

**CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA  
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN  
FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO**

**ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA  
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
2019**

**CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA  
ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN  
FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO**

**ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS**  
Pediatria

**TUTORES**

**José Miguel Escamilla Arrieta**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA  
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA  
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.  
2019**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena, D. T y C., Mayo de 2019**

Cartagena, Mayo de 2019

Doctora

**VIRNA CARABALLO OSORIO**

Jefe Departamento de Postgrado y Educación Continua

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

La presente tiene como fin el dar a conocer la nota cuantitativa y cualitativa del proyecto de investigación a cargo de la residente de Pediatría **ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS**, bajo mi asesoría; el trabajo se titula: **“CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO”**

Nota cualitativa:

Nota cuantitativa:

**Atentamente,**

---

JOSE MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA  
Docente de Neumología Pediátrica  
Universidad de Cartagena

Cartagena, Mayo de 2019

Doctora  
**INÉS ESTEBANA BENEDETTI PADRÓN**  
Jefe Departamento de Investigaciones  
Facultad de Medicina  
Universidad de Cartagena  
L. C.

Cordial saludo.

Por medio de la presente, autorizo que nuestro trabajo de investigación titulado: **“CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEON FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO”**, realizado por **ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS**, bajo la tutoría del doctor **JOSE MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA**, sea digitalizado y colocado en la web en formato PDF, para la consulta de toda la comunidad científica. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la Vicerrectoría Académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012.

**Atentamente,**

---

ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS  
Residente de Pediatría III año  
C.C. 1116236639

---

JOSÉ MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA  
Docente de Neumología Pediátrica  
Universidad de Cartagena  
Cartagena, Abril de 2019

Doctora  
**INÉS ESTEBANA BENEDETTI PADRÓN**  
Jefe Departamento de Investigaciones  
Facultad de Medicina  
Universidad de Cartagena  
L. C.

Cordial saludo.

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual del trabajo de investigación de nuestra autoría titulado: **“CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO”**, a la Universidad de Cartagena para la consulta y préstamos a la biblioteca únicamente con fines académicos y/o investigativos descartándose cualquier fin comercial, permitiendo de esta manera su acceso al público.

Hago énfasis de que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

**Atentamente,**

---

ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS  
Residente de Pediatría III año  
C.C. 1116236639

---

JOSÉ MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA  
Docente de Neumología Pediátrica  
Universidad de Cartagena

Cartagena, Mayo de 2019

Doctora

**INÉS ESTEBANA BENEDETTI PADRÓN**

Jefe Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Cordial saludo.

Con el fin de optar por el título de: **ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**, he presentado a la Universidad de Cartagena el trabajo de grado titulado: **CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO**. Por medio de este escrito autorizo en forma gratuita y por tiempo indefinido a la Universidad de Cartagena para situar en la biblioteca un ejemplar del trabajo de grado, con el fin de que sea consultado por el público. Igualmente autorizo en forma gratuita y por tiempo indefinido a publicar en forma electrónica o divulgar por medio electrónico el texto del trabajo en formato PDF con el fin de que pueda ser consultado por el público.

Toda persona que consulte ya sea en la biblioteca o en medio electrónico podrá copiar apartes del texto citando siempre la fuente, es decir el título y el autor del trabajo. Esta autorización no implica renuncia a la facultad que tengo de publicar total o parcialmente la obra. La Universidad no será responsable de ninguna reclamación que pudiera surgir de terceros que reclamen autoría del trabajo que presento. Lo anterior es exigencia de la rectoría de la Universidad de Cartagena según circular 021 de la vicerrectoría académica de la Universidad de Cartagena del 28 de agosto del 2012:

**Atentamente,**

---

ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS

Residente de Pediatría III año

C.C. 1116236639

---

JOSÉ MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA

Docente de Neumología Pediátrica

Universidad de Cartagena

Cartagena, Mayo de 2019

Señores

**REVISTA CIENCIAS BIOMÉDICAS**

Jefe Departamento de Investigaciones

Facultad de Medicina

Universidad de Cartagena

L. C.

Estimados señores:

Es mi deseo que el informe final del trabajo de grado: **CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO**, que he realizado en conjunto con mis asesores y del cual los abajo firmantes somos autores:

- SI, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMEDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA Universidad de Cartagena.
- NO, sea considerado, evaluado editorialmente y revisado por pares y publicado en la REVISTA CIENCIAS BIOMEDICAS, órgano de información científica de la Facultad de MEDICINA DE LA Universidad de Cartagena.

---

ROSA HELENA MÚNERA LIBREROS

Residente de Pediatría III año

C.C. 1116236639

---

JOSÉ MIGUEL ESCAMILLA ARRIETA

Docente de Neumología Pediátrica

Universidad de Cartagena

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por la oportunidad de cumplir un gran objetivo en mi vida y permitir mi formación para contribuir a la sociedad.

A mi familia: padres, abuela, novio, padrino y amigos por brindar amor, apoyo incondicional y ser soporte vital en este arduo camino.

A mi hermano, mi ángel de la guarda por enseñarme que no hay limitaciones para cumplir los sueños.

A mis docentes, por su entereza para una formación integral de sus estudiantes y por ser modelos a seguir a futuro.

A mis compañeros residentes, en especial de cohorte, por convertirse en hermanos de vida y por la colaboración mutua.

A la Universidad, por brindar las herramientas para la formación.

A nuestros centros de prácticas especialmente a Casa del Niño, su personal asistencial y a los pacientes, por hacer parte del entorno de formación.

**CONFLICTO DE INTERESES:** Los autores no declaran conflictos de intereses

**FINANCIACIÓN:** Recursos propios de los autores

# CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN EL HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA – CASA DEL NIÑO

Múnera Libreros Rosa Helena (1)

Escamilla Arrieta José Miguel (2)

(1) Médico. Residente Especialidad Pediatría III año. Facultad de Medicina.  
Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia

(2) Médico, Neumólogo Pediatra. Docente Sección Pediatría. Facultad de Medicina.  
Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar la concordancia entre pediatra, neumólogo pediatra y radiólogos, para la identificación de neumonía en niños que consultan al servicio de Urgencias del HINFP – Casa del niño.

**Contexto:** En la neumonía una de las herramientas de mayor disponibilidad para su diagnóstico es la radiografía de tórax, aquí presentamos la variabilidad interobservador en la interpretación de 208 radiografías de tórax, en niños con sospecha de neumonía

**Métodos:** se realizó un estudio prospectivo observacional analítico de concordancia durante 8 meses en la ciudad de Cartagena – Colombia. Las radiografías de tórax se realizaron en pacientes elegibles menores de 18 años con características clínicas de neumonía, las cuales fueron interpretadas por el pediatra, neumólogo pediatra y dos radiólogos, según las recomendaciones de la OMS, tomando como referencia el diagnóstico realizado por el neumólogo.

**Resultados:** Se encontró que la mayor concordancia en la identificación de consolidación fue entre el neumólogo pediatra/radiólogo abierto (K 0.435 IC 95% 0.303 a 0.566), y de derrame pleural fue entre el pediatra/radiólogo abierto (K 0.516 IC 95% 0.163 a 0.868), mientras que la concordancia fue pobre en la identificación de “otros infiltrados” entre los observadores. Se evaluó la concordancia diagnóstica

de la radiografía de tórax para la NAC y se obtuvo un índice Kappa de Cohen mayor, entre las lecturas radiólogo abierto/neumólogo pediatra (Kappa 0.435 IC 95% 0.317 - 0,553), mientras que para el pediatra y radiólogo ciego/neumólogo pediatra fue pobre y débil respectivamente (Kappa 0.00 IC 95% -0,202 a 0,202; Kappa 0.219 IC 95% 0,089 a 0,349).

**Conclusiones:** Se hace necesario realizar una reevaluación de los criterios de la OMS para la interpretación estandarizada de la radiografía de tórax para mejorar la validez y fomentar adopción generalizada de los criterios en el diagnóstico radiológico de esta infección; además de abrir las puertas a los avances continuos en la tecnología de imágenes, como la ecografía pulmonar que ha demostrado una mayor sensibilidad y una especificidad similar.

**Palabras clave:** niños, neumonía adquirida en la comunidad, radiografía de tórax, ultrasonido, diagnóstico, guías.

## **INTER-OBSERVER CONCORDANCE IN THE DIAGNOSIS OF PNEUMONIA ACQUIRED IN THE COMMUNITY IN THE HOSPITAL INFANTIL NAPOLEÓN FRANCO PAREJA - HOUSE OF THE CHILD**

### **SUMMARY**

**Objective:** To determine the agreement between pediatrician, pediatric pulmonologist and radiologist, for the identification of pneumonia in children who consult the Emergency Department of the HINFP - Children's Home.

**Context:** In pneumonia one of the most widely available tools for diagnosis is chest radiography, here we present the interobserver variability in the interpretation of 208 thorax radiographs, in children with suspected pneumonia

**Methods:** A prospective observational, analytical concordance study was conducted during 8 months in the city of Cartagena - Colombia. Chest radiographs were performed on eligible patients under 18 years with clinical characteristics of pneumonia, which were interpreted by the pediatrician, pediatric pulmonologist and two radiologists, according to WHO recommendations, taking as a reference the diagnosis made by the pulmonologist.

**Results:** It was found that the highest agreement in the identification of consolidation was between the pediatric pulmonologist / open radiologist (K 0.435 95% CI 0.303 to 0.566), and pleural effusion was between the pediatrician / radiologist open (K 0.516 IC 95% 0.163 to 0.868 ), while the concordance was poor in the identification of "other infiltrados" among the observers. The diagnostic concordance of the chest radiograph for the NAC was evaluated and a higher Cohen's Kappa index was obtained, between the open radiologist / pediatric pulmonologist readings (Kappa 0.435 95% CI 0.317 - 0.553), while for the pediatrician and blind radiologist Pediatric pulmonologist was poor and weak respectively (Kappa 0.00 95% CI -0.202 to 0.202, Kappa 0.219 IC 95% 0.089 to 0.349).

**Conclusions:** It is necessary to reassess the WHO criteria for the standardized interpretation of the chest radiograph to improve the validity and promote widespread adoption of the criteria in the radiological diagnosis of this infection; in addition to opening the doors to continuous advances in imaging technology, such as lung ultrasound that has shown greater sensitivity and a similar specificity.

**Key Words:** children, community acquired pneumonia, chest x-ray, ultrasound, diagnosis, guides.

## INTRODUCCIÓN

La neumonía en niños es una casusa importante de morbilidad en los países desarrollados, y de morbimortalidad en el mundo en desarrollo.

La OMS estima que hay 156 millones de casos de neumonía cada año en niños menores de 5 años, y que de éstos, 20 millones requieren hospitalización (1). En el mundo desarrollado, la incidencia anual de neumonía está estimada en 33 por 10,000 niños menores de 5 años y este valor se reduce a 14.5 en niños entre 0 a 16 años (2). La mortalidad en países desarrollados es menor a 1 por 1,000 por año (3). En los países en vías de desarrollo, las infecciones del tracto respiratorio son más prevalentes y más severas, representando más de dos millones de muertes anuales en menores de 5 años, (20% de todas las muertes en este grupo de edad) (9); convirtiéndola en la principal causa de muerte infantil (4). Los grupos socio-económicos más bajos tienen una mayor prevalencia de neumonía, que se correlaciona con el hacinamiento (5).

En un escenario típico, la neumonía continúa a una infección del tracto respiratorio superior, que permite la invasión del tracto inferior por bacterias, virus, y otros patógenos que originan una respuesta inflamatoria. Los espacios aéreos inferiores se llenan con leucocitos, edema, y detritos celulares. Este proceso reduce la distensibilidad pulmonar, aumenta la resistencia, obstruye las vías más pequeñas y puede resultar en un colapso distal, atrapamiento aéreo y alteración de la relación ventilación-perfusión (6). Las infecciones severas están asociadas con necrosis de los bronquios o del epitelio bronquial y del parénquima (7).

Los hallazgos en el examen físico son fundamentales para el diagnóstico clínico de neumonía. Dentro de ellos puedo mencionar los siguientes: la mayoría de niños con neumonía confirmada por radiografía tienen aspecto tóxico (8); temperatura (fiebre alta en niños pequeños, no es específica), taquipnea (la ausencia ayuda a descartarla) (6) y el grado de dificultad respiratoria se correlaciona con la posibilidad de neumonía y severidad de la enfermedad (9); tos, hallazgos auscultatorios

sugestivos (crépitos, roncus, hipoventilación, sonidos bronquiales, egofonía, broncofonía, pectoriloquia áfona, sibilancia en neumonías atípicas o virales), frémito vocal disminuido cuando hay consolidación parenquimatosa, matidez (sugestivo de consolidación o derrame pleural) (6,10) y estado mental alterado cuando hay hipoxia.

La radiografía de tórax de rutina no es necesaria para confirmar el diagnóstico de NAC en niños con enfermedad leve no complicada (2,9). Sus indicaciones incluyen: enfermedad severa (para confirmar el diagnóstico y evaluar complicaciones); confirmación cuando los hallazgos clínicos son inconclusos; hospitalización (para documentar la presencia y tamaño de la consolidación o el tipo de infiltrados); neumonía recurrente; descartar otras causas que expliquen la disnea (cuerpo extraño, falla cardíaca), particularmente en paciente con comorbilidades y evaluación de complicaciones.

Hay algunas características radiográficas que se asocian más a una etiología viral, bacteriana o bacteriana atípica, pero ninguna es precisa (11,12). La consolidación segmentaria es razonablemente específica para neumonía bacteriana, pero adolece de sensibilidad. En la práctica clínica es común considerar que los infiltrados alveolares son causados por bacterias y que los infiltrados intersticiales difusos son causados por bacterias atípicas o infecciones virales. Sin embargo, esto no está soportado por la literatura. Con respecto a esto, en un estudio de 254 niños con neumonía definida radiográficamente, la etiología fue determinada en 215 de ellos y encontraron que la sensibilidad y especificidad de los infiltrados alveolares para neumonía bacteriana fue del 72 y 51%, respectivamente; mientras que la sensibilidad y especificidad de los infiltrados intersticiales para neumonía viral fue del 49 y 72% respectivamente (13).

Su utilidad para precisar varios aspectos es controversial. Los hallazgos radiológicos son indicadores pobres de la etiología y deben ser usados en conjunto con otras variables clínicas para tomar decisiones terapéuticas (2). A pesar del valor

diagnóstico que se le ha atribuido, hay poca información que reporte su reproducibilidad y poder predictivo.

Otro punto importante en esta discusión es la documentada variación en la concordancia intra e inte-observador (14) y que su interpretación puede estar influenciada por la información clínica que se le ofrece al radiólogo (15). Investigaciones recientes han mostrado una considerable variabilidad inter-observador en la interpretación radiográfica de neumonía en niños (16). Un infiltrado alveolar es un hallazgo radiológico muy confiable entre radiólogos, sin embargo, un infiltrado intersticial produce mucha variabilidad en el diagnóstico(17).

En la ausencia de una prueba de oro que sirva como punto de comparación, la reproducibilidad ha sido utilizada como una medida de exactitud. Por lo tanto, este trabajo busca estimar la concordancia de la lectura interpretada de la radiografía de tórax para el diagnóstico de neumonía en pacientes pediátricos, entre pediatra, neumólogo pediatra y radiólogo.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se trató de un estudio prospectivo observacional analítico de concordancia, que incluyó a niños con neumonía que consultaron al servicio de urgencias del Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja – Casa del Niño, desde febrero a octubre de 2018 y que cumplieron los criterios de inclusión: ser menor de 18 años, que consultara con signos de infección respiratoria aguda incluyendo fiebre, tos, disnea, taquipnea definida por la OMS (menor de 2 meses: mayor 60 respiraciones por minuto o rpm; entre 2 a 12 meses: mayor a 50 rpm; mayor a 12 meses: mayor 40 rpm) o tirajes y que se le haya realizado una radiografía de tórax evaluada por pediatra, neumólogo pediatra y dos radiólogos.

Para el diagnóstico de NAC (neumonía adquirida en la comunidad), se utilizó el método de Shacdev y cols (18) que se basa en la historia clínica, examen físico detallado y una radiografía de tórax. De esta forma fueron incluidos solo aquellos

clasificados como neumonía por el pediatra de urgencias. Entonces, los cuidadores y/o tutores de los niños fueron invitados a participar en el estudio y el consentimiento informado por escrito fue obtenido.

Los criterios de exclusión fueron: diagnóstico de neumonía asociada a los cuidados de la salud; diagnóstico de otras enfermedades respiratorias crónicas como fibrosis quística, displasia broncopulmonar, malformaciones de la vía aérea, tumores del tórax, parálisis cerebral infantil y que no alcanzara a ser evaluado por el neumólogo pediatra.

Tras aplicar los criterios de selección, se aplicó una encuesta previamente estandarizada a través de una prueba piloto llevada a cabo en la misma población. El cuestionario contenía información sobre variables sociodemográficas, datos del estado clínico al ingreso a urgencias y finalmente la lectura interpretada de la radiografía de tórax, que fue realizada por un pediatra, neumólogo pediatra y dos radiólogos uno ciego (no conocedor del estudio) y otro abierto (radiólogo pediatra conocedor del estudio y del diagnóstico clínico del paciente), de manera independiente.

Para definir mejor los desenlaces y la detección de la enfermedad, la estandarización de la interpretación de la radiografía de tórax se realizó según las recomendaciones de la OMS: consolidación, otros infiltrados, derrame pleural y normal o hallazgos radiológicos no compatibles con neumonía (19). El personal participante, fue entrenado para llevar a cabo el estudio, Tabla 1.

Luego de su atención y clasificación en urgencias, los sujetos de estudio fueron evaluados por el neumólogo pediatra de la institución, quien no conocía la apreciación del pediatra. Este especialista realizó una nueva evaluación de los individuos para establecer el diagnóstico de neumonía. El concepto emitido por el neumólogo pediatra fue considerado como diagnóstico definitivo para el análisis estadístico.

Se evaluó el valor clínico de la interpretación estandarizada de la radiografía de tórax midiendo su exactitud y habilidad predictiva tomando como referencia el diagnóstico de NAC realizado por el neumólogo pediatra hasta el segundo día de la estancia hospitalaria del paciente.

Posteriormente la radiografía de tórax fue evaluada de manera independiente por dos radiólogos uno abierto y otro ciego al estudio, y sus hallazgos fueron consignados en la encuesta.

Dentro de las variables consideradas para análisis, se encuentran: leucocitosis y neutrofilia según edad (20) y PCR positiva, se tomó como un valor por encima de 60 mg/dl (21).

En los antecedentes, se definió “sibilancias recurrentes/asma” como aquel paciente que presentara dos episodios previos de sibilancias o más, independiente de la edad.

Los datos fueron analizados usando de SPSS versión 22. Los resultados se muestran como medidas de tendencia central (promedio y mediana) y medidas de dispersión (rango, desviación estándar) para los datos continuos y proporciones y porcentajes para las variables categóricas.

Para medir la concordancia entre los diferentes observadores se utilizó el índice Kappa de Cohen, interpretado como concordancia pobre (<0.20), débil (0.21 a 0.40), moderada (0.41 a 0.60), buena (0.61 a 0.80) y muy buena (0.81 a 1.00). Y la capacidad operativa de la radiografía de tórax se calculó mediante sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, así como el cociente de probabilidades positivo y negativo, para cada combinación (diagnóstico del neumólogo pediatra vs diagnóstico/interpretación de cada uno de los observadores). Este último parámetro fue usado para determinar la potencia

diagnóstica de la prueba (22). De esta manera, un cociente de probabilidad igual a uno indica que el resultado de la prueba no modifica la probabilidad de estar enfermo. Si es mayor que uno aumenta esta probabilidad y, si es menor, la disminuye. Valores  $>10$  en CPP (o bien  $<0,1$  en CPN) indican que se trata de una prueba muy potente que apoya (o contradice) fuertemente el diagnóstico; de 5-10 (o de 0,1-0,2) indican poca potencia de la prueba para apoyar (o descartar) el diagnóstico; de 2-5 (o de 0,2- 0,5) indican que el aporte de la prueba es dudosa y, por último, de 1-2 (o de 0,5-1) indican que la prueba no tiene utilidad diagnóstica (22).

## RESULTADOS

Se analizaron 221 pacientes, se excluyeron 8 por no tener la lectura de la radiografía de tórax de alguno de los observadores, 3 por neumonía recurrente y 2 por antecedente de hospitalización en los últimos 8 días, finalmente se incluyeron 208 individuos. Con respecto a las variables sociodemográficas, la mediana de edad fue de 14.4 meses (RIC 7.8 – 27.5), los grupos etarios con más alta frecuencia de diagnóstico de NAC (Neumonía adquirida en la comunidad) fueron 1 a 5 años (46.1%) y 3 a 12 meses (40.3%). El 51% de los sujetos de estudio fueron de sexo masculino. La madre contestó la encuesta en el 86% de los casos y el estrato socioeconómico fue 1 y 2 en 98.1% de la población de estudio. Dentro de los antecedentes personales patológicos se encontró que la historia de sibilancias recurrentes/asma fue el más frecuente 41%, seguido de neumonía con 18.3%, un 53.9% de los pacientes negaron antecedentes patológicos. Un 66.8% (139/208) de los sujetos tuvo esquema de vacunación completo para neumococo, mientras que 9.1% (19/208) no sabía el estado vacunal del menor, vale la pena destacar que el 87% de los pacientes no portaban carné de vacunación al momento de la encuesta. Los síntomas que motivaron la consulta a urgencias se distribuyeron de la siguiente forma en orden de frecuencia: fiebre, tos y disnea (92.3, 90.9 y 81.7%) respectivamente, Tabla 2.

Debido a la distribución de los datos se escogió la mediana como medida de tendencia central para el análisis descriptivo. Al ingreso al servicio de urgencias, la mediana del peso fue 9.2kg (RIC 7,5 - 12), temperatura de 37°C (RIC 36,7 – 38,3), frecuencia cardiaca de 136 latidos por minuto (RIC 117 – 156), frecuencia respiratoria por minuto 52 (RIC 42-62). Dentro de las variables del examen físico respiratorio resaltan la saturación de oxígeno, que estuvo por encima de 95% en 67.3%; taquipnea 75.4%, tirajes 72%, crépitos 57.7% y sibilancias 28.4%. Se encontró leucocitosis en 26.9%, neutrofilia en 38% y PCR positiva en 26.5% de los sujetos de estudio, Tabla 3.

En cuanto a la interpretación de la radiografía de tórax, se encontró que el Pediatra estableció en el 100% de los pacientes el diagnóstico de neumonía, observando “otros infiltrados” 56.2%, consolidación 41.8% y derrame pleural en el 3.85%. El Neumólogo estableció el diagnóstico de neumonía en el 68.8%, describiendo “otros infiltrados” en 37.5%, seguido de consolidación 30.3% y derrame pleural 3.85%. El diagnóstico de neumonía por el Radiólogo ciego fue de 47.1%, dado por consolidación 28.8%, “otros infiltrados” 15.4% y derrame pleural 3.37%. El Radiólogo abierto diagnosticó neumonía en el 53.8% de los pacientes según los hallazgos imagenológicos, documentando consolidación en el 37.5%, seguido de “otros infiltrados” 15% y derrame pleural 3.37%. Finalmente, el neumólogo, radiólogo ciego y abierto, encontraron radiografías normales o con otros hallazgos no compatibles con neumonía en el 31.25%, 52.8% y 46.1% respectivamente, Tabla 4.

Se evaluó la concordancia de los hallazgos radiológicos en los pacientes diagnosticados con NAC incluidos en el presente estudio, entre el pediatra y el neumólogo pediatra, tomando como patron de oro la lectura de las imágenes realizada por el radiólogo pediatra (radiólogo abierto). Luego de efectuar el análisis estadístico por medio del coeficiente de Kappa de Cohen, se encontró la mayor

concordancia en la identificación de consolidación entre el neumólogo pediatra/radiólogo abierto (K 0.435 IC 95% 0.303 a 0.566), y de derrame pleural entre el pediatra/radiólogo abierto (K 0.516 IC 95% 0.163 a 0.868), mientras que la concordancia fue pobre en la identificación de “otros infiltrados” tanto del pediatra como el neumólogo pediatra con el patrón de oro, Tabla 5.

La sensibilidad de la radiografía de tórax en el diagnóstico de neumonía cuando la interpretación es hecha por un pediatra es del 100%, tomando como punto de referencia aquella realizada por un neumólogo pediatra; en cambio la especificidad fue reportada como 0% debido a que se incluyeron únicamente los pacientes diagnosticados con NAC por el pediatra de urgencias, VPP 68,75%, CPP 1; y existe una concordancia pobre entre ambas lecturas con índice kappa=0 (IC 95% -0,20-0,20). De la misma forma se hizo el análisis para el radiólogo ciego vs neumólogo pediatra y radiólogo abierto vs neumólogo pediatra, se encontró que la sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, CPP fue de 55,24%, 70,77%, 80,61%, 41,82% y 1,89 respectivamente para el radiólogo ciego; mientras que estos valores para el radiólogo abierto fueron: 69,23%, 80%, 88.39%, 54.17% y 3.46, Tabla 6.

Respecto a la concordancia diagnóstica de NAC con la radiografía de tórax, se obtuvo un índice Kappa de Cohen mayor, entre las lecturas radiólogo abierto/neumólogo pediatra (Kappa 0.435 IC 95% 0.317 - 0,553), mientras que para el pediatra y radiólogo ciego/neumólogo pediatra fue pobre y débil respectivamente (Kappa 0.00 IC 95% -0,202 a 0,202; Kappa 0.219 IC 95% 0,089 a 0,349), Tabla 7.

Por otro lado, se pudo observar que los cocientes de probabilidad positivos más altos, y negativos más bajos estuvieron al comparar las interpretaciones radiólogo abierto/neumólogo pediatra, radiólogo ciego/neumólogo pediatra y radiólogo abierto/ciego, respectivamente (CPP 3.46 IC 95% 2.1-5.7; 1.89 IC 95% 1.26-2.84; 2.10 IC 95% 1.8 -3.01), Tabla 6.

## DISCUSIÓN

La neumonía sigue siendo una enfermedad que tiene mayor impacto en las poblaciones vulnerables. Se describe que la mayoría de los casos se dan en países en vías de desarrollo, en menores de 5 años y con una tasa de hospitalización mayor que en otros ámbitos; además de la mortalidad, que también es mayor cuando se suman estos factores de riesgo (1).

En nuestro estudio encontramos datos concordantes con el comportamiento epidemiológico registrado a nivel mundial, dado que más del 90% de nuestra población afectada por NAC fueron niños menores de 5 años, pertenecientes a los estratos 1 y 2 en su gran mayoría. Sin embargo, resaltamos que existe un sesgo probable en estos resultados, por el tipo de población que acude al servicio de urgencias del Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja – Casa del Niño; centro que atiende de manera casi exclusiva a pacientes de estratos bajos, que pertenecen al régimen de salud subsidiado. El antecedente más frecuente de los individuos diagnosticados de NAC en urgencias fue las sibilancias recurrentes/asma lo cual ha sido ampliamente descrito en la literatura (31, 32) y en segundo lugar se observó la neumonía, esto último llama la atención, debido a que el esquema de vacunación contra neumococo fue completo en más del 60%.

Analizando detalladamente el porcentaje de pacientes con antecedentes de sibilancias recurrentes/asma se encontró que fue mayor que en aquellos que se presentaron con primer episodio sibilante a su ingreso, lo cual señala el valor diagnóstico de otros hallazgos en un paciente previamente asmático y el reto del diagnóstico diferencial. Así lo muestra una investigación reciente publicada en JAMA, que concluyó que aunque no exista un único hallazgo confiable para diferenciar la neumonía de otras causas de enfermedad respiratoria aguda baja, la hipoxia y el incremento del trabajo respiratorio son quizá más importantes que la taquipnea y los hallazgos auscultatorios (23). Aunque tradicionalmente se han vinculado los gérmenes atípicos como causantes de neumonía en niños mayores, se ha encontrado una relación entre asma/sibilancias recurrentes con la infección

por *Mycoplasma pneumoniae* como etiología de neumonía. En Korea Rhim y cols, encontraron que los pacientes previamente asmáticos y/o atópicos tienen mayor probabilidad de presentar sibilancias con la infección encontrado en un 10.4% de los 501 casos estudiados, más aún en el grupo de niños con menor edad (24, 25). Otro factor que podría aumentar el riesgo de neumonía en los pacientes asmáticos, es el uso de corticoides inhalados o sistémicos (26,27). Sin embargo, no evaluamos este aspecto en este trabajo.

Con respecto a la vacunación por neumococo, a pesar del porcentaje de esquemas completos, la frecuencia de neumonía en los menores de 5 años sigue siendo alta. Las posibles explicaciones incluyen que la etiología sea diferente (otras bacterias o virus), el tipo de vacuna a la que tienen acceso los niños, que quizá no cubre los serotipos de mayor circulación actualmente (28). En una publicación reciente se probó el impacto de la utilización de la vacuna de 13 valencias (PCV13) en la ocurrencia de NAC en una población de 12587 niños en un estudio multicéntrico europeo, sus resultados indican que tras siete años de implementación de PCV13, hubo una disminución significativa de la NAC asociada a derrame pleural, NAC con requerimiento de hospitalización y NAC con biomarcadores elevados, y la emergencia de serotipos no incluidos en la vacuna explicaría los casos de enfermedad invasiva (29). Así mismo, como se describe en el estudio EPIC realizado en EEUU en el cual se incluyeron pacientes con hallazgos radiológicos compatibles con neumonía según los lineamientos de la OMS, la mayor incidencia es viral en el 73% de los casos, encontrándose en orden de frecuencia virus sincitial respiratorio, rinovirus y metaneumovirus en todas las edades, seguido de infección bacteriana en el 15%; la baja prevalencia de detección de patógenos bacterianos probablemente refleja tanto la efectividad de las vacunas conjugadas bacterianas como las pruebas de diagnóstico relativamente insensibles (33) .

El uso de biomarcadores se ha estudiado fundamentalmente para diferenciar etiología viral de bacteriana, así como predecir severidad de la enfermedad (21). Estos aspectos no se evaluaron en nuestro estudio, pero es llamativo el porcentaje bajo de PCR positiva (26.5%), lo cual correspondería a la mayor frecuencia de

neumonía viral descrita para cualquier grupo etario (1), cuando se usan puntos de corte muy elevados la especificidad para diagnosticar NAC bacteriana es muy alta, pero la sensibilidad desciende ostensiblemente (PCR >80 mg/dl), con rangos menores, entre 40-60 mg/dl se ha encontrado sensibilidad y especificidad adecuadas, pero con VPP de solo 64% (21). Por eso, quizá el mayor valor de la PCR sigue siendo obtener resultados negativos para descartar la neumonía bacteriana en aquel paciente con ausencia de signos clínicos (29). Los estudios han evidenciado que el conteo de leucocitos, neutrofilos y VSG no son útiles para establecer el diagnóstico de neumonía, su utilización se ha generalizado para diferenciar etiología viral vs bacteriana, sin embargo publicaciones recientes han mostrado que los mismos tienen pobre habilidad para diferenciar neumonía bacteriana de no bacteriana en niños.

De lo anterior es fácil intuir que sigue existiendo controversia en el diagnóstico de neumonía, y pese a que el mismo es clínico, los síntomas y signos de las infecciones del tracto respiratorio inferior son relativamente inespecíficas, lo cual justifica la “necesidad de probar neumonía” mediante algún diagnóstico por imagen (34). Una de las herramientas de mayor disponibilidad, incluso en los entornos de bajos recursos, es la Radiografía de Tórax. En el presente estudio la interpretación por el Radiólogo Pediatra, especialista certificado y entrenado en la lectura de imágenes diagnósticas en niños, se tomó como referencia comparándola con las realizadas por los clínicos (pediatra y neumólogo pediatra); encontramos que la consolidación y el derrame pleural, obtuvieron concordancias similares en las diferentes categorías de observador. Mientras que “otros infiltrados” fueron reportados con pobre concordancia entre los observadores. Esto sugiere que es más fácil la identificación correcta de consolidaciones y derrame pleural vs “otros infiltrados”, y esto se corresponde con la concordancia calculada (índice Kappa) como se mencionó anteriormente (14,15,30); también es posible que exista un exceso de neumonía en las radiografías en especial si se consideran los infiltrados radiográficos en lugar de las áreas de consolidación (34). Simpson y cols., analizaron las radiografías de 330 niños que fueron hospitalizados con una infección

respiratoria aguda baja y encontraron una variación inter-observador del 17% para las consolidaciones y del 51% para el engrosamiento peribronquial (30). De manera similar, en otra investigación utilizando 40 radiografías de lactantes hospitalizados por infección respiratoria aguda baja en un tercer nivel, la mejor concordancia se vio cuando se reportaba consolidación (14). Nuestro estudio y el estudio de Harlan S. no solo resaltan las diferentes frecuencias de los hallazgos radiográficos en la sospecha de neumonía derivada de diferentes contextos clínicos, sino que también resaltan cómo la terminología e interpretación diferentes de las radiografías afectan la frecuencia de la enfermedad registrada, ya que el término "infiltrados", se considera inespecífico y ha demostrado que tiene la discrepancia más alta entre los lectores. Estos hallazgos se suman a la variabilidad reconocida en la literatura que demuestra que puede ser necesario realizar una evaluación de la clasificación de la OMS de neumonía en niños, para mejorar la validez y fomentar la adopción generalizada de los criterios en el diagnóstico radiológico de esta infección (35, 36).

En nuestro estudio se tomó como patrón de oro el neumólogo pediatra para el diagnóstico final de NAC, ya que es el clínico más capacitado en identificación y tratamiento de patología pulmonar en pacientes pediátricos, el cual se comparó con el diagnóstico otorgado por el pediatra y los radiólogos. La sensibilidad del diagnóstico para el pediatra fue de 100%, ya que ellos con su criterio clínico e imagenológico establecieron el diagnóstico de neumonía en todos los pacientes incluidos en el estudio, encontrándose un VPP de (68.75%), mientras que la especificidad fue 0% y un VPN no calculable. La concordancia entre pediatra y neumólogo es nula ( $\kappa = 0$ ) y un cociente de probabilidades positivo de 1, que indica que el resultado de la prueba no modifica la probabilidad de estar enfermo.

Kramer y cols., realizaron un estudio que incluyó 286 niños febriles entre 3 y 24 meses, comparando la lectura de las radiografías de estos pacientes entre el pediatra tratante, el radiólogo tratante (que tuvo acceso a la historia clínica y concepto del pediatra) y un radiólogo externo ciego, este último fue tomado como el estándar de oro. Estos investigadores encontraron que los parámetros de validez diagnóstica para el pediatra y radiólogo ciego fueron buenos (S 0.67 y 0.64; E 0.82

y 0.84; VPP 0.53 y 0.57; kappa 0.46 y 0.47); pero fueron mejores cuando la interpretación del pediatra fue comparada con la del radiólogo tratante (S 0.75, E 0.92, VPP 0.79, kappa 0.6), por esta razón los autores sugieren que el concepto de éste último es sesgado. También llama la atención que una lectura negativa de la radiografía por parte del pediatra tuvo una sensibilidad muy baja (24%) pero una elevada especificidad (E 93%; VPP 35%, kappa 0.2) (15). Lo cual sugiere que la precisión diagnóstica del pediatra para la radiografía negativa es mejor e implica que haya muchos falsos positivos, como encontramos en nuestro estudio. Entonces, lo anterior puede influir en el sobre-tratamiento antibiótico y quizá aumento de costos relacionados con la atención en salud.

Al observar los resultados obtenidos para la interpretación por los radiólogos, vemos que la sensibilidad en ambos casos es baja para el diagnóstico de neumonía, pero la especificidad es buena (por encima de 70% tanto para el radiólogo ciego como abierto). Sin embargo, tienen bajos cocientes de probabilidad tanto positivos como negativos (Radiólogo ciego/neumólogo pediatra CPP 1.89, CPN 0.63; Radiólogo abierto/neumólogo pediatra CPP 3.46, CPN 0.38), lo cual indica que el aporte de la radiografía de tórax para apoyar (o descartar) el diagnóstico es dudosa en estas categorías de observadores y es necesario ampliar la muestra y quizá un mejor control de sesgos.

La concordancia del diagnóstico entre radiólogos y neumólogo pediatra, fue débil en el caso del ciego (kappa 0.21) al igual que entre ambos radiólogos (kappa 0.38). Mientras que la concordancia entre el radiólogo abierto y el neumólogo pediatra fue la más alta (kappa 0.43). Esto puede explicarse porque el radiólogo abierto tiene conocimiento de la clínica del paciente y por lo tanto tal como lo nombra la literatura los índices de concordancia podrían variar de acuerdo al hallazgo radiográfico, el acceso que tiene el observador a la información clínica y el entrenamiento de los observadores.

La interpretación de los clínicos podría estar sesgada por una formación inadecuada en radiología, así mismo el desconocimiento de la información clínica puede limitar

la precisión de los informes de los radiólogos. Es ampliamente aceptado en la literatura que las radiografías de tórax no pueden descartar de forma fiable la etiología bacteriana de la neumonía, por lo tanto, estas variaciones en su interpretación no afectan significativamente los resultados clínicos y las decisiones de manejo de la neumonía en niños (36).

Como limitaciones puedo señalar que dado que el Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja a pesar de ser un centro de referencia en la región caribe, su principal foco de atención son pacientes de bajo estrato socioeconómico que pertenecen al régimen subsidiado de salud. Por el diseño del estudio, no es posible el cálculo de incidencia de NAC; el grado de severidad de los pacientes al ingreso podría corresponder al papel del hospital en la ruta de atención en el sistema de seguridad social en salud. Por otro lado, la metodología del estudio implicaba que todos los pacientes incluidos tenían diagnóstico de neumonía por parte del pediatra, lo cual impide la evaluación del diagnóstico de la infección respiratoria aguda baja en la práctica clínica para el especialista en pediatría. Por lo cual no se puede concluir con certeza su validez.

El ultrasonido se ha propuesto como una modalidad alternativa de imagen de primera línea para diagnosticar NAC en niños (37). Según los resultados de un metaanálisis publicado en *Pediatric Pulmonology* la ecografía pulmonar fue más efectiva en el diagnóstico de neumonía que la radiografía de tórax, con una sensibilidad significativamente mejor y una especificidad similar. Aunque el diagnóstico de esta enfermedad es clínico, la confirmación radiológica se usa a menudo en casos complicados o inciertos (38). En pediatría, tanto la precisión como la seguridad de las herramientas de diagnóstico son importantes, por lo tanto la ecografía pulmonar tiene los beneficios potenciales sobre la radiografía de tórax de estar libre de radiación, sujeto a menos requisitos regulatorios, un costo relativamente mas bajo y una inmediata disponibilidad de resultados. Sin embargo la incorporación de la ecografía pulmonar a la practica clínica ha sido lenta y aun no esta incluida en las guías clínicas para NAC en niños, por ahora es una herramienta que se encuentra en estudio, y requiere entrenamiento del personal. Este no fue

objetivo de éste estudio, pero nuestro grupo de investigación se encuentra trabajando en este aspecto.

## CONCLUSIONES

- La NAC sigue siendo una enfermedad que tiene un mayor impacto en los niños menores de 5 años y de estrato socioeconómico bajo.
- El antecedente de asma/sibilancias recurrentes es frecuente en los pacientes con NAC, lo cual puede ser un factor de susceptibilidad dentro del modelo multicausal de la enfermedad.
- La mayoría de niños hospitalizados con neumonía tenían esquema de vacunación completo para el neumoco, éste estudio abre las puertas para evaluar la conveniencia del uso de la vacuna 13 valente en nuestro plan de vacunación actual.
- Los reactantes de fase aguda, no tienen utilidad clínica en el diagnóstico de neumonía, así como para distinguir entre neumonía viral de bacteriana.
- Hubo una mayor concordancia entre los observadores en la identificación de consolidaciones y derrame pleural, que en “otros infiltrados”, éste último se considera un término inespecífico y ha demostrado que tiene la discrepancia más alta entre los lectores. Se hace necesario realizar una reevaluación de los criterios de la OMS para la interpretación estandarizada de las radiografías de tórax, para mejorar la validez y fomentar adopción generalizada de los criterios en el diagnóstico radiológico de esta infección.
- La interpretación altamente sensible de la radiografía de tórax, realizada por el pediatra de urgencias, tiene mucho valor para la identificación de NAC sobre todo en nuestra población que se expone a altos índices de morbimortalidad por esta causa. Sin embargo, la alta frecuencia de falsos positivos y baja especificidad puede llevar al sobretatamiento y elevación de costos relacionados con la atención hospitalaria.

- La concordancia entre el radiólogo abierto y el neumólogo pediatra fue la mas alta. Esto puede explicarse porque el radiologo abierto tiene conocimiento de la clínica del paciente.
- En pediatría, tanto la precisión como la seguridad de las herramientas de diagnóstico son importantes, por lo tanto la ecografía pulmonar tiene los beneficios potenciales sobre la radiografía de tórax de estar libre de radiación entre otros beneficios, demostrando una sensibilidad significativamente mejor y una especificidad similar; aun no esta incluida en las guías clínicas para NAC en niños, pero es una herramienta potente que se encuentra en estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, Mulholland K, Campbell H. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia. Bull World Health Organ. 2008;
2. Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, McKean M, et al. British Thoracic Society guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: Update 2011. Thorax. 2011.
3. Jain S, Williams DJ, Arnold SR, Ampofo K, Bramley AM, Reed C, et al. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Children. N Engl J Med. 2015;
4. Dagan R, Bhutta ZA, De Quadros CA, Garau J, Klugman KP, Khuri-Bulos N, et al. The remaining challenge of pneumonia: The leading killer of children. Pediatr Infect Dis J. 2011;
5. Nascimento-Carvalho CM, Rocha H, Benguigui Y. Effects of socioeconomic status on presentation with acute lower respiratory tract disease in children in Salvador, Northeast Brazil. Pediatr Pulmonol. 2002;
6. Margolis P, Gadomski A. The Rational Clinical Examination Does This Infant Have Pneumonia? JAMA. 1998;
7. Lemaître C, Angoulvant F, Gabor F, Makhoul J, Bonacorsi S, Naudin J, et al. Necrotizing pneumonia in children: Report of 41 cases between 2006 and 2011 in a french tertiary care center. Pediatr Infect Dis J. 2013;
8. Pereira JCR, Escuder MML. The importance of clinical symptoms and signs in the diagnosis of community-acquired pneumonia. J Trop Pediatr. 1998;
9. Bradley JS, Byington CL, Shah SS, Alverson B, Carter ER, Harrison C, et al. The Management of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children Older than 3 Months of Age: Clinical Practice Guidelines by the Pediatric. Clin Infect Dis. 2011;
10. Lynch T, Platt R, Gouin S, Larson C, Patenaude Y. Can we predict which children with clinically suspected pneumonia will have the presence of focal infiltrates on chest radiographs? Pediatrics. 2004;

11. Korppi M, Don M, Valent F, Canciani M. The value of clinical features in differentiating between viral, pneumococcal and atypical bacterial pneumonia in children. *Acta Paediatr Int J Paediatr*. 2008;
12. Don M, Valent F, Korppi M, Canciani M. Differentiation of bacterial and viral community-acquired pneumonia in children. *Pediatr Int*. 2009;
13. Virkki R, Rikalainen H, Svedström E, Juven T, Mertsola J, Ruuskanen O. Differentiation of bacterial and viral pneumonia in children. *Thorax*. 2002;
14. Davies HD, Wang EEL, Manson D, Babyn P, Shuckett B. Reliability of the chest radiograph in the diagnosis of lower respiratory infections in young children. *Pediatr Infect Dis J*. 1996;
15. Kramer MS, Roberts-Bräuer R, Williams RL. Bias and “overcall” in interpreting chest radiographs in young febrile children. *Pediatrics*. 1992;
16. Johnson J, Kline JA. Intraobserver and interobserver agreement of the interpretation of pediatric chest radiographs. *Emerg Radiol*. 2010;
17. Neuman MI, Lee EY, Bixby S, Diperna S, Hellinger J, Markowitz R, et al. Variability in the interpretation of chest radiographs for the diagnosis of pneumonia in children. *J Hosp Med*. 2012;7(4):294–8.
18. Sachdev HP, Mahajan SC, Garg A. Improving antibiotic and bronchodilator prescription in children presenting with difficult breathing: experience from an urban hospital in India. *Indian Pediatr*. 2001;
19. Cherian T, Mulholland E, Carlin J, Ostensen H. Standardized Interpretation of Paediatric Chest Radiographs for the Diagnosis of Pneumonia in Epidemiological Studies Variability in the Interpretation of Chest Radiographs ! Standardized Method for Identifying Radiological Pneumonia Would Facilitate Read. *Bull World Heal Organ*. 2004;83(5):353–359.
20. Rosa M, García P, Madrid M, Aragonés JH. Hematología práctica: interpretación del hemograma y del estudio de coagulación. AEPap (ed) *Curso Actual Pediatr*. 2018;507–26.
21. Principi N, Esposito S. Biomarkers in pediatric community-acquired pneumonia. Vol. 18, *International Journal of Molecular Sciences*. 2017. p. 1–9.

22. Molina M. Lectura crítica en pequeñas dosis Características de las pruebas diagnósticas. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2013;15:169–73.
23. Shah SN, Bachur RG, Simel DL, Neuman MI. Does This Child Have Pneumonia? *Jama*. 2017;318(5):462.
24. Rhim JW, Kang HM, Yang EA, Lee KY. Epidemiological relationship between *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and recurrent wheezing episode in children: an observational study at a single hospital in Korea. *BMJ Open*. 2019;9(4):e026461.
25. Yang YZ, Cai MY, Zhang BZ, Zhou BX, Chen-Rou, Fang RT. Risk factors for recurrent wheezing in infants and young children suffering from dust mite allergy after their first wheezing. *Chinese J Contemp Pediatr*. 2016;
26. McKeever T, Harrison TW, Hubbard R, Shaw D. Inhaled corticosteroids and the risk of pneumonia in people with asthma: A case-control study. *Chest*. 2013;
27. Qian CJ, Coulombe J, Suissa S, Ernst P. Pneumonia risk in asthma patients using inhaled corticosteroids: a quasi-cohort study. *Br J Clin Pharmacol*. 2017;
28. Ouldali N, Levy C, Minodier P, Morin L, Biscardi S, Aurel M, et al. Long-term Association of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Implementation with Rates of Community-Acquired Pneumonia in Children. *JAMA Pediatr*. 2019;
29. Alcoba G, Keitel K, Maspoli V, Lacroix L, Manzano S, Gehri M, et al. A three-step diagnosis of pediatric pneumonia at the emergency department using clinical predictors, C-reactive protein, and pneumococcal PCR. *Eur J Pediatr*. 2017;
30. Simpson W, Hacking PM, Court SDM, Gardner PS. The radiological findings in respiratory syncytial virus infection in children - Part II the correlation of radiological categories with clinical and virological findings. *Pediatr Radiol*. 1974;

31. García Marcos Luis. EISL study (Estudio Internacional de Sibilancias en Lactantes): A global perspective of wheezing during the first year of life. *Allergologia et immunopathologia* 2016.
32. Mallol J, Andrade R, Auger F, Rodriguez J, Alvarado R, Figueroa L. Wheezing during the first year of life in infants from low-income population: a descriptive study. *Allergologia et immunopathologia* 2005.
33. Seema Jain, M.D., Derek J. Williams. Community-Acquired Pneumonia Requiring Hospitalization among U.S. Children. *The new england journal of medicine* 2015
34. Harlan S. Patterson, Dale N. Sponaugle. Is infiltrate a useful term in the interpretation of chest radiographs? Physician Survey Results. *Radiology* 2005.
35. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Muller NL, et al. Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology*, 2008.
36. Mohamed A. Elemraid, Michelle Muller. Accuracy of the Interpretation of Chest Radiographs for the Diagnosis of Paediatric Pneumonia. *PLoS one*. 2015
37. Jacob A. M. Stadler, Lung ultrasound for the diagnosis of community-acquired pneumonia in children. *Pediatr Radiol*. 2017
38. Balk DS, Lee C, Schafer J, et al. Lung ultrasound compared to chest X-ray for diagnosis of pediatric pneumonia: a meta-analysis [published. *Pediatr Pulmonol*. 2018

## TABLAS Y FIGURAS

**Tabla 1. Criterios de la OMS para la interpretación estandarizada de las radiografías de tórax y su definición.**

<b>Clasificación de la OMS para Dx radiológico de neumonía</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Consolidación</b>	Opacidad densa o plumosa que ocupa un segmento, un lóbulo o todo el pulmón, que puede o no tener broncograma aéreo y algunas veces se asocia a derrame pleural.
<b>Otros infiltrados</b>	Densidades lineales o en parches (infiltrados mayores) con patrón de encaje que involucra a ambos pulmones, con engrosamiento peribronquial y múltiples áreas de atelectasia; también incluye infiltrados parcheados menores que no son de magnitud suficiente para constituir una consolidación y pequeñas áreas de atelectasia.
<b>Efusión pleural</b>	Presencia de líquido en el espacio pleural lateral entre el pulmón y la pared torácica; en la mayoría de los casos, esto se verá en el ángulo costofrénico o como una capa de fluido adyacente a la pared torácica lateral; esto no incluye líquido visto en las fisuras horizontales u oblicuas.
<b>No neumonia (normal)</b>	No hay evidencia de consolidación, infiltración o derrame pleural.

Cherian Thomas et al and The WHO Radiology Working Group, Standardized interpretation of paediatric chest radiographs for the diagnosis of pneumonia in epidemiological studies. Bulletin of the World Health Organization 2005; 83:353-359

**Tabla 2. Características sociodemográficas, antecedentes y síntomas de la muestra estudiada**

<b>Grupos etarios</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0 – 2m	12	5.7
3 – 12m	84	40.3
1a – 5a	96	46.1
5a – 12a	14	6.7
>12a	2	0.96
<b>Sexo</b>		
Femenino	102	49.0
Masculino	106	51.0
<b>Parentesco</b>		
Abuela	13	6.2
Madre	178	86.0
Padre	1	0.5
Tía	13	6.2
<b>Estrato</b>		
1	183	88.0
2	21	10.1
3	3	1.4
6	1	0.5
<b>Antecedentes</b>		
Sibilancias recurrentes/Asma	85	41.06
NAC	38	18.3
Bronquiolitis	11	5.3
Ninguno	112	53.9
<b>Vacunación Neumococo (+)</b>	139	66.8
<b>Síntomas</b>		
Fiebre	192	92.3
Tos	189	90.9
Disnea	170	81.7
Intolerancia VO	38	18.3

NAC: neumonía adquirida en la comunidad; VO: vía oral.

**Tabla 3. Descripción de los hallazgos al ingreso, examen físico y paraclínicos**

	<b>Mediana</b>	<b>RIC</b>
<b>Hallazgos al ingreso</b>		
Peso	9,2	7,5 - 12
Temperatura	37,0	36,7 – 38,3
Frecuencia cardíaca	136.5	117 – 156
Frecuencia respiratoria	52	42 - 62
	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>SpO2 (%)</b>		
>95	140	67.3
81 a 89	14	6.7
90 a 94	54	26.0
<b>Estado de conciencia</b>		
Alerta	201	96.6
Inconsciente	1	0.5
Responde a la voz	5	2.4
Responde al dolor	1	0.5
<b>Examen físico respiratorio</b>		
Tirajes	150	72.12
Taquipnea	157	75.4
Crépitos	120	57.69
Sibilancias	59	28.37
Hipoventilación	31	14.90
Ruidos transmitidos	20	9.62
Normal	24	11.54
<b>Hallazgos Paraclínicos</b>		
Leucocitosis	56	26.92
Neutrofilia	79	37.98
Linfocitosis	25	12.02
PCR positiva	55	26.57

PCR: proteína C reactiva.

**Tabla 4. Hallazgos de la lectura de la radiografía de tórax por el Neumólogo pediatra y los radiólogos abierto y ciego**

	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>Lectura por Pediatra</b>		
Consolidación	87	41.8
Derrame pleural	8	3.85
Otros infiltrados	117	56.25
No neumonia	0	0
NAC por Pediatra	208	100
<b>Lectura por Neumologo</b>		
Consolidación	63	30.29
Derrame pleural	8	3.85
Otros infiltrados	78	37.50
No neumonia	65	31.25
NAC por Neumólogo	143	68.8
<b>Lectura por radiólogo ciego</b>		
Consolidación	60	28.85
Derrame pleural	7	3.37
Otros infiltrados	32	15.38
No neumonia	110	52.8
NAC por radiólogo ciego	98	47.1
<b>Lectura por radiólogo abierto</b>		
Consolidación	78	37.5
Derrame pleural	7	3.37
Otros infiltrados	33	15.87
No neumonia	96	46.1
NAC por radiólogo abierto	112	53.8

NAC: neumonía adquirida en la comunidad.

**Tabla 5. Concordancia de los hallazgos radiológicos de neumonía entre el pediatra y el neumólogo pediatra tomando como patrón de oro la lectura del Radiólogo abierto**

	Kappa	IC 95%	Nivel de concordancia
<b>Consolidación</b>			
Pediatra	0.088	-0,053 a 0,228	Pobre
Neumólogo pediatra	0.435	0,303 a 0,566	Moderada
<b>Otros infiltrados</b>			
Pediatra	-0.28	-0,152 a 0,097	Pobre
Neumólogo pediatra	0.177	0,021 a 0,332	Pobre
<b>Derrame pleural</b>			
Pediatra	0.516	0.163 a 0,868	Moderada
Neumólogo pediatra	0.378	-0.020 a 0,775	Débil
<b>Normal</b>			
Pediatra	NC	NC	NC
Neumólogo pediatra	0.436	0.311 a 0,560	Moderada

**Tabla 6. Capacidad predictiva de la radiografía de tórax para Neumonía adquirida en la comunidad y análisis de concordancia Pediatra-Neumólogo-Radiólogo.**

<b>Pediatra*/Neumólogo pediatra †</b>	Valor	Intervalo de confianza al 95%
Sensibilidad	100.00%	96.74 - 99.94
Especificidad	0.00%	0.14 - 6.95
VPP	68.75%	61.91 - 74.88
VPN	NC	NC
CPP	1.00	1.00
CPN	NC	NC
Kappa	0.00	-0,202 - 0,202
<b>Radiólogo ciego*/Neumólogo pediatra †</b>		
Sensibilidad	55,24%	46,72 - 63,49
Especificidad	70,77%	58,00 - 81,06
VPP	80,61%	71,13 - 87,64
VPN	41,82%	32,60 - 51,61
CPP	1,89	1,26 - 2,84
CPN	0,63	0,50 - 0,80
Kappa	0.219	0.089 - 0.349
<b>Radiólogo abierto*/Neumólogo pediatra †</b>		
Sensibilidad	69.23%	60.88 - 76.53
Especificidad	80.00%	67.88 - 88.52
VPP	88.39%	80.63 - 93.43
VPN	54.17%	43.72 - 64.27
CPP	3.46	2.10 - 5.70
CPN	0.38	0.29 - 0.51
Kappa	0.4356	0.3174 - 0,5539
<b>Radiólogo abierto*/Radiólogo ciego †</b>		
Sensibilidad	74,49%	64,51 - 82,52
Especificidad	64,55%	54,79 - 73,27
VPP	65,18%	55,53 - 73,77
VPN	73,96%	63,83 - 82,14
CPP	2,10	1,59 - 2,77
CPN	0,40	0,27 - 0,57
Kappa	0,387	1,59 - 0,512

VPP: Valor predictivo positivo; VPN: Valor predictivo negativo; CPN: cociente de probabilidad positivo; CPP: cociente de probabilidad negativo; Kappa: índice kappa de cohen, NC: No calculable.

\*Interpretación radiográfica diagnóstica evaluada.

† Interpretación de referencia.

**Tabla 7. 1 Concordancia diagnostica para NAC de la lectura de la radiografia de torax por Pediatra y radiologos tomando como patron de oro al neumólogo pediatra**

	Kappa	IC 95%	Nivel de concordancia
Pediatra	0.00	-0,202 a 0,202	Pobre
Radiólogo ciego	0.219	0,089 a 0,349	Débil
Radiólogo abierto	0.435	0.317 a 0.553	Moderada
Radiólogo abierto vs ciego	0.387	0.262 a 0.512	Débil