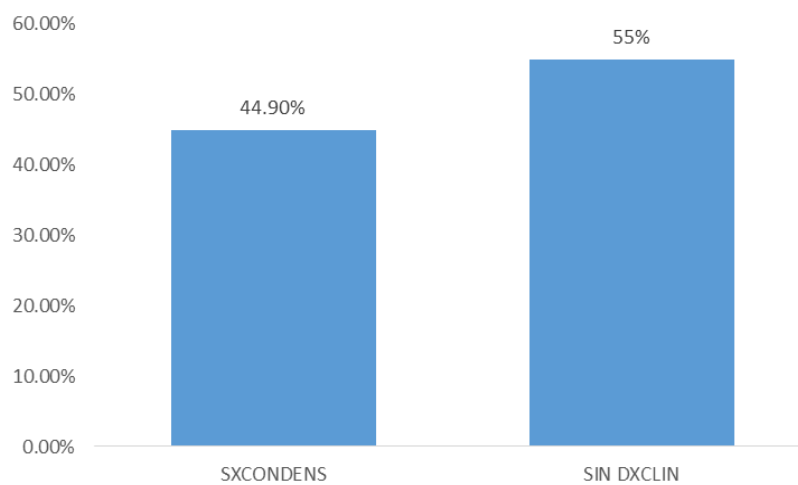


FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

En relación al diagnóstico clínico se observó que de los 69 pacientes diagnosticados con neumonía; sólo en 31 de ellos se realizó una anamnesis completa, basada en la integración del síndrome de condensación, para llegar a un diagnóstico presuntivo. El resto de los pacientes no se realizó dicha exploración.

Gráfico # 2

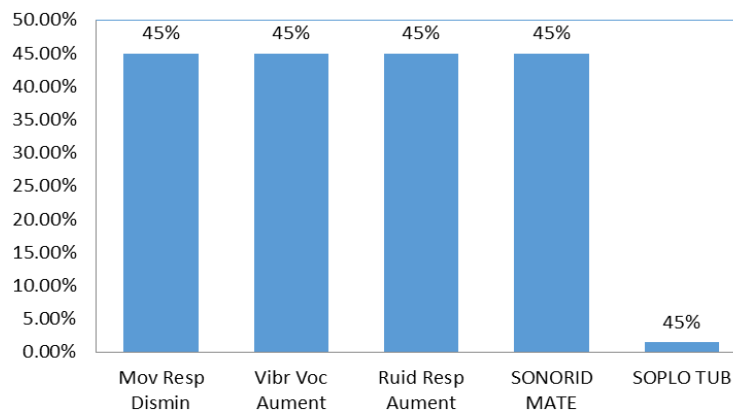
Distribución de la población estudiada con exploración física completa e incompleta



FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

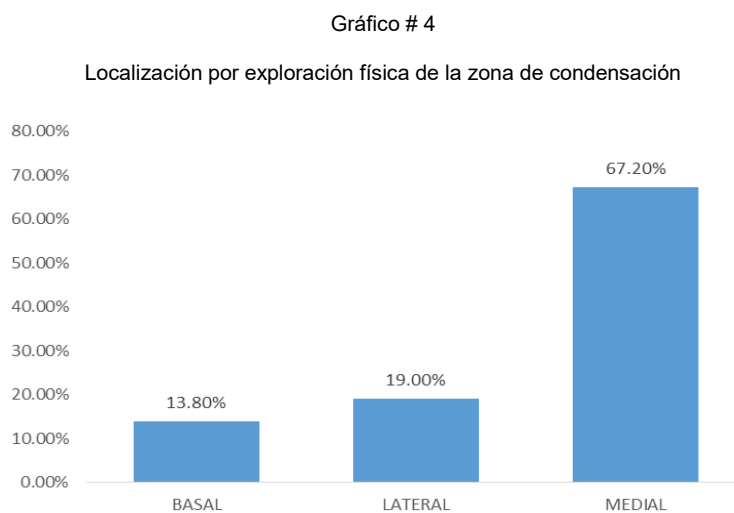
Gráfica # 3

Signos físicos que integran el síndrome de condensación en pacientes con diagnóstico presuntivo de neumonía



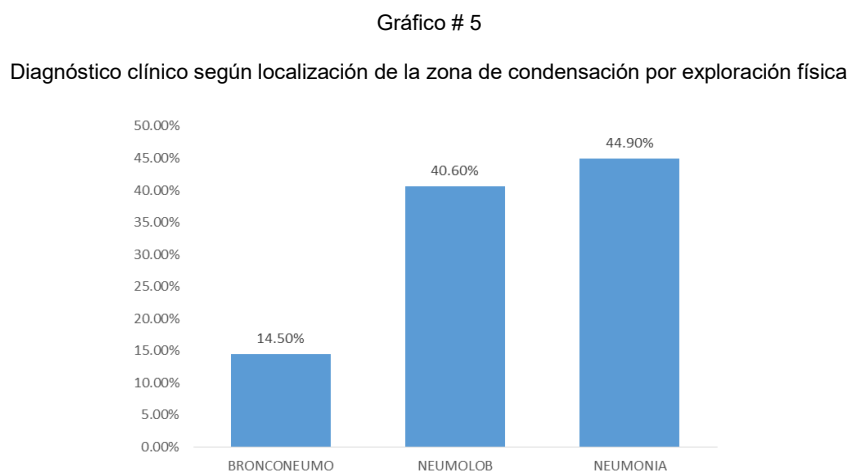
FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

De los pacientes con diagnóstico clínico de síndrome de condensación, también se exploró la localización de este y se encontró que la localización medial fue la que se presentó en mayor porcentaje (67.2%):



FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

En relación con el diagnóstico clínico 2, se integraron los siguientes resultados, tomando en cuenta el diagnóstico clínico 1 y la localización en donde se presentó dicho síndrome de condensación, sin recurrir a la valoración de la radiografía de tórax se observaron los siguientes diagnósticos.

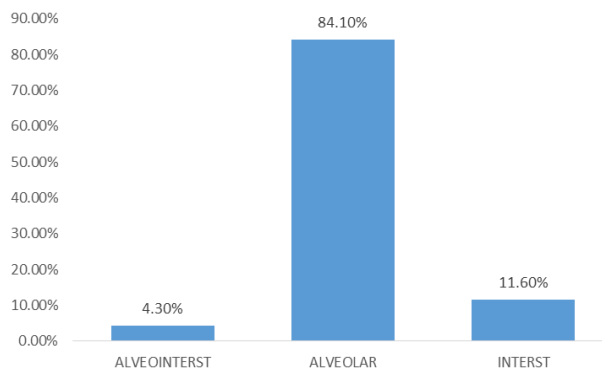


FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

Una vez complementado el protocolo de estudio de las neumonías con radiografía de tórax, se observaron los siguientes hallazgos:

Gráfico # 6

Hallazgos radiológicos en relación a compartimento pulmonar afectado demostrado por radiografía

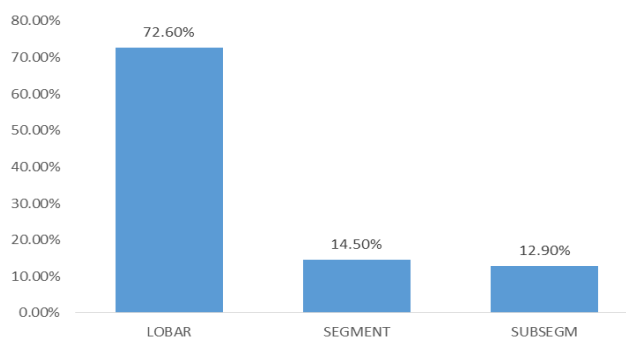


FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

Con los hallazgos radiográficos, se observó que la mayoría de las neumonías que se presentaron en estos pacientes fue la lobar.

Gráfico # 7

Localización por radiografía de tórax de la neumonía

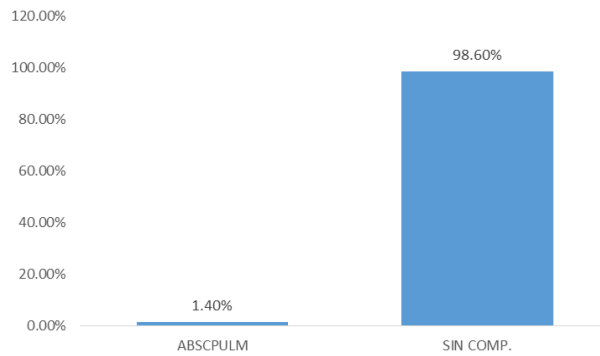


FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

De las complicaciones pulmonares se observó que sólo en 1 paciente se presentó un absceso pulmonar, que corresponde a el 1.4% de todos los pacientes.

Gráfico # 8

Presentación de complicaciones pulmonares en pacientes menores de 6 años con neumonía



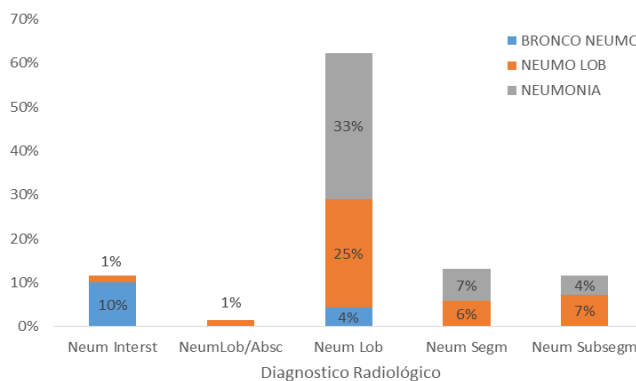
FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

Se demostró que la tomografía sólo se debe reservar para casos de neumonía que no respondieron a tratamiento y en los que se sospeche la presencia de complicaciones ya sea pulmonares y/o pleurales. Se observó que, de cinco pacientes a los que se les realizó tomografía de alta resolución de tórax por sospecha de complicación, sólo en uno se corroboró la presencia de esta (absceso pulmonar).

Al evaluar la necesidad de utilizar los estudios de imagen (radiografía frontal de tórax y tomografía computarizada de tórax) en el diagnóstico de neumonías se mostraron los siguientes resultados: Chi² de 42.19 y un valor de P de 0.00000000<. El valor esperado a 0.95 de confianza = 15.507 (gráfica # 9).

Gráfica #9

Población estudiada según Diagnóstico clínico vs diagnóstico radiológico



FUENTE: Radiografía de tórax y tomografía computarizada en el estudio de neumonía y sus complicaciones, en pacientes menores de 6 años.

10.- DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La finalidad de este trabajo es valorar la utilidad de los estudios de imagen (radiografía frontal de tórax y tomografía computarizada de tórax) para la neumonía, según sus complicaciones.

Se analizó a 69 pacientes menores de seis años del Hospital Pediátrico de Legaria con diagnóstico clínico de neumonía, observando que la correlación del cuadro clínico con los hallazgos imagenológicos es estadísticamente muy significativa para dicho diagnóstico.

En relación con la hipótesis de este trabajo se mostró que es suficiente el cuadro clínico y la exploración física completa para el diagnóstico de neumonía, el estudio de radiografía frontal de tórax no es necesario para confirmación de dicho diagnóstico; y la tomografía computarizada de tórax de alta resolución es el estudio de elección para valorar las complicaciones.

El resultado de este trabajo mostró que el diagnóstico clínico coincide con el diagnóstico radiológico, por lo que la radiografía de tórax no es necesaria para la

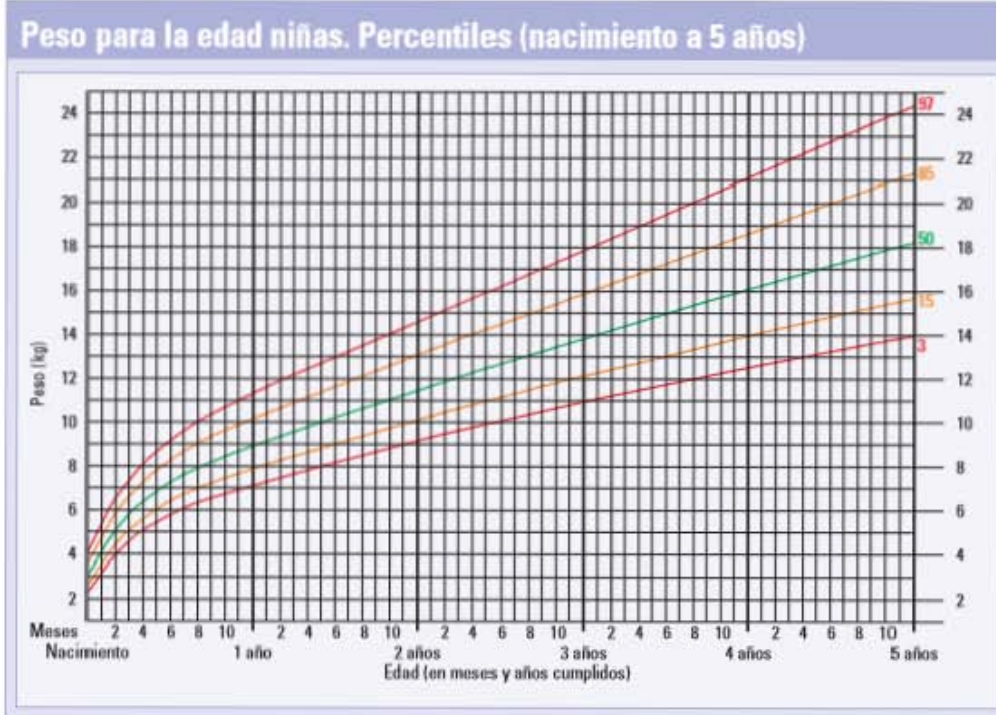
confirmación diagnóstica, particularmente cuando el medico realiza una adecuada y completa anamnesis. La tomografía de tórax de alta resolución mostró que como se menciona en el marco teórico, las complicaciones pulmonares representan menos de 2% y esta herramienta diagnóstica ayuda a confirmar la sospecha de alguna complicación tanto pulmonar como pleural.

11.- BIBLIOGRAFÍA

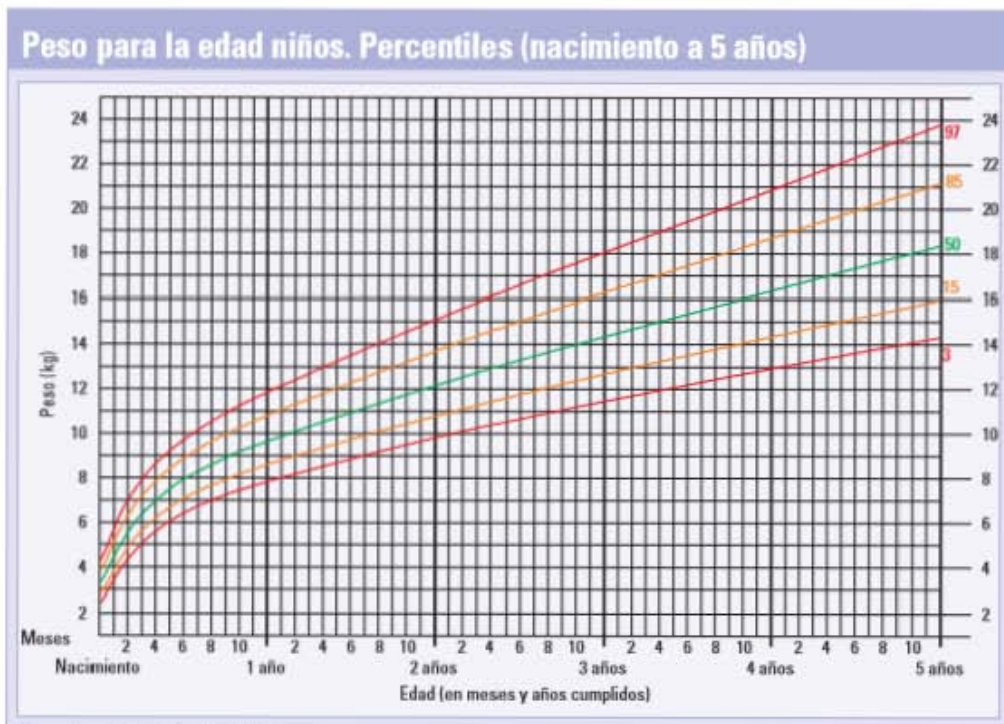
1. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/es.
2. SUIVE/DGE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos 2016. Casos nuevos de neumonías y bronconeumonías por fuente de notificación.
3. SUIVE/DGE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos 2016. Distribución de casos nuevos de enfermedad por grupos de edad.
4. Martína A, Moreno-Pérez D, Alfayate MD, Couceiro GG, García G, Korta M, Martínez L, Munoz A, Obando S, Pérez P. Etiología y Diagnóstico de la Neumonía Adquirida en la Comunidad y sus formas complicadas. *An Pediatr (Barc)*. 2012;76(3):162.e1---162.e18.
5. Tomas Franquet MD. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia. radiology.rsna.org n Radiology: Volume 260: Number 1—July 2011.
6. Frush D, et al, CT Radiation Society; Content for Community Radiologists.
7. Cook IV. Radiation protection in paediatric radiology. *Imaging*, 13 (2001), Number 4.
8. Albi Rodríguez. Regreso a las bases. Semiología básica en radiología de tórax. *Pediatr Integral* 2012; XVI(2): 170.e1-170.e10.
9. Ávila Reyes, Velázquez Quintana, Camacho Ramírez. La radiografía del tórax del recién nacido. *Pediatría de México* Vol. 13 Num 2-2011.
10. Tomás Franquet MD. Radiology: Volume 260: Number 1—July 2011
11. Herrera-García JC, Sánchez-Pérez R. Síndromes pleuropulmonares, de la fisiología a la neumología. *Med Int Méx* 2015;31:289-295.

12. Guía de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad en los pacientes de 3 meses a 18 años en el primer y segundo nivel de atención. Actualización 2015.
13. Díaz Mejía G. Compendio de Medicina General. Tomo II. Enfermedades del aparato respiratorio inferior. Méndez Editores S.A. de C.V. Pags. 8.46-8.53.
14. Legionellosis, una enfermedad olvidada en México. Medigraphic. Revista de enfermedades infecciosas en pediatría. Octubre-Noviembre 2011.
15. SUIVE/DGE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos 2016. Distribución de casos nuevos de enfermedad por entidad federativa.

12.- ANEXOS

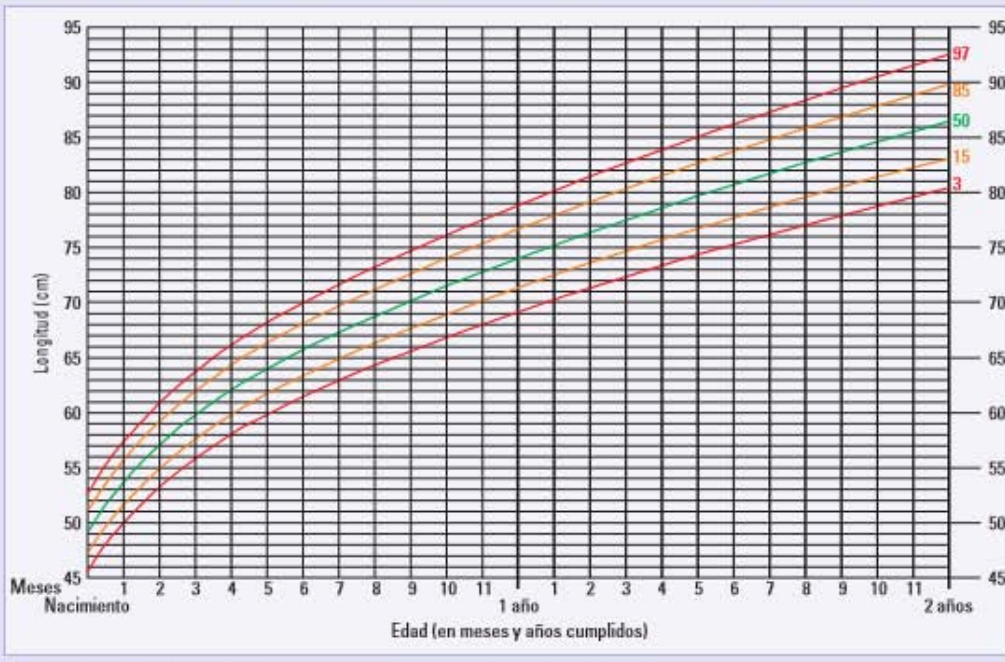


Patrones de crecimiento infantil de la OMS.



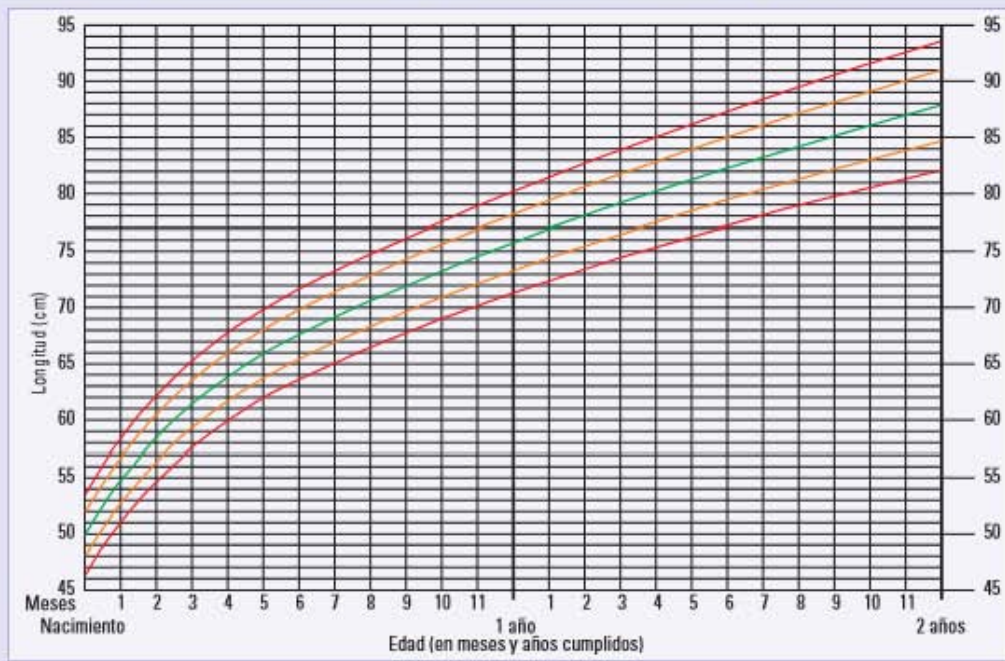
Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Longitud para la edad niñas. Percentiles (nacimiento a 2 años)



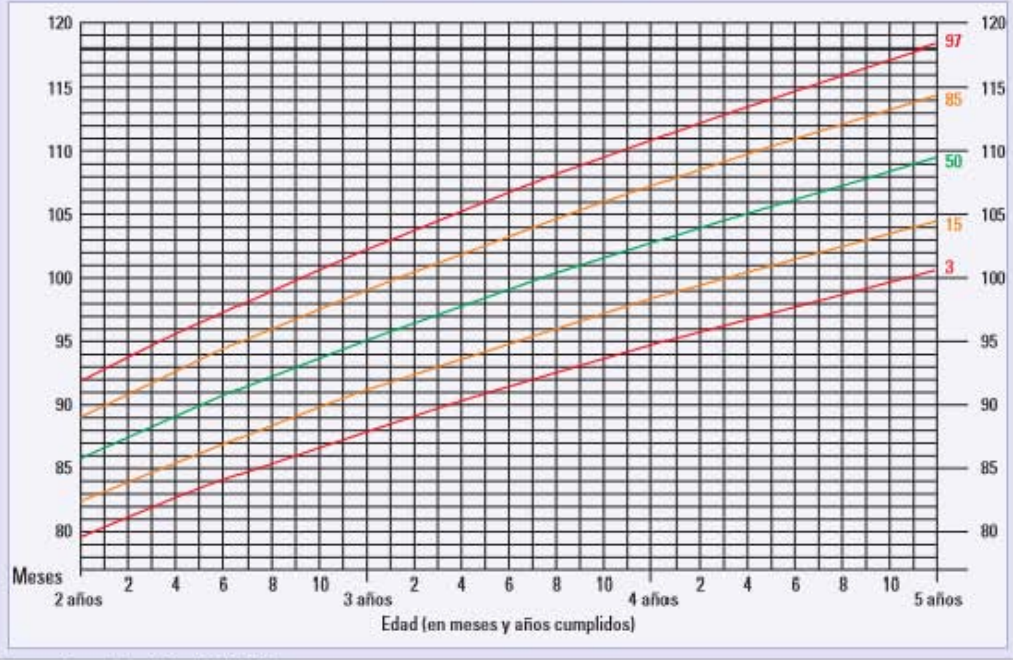
Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Longitud para la edad niños. Percentiles (nacimiento a 2 años)



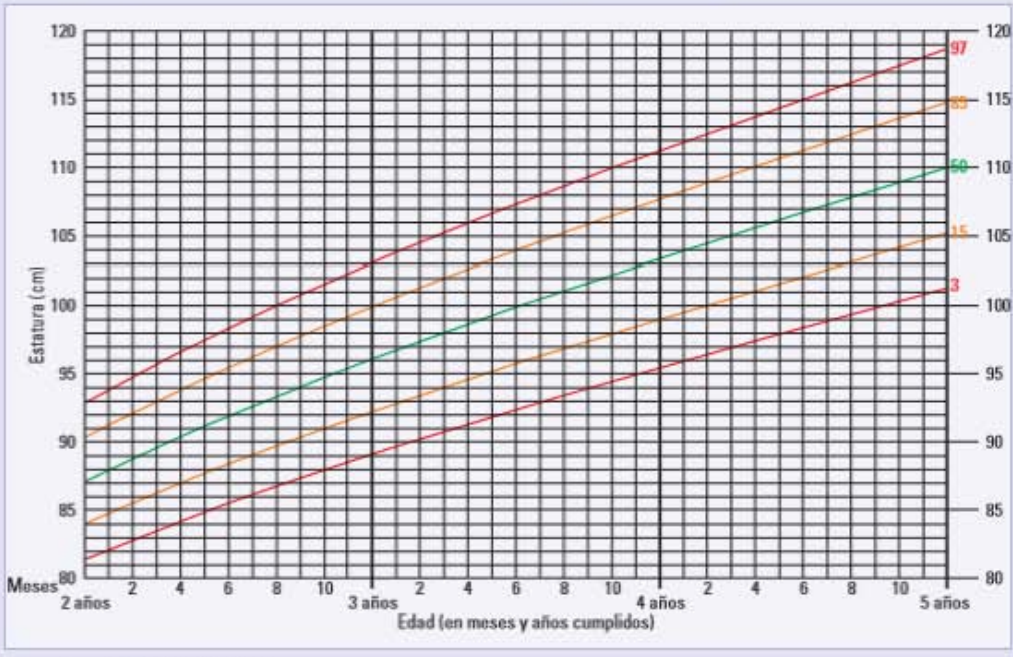
Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Estatura para la edad niñas. Percentiles (2-5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.

Estatura para la edad niños. Percentiles (2 a 5 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS.