

Neumonía adquirida en la comunidad e inmunización a *Streptococcus pneumoniae* en menores de 59 meses. Periodos pre y pandémico

Community-acquired pneumonia and immunization to *Streptococcus pneumoniae* in children under 59 months. Pre- and pandemic periods

Camila González Yanet^{1,2} , Lorena Grau^{2,3} , Mirta N. Mesquita Ramírez^{2,4} 

¹Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu”. San Lorenzo, Paraguay.

²Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. Asunción, Paraguay.

³Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu”, Departamento de Epidemiología. San Lorenzo, Paraguay.

⁴Hospital General Pediátrico “Niños de Acosta Ñu”, Departamento de Docencia e Investigación. San Lorenzo, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: La neumonía es una de las principales causas de muerte en menores de 5 años. **Objetivos:** describir las características demográficas, microbiológicas y estado de inmunización contra el *Streptococcus pneumoniae*, (*S.pneumoniae*) de pacientes menores de 59 meses, hospitalizados, con los diagnósticos de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) probable o confirmada, en el periodo comprendido entre enero del 2017 a agosto del 2022. **Materiales y Métodos:** estudio observacional descriptivo, transversal retrospectivo. A partir de la base de VINUVA, fueron incluidos pacientes menores de 5 años con diagnóstico de NAC probable o confirmada. Variables edad, genero, tipo de NAC, retorno bacteriológico (cultivos y estudio molecular), serotipificación, inmunización con PCV y evolución. Los datos fueron analizados con SPSS. El comité de ética aprobó el protocolo de estudio. **Resultados:** Fueron incluidos 593 pacientes, con una mediana edad 22 meses, 52,8% masculino, 72,8% tenían NAC probable y 27,2% NAC confirmada. Tenían vacuna PCV 64,9%. *S. pneumoniae* se aisló en el 84%, de las NAC confirmadas con predominio de serotipos vacunales. El 9,8% fueron neumonías severas e ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica. Durante la pandemia las hospitalizaciones y la

ABSTRACT

Introduction: Pneumonia is one of the leading causes of death in children under 5 years of age. **Objectives:** To describe the demographic and microbiological characteristics and immunization status against *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) of hospitalized patients under 59 months of age with diagnoses of probable or confirmed community-acquired pneumonia (CAP) from January 2017 to August 2022. **Materials and Methods:** This was a retrospective, cross-sectional and descriptive observational study. Based on the VINUVA database, patients under 5 years of age with a diagnosis of probable or confirmed CAP were included. Variables included age, gender, CAP type, bacteriological results (cultures and molecular testing), serotyping, PCV immunization, and outcome. Data were analyzed using SPSS. The study protocol was approved by the institutional ethics committee. **Results:** A total of 593 patients were included, with a median age of 22 months; 52.8% were male; 72.8% had probable CAP; and 27.2% had confirmed CAP. A total of 64.9% had received PCV vaccination. *S. pneumoniae* was isolated in 84% of confirmed CAP, with a predominance of vaccine serotypes. 9.8% were severe pneumonias and were admitted to the pediatric intensive care unit. During the pandemic, hospitalizations and PCV immunization decreased,

Correspondencia: Mirta N. Mesquita Ramírez correo: mirtanmr@gmail.com

Declaración de conflictos de interés: Las autoras refieren no tener conflicto de interés.

Financiamiento: El estudio no recibió financiación externa

Editor responsable: Leticia Ramírez Pastore  Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Clínica Pediátrica, Medicina Interna. San Lorenzo, Paraguay.

Recibido: 31/01/2025 **Aceptado:** 10/04/2025

Doi: <https://doi.org/10.31698/ped.52012025004>



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

inmunización con PCV disminuyeron, acompañado de aumento de las neumonías por *S. pneumoniae*. La mortalidad total fue 3,4%. **Conclusiones.** Hubo predominio de menores de 24 meses, de género masculino. El *Streptococcus pneumoniae* de serotipo vacunal predominó en los aislamientos. Formas graves de neumonía se observó en el 9,8% y la mortalidad global fue 3,4%. Durante la pandemia disminuyó cobertura vacunal con PCV y aumento la NAC causada por el *S.pneumoniae*.

Palabras claves: Neumonía, *Streptococcus pneumoniae*, vacuna, niños.

accompanied by an increase in *S. pneumoniae* pneumonia. The overall mortality rate was 3.4%. **Conclusions:** There was a predominance of children under 24 months of age and males in our study population. The vaccine-derived *Streptococcus pneumoniae* serotype predominated in the isolates. Severe pneumonia was observed in 9.8% of cases, and overall mortality was 3.4%. During the pandemic, PCV vaccination coverage decreased, and CAP caused by *S. pneumoniae* increased.

Keywords: Pneumonia, *Streptococcus pneumoniae*, vaccine, children.

INTRODUCCIÓN

En el año 2019, alrededor de 5,2 millones de niños menores de 5 años fallecieron en el mundo por causas prevenibles, principalmente en países en desarrollo. La neumonía es una de las principales causas de muerte en menores de 5 años^(1,2). *Streptococcus pneumoniae* (*S. pneumoniae*) es un patógeno oportunista que forma parte de la flora de la nasofaringe en el 27% al 30% de los niños⁽³⁾. Aunque se observó una disminución de las enfermedades invasivas, como bacteriemia y meningitis, como no invasivas, como neumonía, des pues de la pandemia del SARS CoV 2, la incidencia sigue elevada y es causa de mortalidad en menores de 5 años en países en vías de desarrollo⁽⁴⁾.

La introducción de vacunas conjugadas contra *S. pneumoniae* ha mejorado la respuesta inmune, mediante la introducción del polisacárido capsular conjugado con ciertos serotipos, lo que ha llevado a una disminución en los casos de neumonía y estado de portador de la bacteria (5). Sin embargo, debido a la incidencia de enfermedades neumocócicas invasivas graves (ENI) causadas por serotipos distintos a los cubiertos por las vacunas aumentó, fue necesario la incorporación de más serotipos en las nuevas vacunas neumocócicas⁽⁵⁾. *S. pneumoniae* sintetiza más de 100 tipos de polisacáridos capsulares y cada uno constituye un serotipo. Veintitrés serotipos de *S. pneumoniae* son responsables del 80% al 90% de las ENI en todo el mundo⁽⁶⁾. Con el fin de mejorar aún más la cobertura de las vacunas conjugadas, la Food and Drug Administration (FDA por sus siglas en ingles) de EE. UU. aprobó vacunas

con mayor número de serotipos, como las vacunas 15-valente y 20-valente, que aún no están disponibles en los países en desarrollo⁽⁷⁻⁹⁾.

La cobertura de vacunación contra el neumococo es fundamental para evaluar el impacto sobre la prevalencia de infecciones por *S.pneumoniae*. La disminución de las ENI se ha logrado con una cobertura de vacunación del 85% al 90% tanto en países desarrollados como en aquellos con menores ingresos^(10,11).

El aislamiento serológico y la serotipificación del *S. pneumoniae* son necesarios para obtener datos precisos de esta infección respiratoria baja mediante sistemas de vigilancia. La vigilancia de laboratorio del Sistema Regional de Vigilancia de Agentes Bacterianos Invasivos (SIREVA) ha aportado datos sobre los beneficios de la vacuna 13-valente en ocho países latinoamericanos⁽¹²⁾.

Paraguay introdujo la vacuna antineumocócica conjugada 10-valente (PCV10) en su esquema nacional de inmunización a principios de 2012 y la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente (PCV13) desde 2017⁽¹²⁾. Según los datos del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de Paraguay, la cobertura vacunal para la PCV13 fue del 79% en 2018, del 77% en 2019, y se redujo al 50% después de la pandemia⁽¹³⁾. El objetivo del presente estudio fue describir las características demográficas, microbiológicas y el estado de inmunización contra *S. pneumoniae* de pacientes menores de 59 meses

hospitalizados con diagnósticos probables o confirmados de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en un hospital de referencia del país, en el período comprendido entre enero de 2017 y agosto de 2022 (prepandemia y pandemia de COVID-19) en Paraguay.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y Población Este estudio es observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo con componente analítico. Se revisó la base VINUVA (Sistema de Vigilancia de Nuevas Vacunas) del departamento de Epidemiología del hospital. Fueron elegibles pacientes pediátricos menores de 59 meses hospitalizados por NAC. Mediante un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, se incluyeron en el estudio aquellos pacientes que egresaron con diagnóstico de NAC probable o confirmada en el periodo comprendido entre enero de 2017 y agosto de 2022. Como criterio de inclusión, se estableció la disponibilidad de un número telefónico con el objetivo de obtener datos incompletos o inconsistentes de la base de datos de epidemiología.

Variables Se recopilaron datos demográficos tales como edad, género y procedencia. Para la designación de NAC probable y confirmada, se utilizó la definición de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para la vigilancia de neumonías y meningitis. Un caso probable de NAC incluye la presencia de síntomas clínicos más una radiografía compatible con neumonía. Un caso confirmado de NAC incluye síntomas clínicos, radiografía compatible y aislamiento del microorganismo de líquidos corporales, sangre, LCR o líquido pleural.

Se registraron datos sobre la inmunización, tipo de vacuna y dosis recibida, incluyendo la vacuna contra *Haemophilus influenzae* (Hib). Otras variables recogidas fueron: resultados del estudio de muestras biológicas, como hemocultivo, cultivo de líquido cefalorraquídeo, estudio molecular por RT-PCR, serotipificación del microorganismo y el estado al egreso. Las variables fueron comparadas en el periodo prepandémico (2018 a 2019) y el pandémico inmediato (2020, 2021 y parte de 2022).

Aspectos Estadísticos

Tamaño de la Muestra Una muestra aleatoria de 409 individuos fue suficiente para estimar, con una confianza del 95% y una precisión de ± 1.5 unidades porcentuales, un porcentaje poblacional que se previó que sería en torno al 2.5%.

Procesamiento y Análisis de los Datos Los datos recogidos en la base de Excel fueron exportados al paquete estadístico SPSS V21 (IBM EE. UU.). Las variables cuantitativas se expresaron en medianas con cuartiles, debido a su distribución no normal, determinada por el test de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cualitativas se expresaron en porcentajes. La cantidad de dosis de vacunas se analizó como variable cualitativa ordinal. La asociación de variables cuantitativas se realizó utilizando la prueba U de Mann-Whitney y la de variables cualitativas por medio de la prueba de chi cuadrado de Pearson.

Aspectos Éticos El estudio se realizó en consonancia con los principios éticos de autonomía, beneficencia y justicia. Debido al diseño temporal del estudio, el comité de ética institucional liberó el consentimiento informado.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, de enero de 2017 a agosto de 2022, se hospitalizaron 21,198 pacientes en el hospital. De estos, el 2.8% (593/21,198) eran menores de 59 meses, dados de alta con el diagnóstico de NAC probable o confirmada (ver Figura 1).

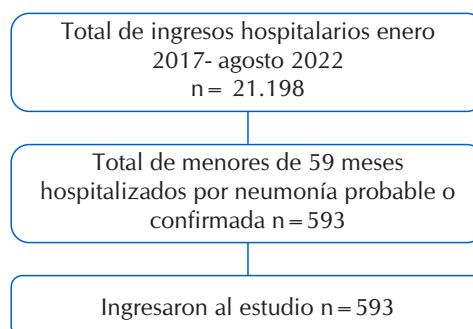


Figura 1. Flujograma de los pacientes menores de 59 meses, hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad.

La mediana de edad fue de 22 meses; el 52.8% de los pacientes eran de sexo masculino y el 80.6% provenían del departamento Central, área metropolitana del país. El 72.8% (432/593) tenían NAC probable y el 27.2% (161/593) NAC confirmada. En cuanto a la vacunación, el 64.9% (385/595) habían recibido la vacuna antineumocócica conjugada, de los cuales el 54.8% (211/385) tenían 3 dosis. El 66.1% (392/593) habían sido vacunados contra el Hib. Tabla 1.

Tabla 1. Datos demográficos, diagnóstico, cobertura vacunal, tipo de vacunas y numero de dosis, de los pacientes menores de 59 meses, con NAC1 probables y confirmadas. n= 593

		Mediana (p25 - p75)
Edad (meses)		22 (12-33.5)
Genero	n	
Femenino	280	%
Masculino	313	47.2
Procedencia		52.8
Central	478	
Otros departamentos	96	80.6
Asunción	19	16
Diagnóstico		3.2
NAC ¹ probable	432	
NAC ¹ confirmada	161	72.8
Inmunización		27.2
PCV ² 10	203	
PCV ² 13	182	34.2
Ninguna	45	30.7
Hib3		7.5
Sí	392	
No	40	66.1

1 = Neumonía adquirida en la comunidad 2 = Vacuna antineumocócica conjugada 3 = vacuna anti *Hemophilus influenzae*

Se comparó las características demográficas e inmunización de las NAC confirmada y las NAC probable. La mediana de la edad de las NAC confirmada fue de 24 meses vs 20 meses las NAC probables ;p=0,05 U Mann Whitney. El 70,8% de los pacientes con NAC confirmadas tenían PCV frente al 62,7% de los pacientes con NAC probable p=1 ;χ2. El 45,3% de las NAC confirmadas estaban inmunizados con 3 dosis de la PCV frente al 31,9% de las NAC probables p=0,02 χ2. Tabla 2

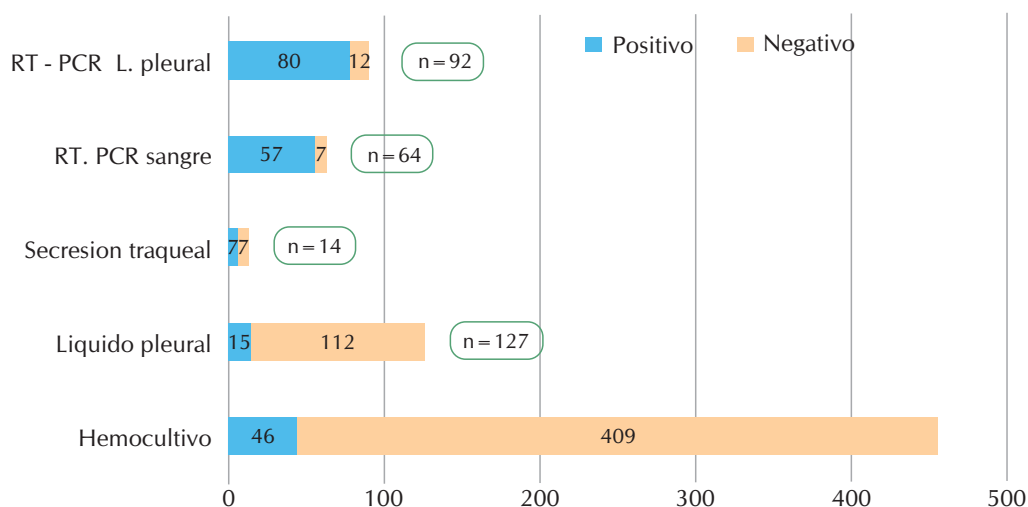
Tabla 2. Características demográficas e inmunización de las neumonías adquiridas en la comunidad confirmadas y probables. N=593

Variables	Neumonía confirmada n = 161 p75)			Neumonía probable n = 432			p
	Mediana p25 - 975			Mediana p25 - 975			0.07 ¹
Edad (meses)	24	14	35	20	12	33	
Genero	n %			n %			0.11 ²
Femenino	94		58.4	221		51.2	
Masculino	67		41.6	211		48.8	
Hib ^a							0.78 ²
Si	114		70.8	278		64.4	
No	13		8.1	27		6.2	
PCV ^b							1 ²
Si	114		70.8	271		62.7	
No	13		8.1	32		7.4	
Dosis PCV ^b							0.35 ²
1	8		4.9	29		6.7	
2	31		19.2	103		23.8	0.05 ²
3	73		45.3	138		31.9	0.02 ²
4	2		1.2	1		0.2	0.43 ³

a = vacuna anti *Hemophilus influenzae* b = vacuna conjugada antineumococcica (PCV10 y PCV 13)1 U Mann Whitney 2 = X² 3 = Test Exacto de Fisher**Estudios de muestras biológicas y resultados**

Se realizó hemocultivo en 76,7% (455/593) de los pacientes, cultivo de líquido pleural en 22,4% (127/593), cultivo de secreción traqueal en 2,4%

(14/593), estudio molecular con RT- PCR en sangre en 10,8%, (64/455), y en liquido pleural en 72,4% (92/127). El rescate microbiológico de las diferentes muestras, así como tanto cultivo como RT.PCR se muestra en la Figura 2.

**Figura 2.** Rescate de *S pneumoniae* en las diferentes muestras biológicas, tanto por cultivos como por RT. PCR.

En el 83.9% (135/161) de las NAC confirmadas se aisló *S.pneumoniae*, en 11,1% *Staphiloccocus aureus* y 5% *Haemophilus Influenzae*. Se realizó la serotipificación del *S.pneumoniae* en el 88,1% (119/135), fueron cepas vacunales el 70.6 %(84/119) y 29,4 % (35/119) cepas no incluidas en las vacunas PCV 10 y PCV 13). El 44% y el 38 de los serotipos vacunales aislados fueron el 3 y el 19A respectivamente, incluidos en la PCV13. De las cepas no vacunales el 24F se observó en el 25,7%. Los resultados de los cultivos, así como los serotipos aislados se encuentran en la Tabla 3.

Tabla 3. Rescate microbiológico de las neumonías adquiridas en la comunidad confirmadas y resultados de las seotipificación del *S.pneumoniae*.

Gérmenes aislados n= 161			n		%
S. pneumoniae			135		83.9
Staphiloccocus aureus			18		11.1
Haemophilus influenzae			5		5
Identificacion de los serotipos de S.pneumoniae n= 135					
Si			119		88
No			16		12
Serotipos aislados					
Vacunales ¹ n= 84			Vacunales ¹ n= 35		
	n	%		n	%
3	37	44	24F	9	25.7
19A	32	38	6	5	14.3
19F	5	6	15	5	14.3
17F	3	3.6	12F	4	11.5
4	2	2.4	6C	3	8.5
14	2	2.4	22F	3	8.5
9V	2	2.4	13	2	5.7
6A	1	1.2	11A	2	5.7
			8	1	2.9
			23	1	2.9
Total	84	100		35	100

1 = incluidos en las vacunas PCV10 y PCV 13

Al comparar las NAC por *S. pneumoniae* con las NAC probables en relación con la cobertura de las vacunas 10-valente o 13-valente, se encontró que el 34% (71/135) de las NAC por *S. pneumoniae* tenían 3 dosis, frente al 66% (138/432) en las NAC probables (OR 0.42 [IC 95% 0.28 – 0.62], p=0.0001, χ^2).

Neumonía adquirida en la comunidad en los periodos prepandemia y durante la pandemia

Al analizar los casos previos a la pandemia de

COVID-19, entre 2017 y 2019, se registraron 13,491 hospitalizaciones de pacientes pediátricos menores de 59 meses, de las cuales el 3.4% (463/13,491) fueron por neumonía. Durante la pandemia, entre 2020 y agosto de 2022, se registraron 7,709 hospitalizaciones, y el 1.7% (130/7,709) fueron por neumonía (OR 0.48 [IC 95% 0.39 – 0.58], p=0.0001, χ^2). En la Tabla 4 se muestra la frecuencia de las neumonías y la inmunización con la vacuna antineumocócica conjugada en ambos periodos.

Tabla 3. Rescate microbiológico de las neumonías adquiridas en la comunidad confirmadas y resultados de la seotipificación del *S.pneumoniae*.

	Prepandemia 2017- 2019 n= 13,491		Pandemia 2020-2022 n= 7.709			
	n	%	n	%	OR (IC95%)	p
Total, NAC	463	3,4	130	1.7	0,48 (0,39- 0,58)	0,0001 ²
Confirmada	112	24,1	49	39.7	1,89 (1,85 -2,86)	0,003 ²
Probable	351	75,9	81	62.3		
Inmunizacion PCV	323	69,7	62	47.9	0,39 (0,26 -0,58)	0,0001 ²

1 = Neumonía adquirida en la comunidad. 2 = χ^2

En cuanto a la evolución, el 9.8% (58/593) de los pacientes presentaron formas graves e ingresaron a la unidad de cuidados intensivos pediátricos. Fallecieron el 3.4% (20/593) de los pacientes. La mediana de edad de los fallecidos fue 10 meses (p25 5 meses – p75 19,5) frente a 22 meses (p25 12 – p75 34) de los no fallecidos $p=0,0001$ (U Mann Whitney).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizó la etiología bacteriana de las NAC confirmadas, dado que no se llevaron a cabo estudios virales sistemáticos. La diferenciación clínica entre las NAC de origen bacteriano y viral es muy difícil realizarlo por la clínica, porque poseen síntomas y signos comunes⁽¹⁴⁾. Tanto la severidad, como los patógenos respiratorios responsables de las NAC en la población pediátrica varía de acuerdo con la edad y la región geográfica. Los neonatos tanto de término como de pretérmino pueden presentar NAC virales, producidas preferentemente por el Virus Sincitial Respiratorio, acompañado frecuentemente de sobreinfección por bacterias Gram negativas⁽¹⁵⁾. La combinación de etiología bacteriana y viral de las NAC no es infrecuente en la población pediátrica⁽¹⁶⁾. La coinfección con más de 1 virus puede verse entre un 12% a 40% en regiones diferentes y se asocia a cuadros clínicos más graves^(17,18).

En el presente estudio, el *S pneumoniae* fue el germen predominante en el grupo de niños con NAC bacteriana confirmada, a diferencia de un estudio multicéntrico realizado en Colombia, que encontró predominio del *Mycoplasma pneumoniae* seguida del *S pneumoniae* en el grupo de menores de

5 años. Sin embargo, analizando la población total del estudio encontraron predominio de la etiología viral, con el VSR en más del 40% de los casos. El 52% de la población contaba con vacunación antineumocócica⁽¹⁹⁾, cifra inferior a la cobertura vacunal de nuestros pacientes. Es posible que la menor prevalencia de *S pneumoniae*, encontrada en el estudio colombiano se deba a que abarco una población con mayor rango etario, con un objetivo diferente al nuestro y que utilizaron varias pruebas tanto para la determinación viral como bacteriana.

El estudio multicéntrico GABRIEL (Global Approach to Biological Research, Infectious Diseases and Epidemics in Low-Income Countries) realizado hace unos años, para determinar la etiología de las neumonías en menores de 5 años, incluyendo pacientes del hospital de Paraguay, donde realizamos el presente estudio, mostro un predominio de neumonías bacterianas, con *S. pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Chlamydia pneumoniae* como los microorganismos más comunes. En las neumonías virales, el *Metapneumovirus humano*, fue prevalente⁽²⁰⁾.

En relación con el material biológico y los métodos de diagnóstico etiológico, en el presente estudio el mayor rescate microbiológico de las NAC confirmadas se obtuvo por el RT-PCR del líquido pleural. El rescate por medio del hemocultivo fue mayor a lo reportado por otro estudio, que reporta una sensibilidad de 60% y una especificidad y VPP del 99%⁽²¹⁾. La sensibilidad y la especificidad de los diferentes métodos de diagnóstico etiológico de las NAC es variable. El Gold estándar, es el aislamiento del microorganismo de los pulmones, ya sea por aspiración bronco alveolar,

biopsia pulmonar o líquido pleural, todos métodos invasivos^(22,23). Estudios muy recientes mostraron especificidad de 100% en humanos para el *S. pneumoniae* en muestras nasofaríngeas y esputo, por medio del estudio con fluoroscopia⁽²⁴⁾. Aún queda por demostrar la utilidad en el diagnóstico de portador o de etiología de las infecciones neumocócicas. Las muestras de nasofaringe solo pueden indicar el estado de portador, mientras que el esputo presenta un alto porcentaje de contaminación, y la PCR en sangre ha demostrado ser poco específica⁽²⁵⁾. En nuestro estudio la PCR en sangre tuvo un mayor porcentaje de resultados positivos en comparación con el hemocultivo.

La introducción de las vacunas antineumocócicas y anti *Hemophilus influenzae*, cambio la epidemiología, con un giro hacia las infecciones respiratorias virales y produjo la reducción del estado de portador de la bacteria y de las enfermedades asociadas tanto en países desarrollados como en países de bajos recursos⁽²⁶⁻²⁸⁾. En países de escasos recursos, se estima que una buena cobertura vacunal podría disminuir 697.000 muertes en la población menor a 5 años⁽²⁸⁾. Sin embargo la inequidad socioeconómica de los países, en la distribución de las vacunas es un impedimento para lograr tanto la introducción de vacunas con mayores serotipos de *S. pneumoniae* y VSR⁽²⁹⁾. En el presente estudio los pacientes con NAC por *S. pneumoniae*, tuvieron menor cobertura con 3 dosis de PCV que el grupo de neumonías probables.

Durante la pandemia de la COVID 19, en nuestro estudio, encontramos una disminución importante tanto en las hospitalizaciones, de las neumonías y de las coberturas de vacunación. Esta situación epidemiológica, así como la supresión de los virus respiratorios estacionales, se observó en todo el mundo relacionada con la introducción de medidas de contención y el aislamiento social para COVID-19⁽³⁰⁻³²⁾.

En el presente estudio, el porcentaje de serotipificación del *S. pneumoniae* estuvo por debajo de lo reportado en otros estudios, tal como un estudio realizado en Shanghái, donde se logró identificar el serotipo en el 90,9%, con predominio del serotipo 19F⁽³³⁾. Encontramos los serotipos vacunales 3 y 19A,

en más de la mitad de los casos, similar a los resultados encontrados en República Dominicana y Colombia^(34,35), y coincidiendo con los serotipos más frecuentes en Latinoamérica: 19A, 3, 14 y 1⁽³⁶⁾.

La mortalidad de las neumonías severas, encontrada en el presente estudio es muy superior al 1,4 % encontrado en un estudio realizado a partir de datos secundarios de pacientes menores de 59 meses con NAC de la India y con predominio de pacientes menores de 1 año, similar a lo reportado en nuestro estudio⁽³⁷⁾.

Limitaciones

El presente estudio tiene limitaciones propias de los estudios retrospectivos. A pesar de la utilización de la base de vigilancia epidemiológica de VINUVA, algunos datos se perdieron. Sin embargo, aunque no es un estudio poblacional, refleja la situación de la NAC en menores de 59 meses que requieren hospitalización, en un centro de referencia en pediatría, y centinela de enfermedades respiratorias del Ministerio de salud del país. La baja cobertura vacunal es una deuda de la salud pública del país, compartida con otros países latinoamericanos.

CONCLUSIONES

La mayoría de los pacientes fueron lactantes de género masculino. Poco más de la mitad estaban inmunizados con la vacuna antineumocócica conjugada, la mayoría con dosis incompletas. El *S. pneumoniae* de serotipo vacunal predominó en los aislamientos. 9,8% presentaron formas severas, un tercio de los cuales fallecieron. Durante la pandemia hubo una disminución significativa de hospitalizaciones por neumonía y de cobertura vacunal, con un aumento en el número de casos confirmados. No hubo diferencia en la mortalidad entre los períodos pre y post pandemia.

CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTORA

Camila González Yanet: Recolección de datos, análisis y discusión de los datos, revisión bibliográfica, preparación del manuscrito, revisión y aprobación de la versión final.

Lorena Grau: Concepción del tema, análisis y discusión de los datos, revisión bibliográfica, preparación del manuscrito, revisión y aprobación de la versión final.

Mirta N. Mesquita Ramírez: Diseño del trabajo, Análisis y discusión de los datos, revisión bibliográfica, revisión y aprobación de la versión final del manuscrito.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Children improving survival and well-being [Internet]. WHO; 2024 [citado 2024 nov 14]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/children>
2. Rees CA, Kuppermann N, Florin TA. Community-Acquired Pneumonia in Children. *Pediatr Emerg Care*. 2023;39(12):968-976. doi: 10.1097/PEC.0000000000003070
3. Kovács E, Sahin-Tóth J, Tóthpál A, van der Linden M, Tirczka T, Dobay O. Co-carriage of *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Moraxella catarrhalis* among three different age categories of children in Hungary. *PLoS One*. 2020;15(2):e0229021. doi: 10.1371/journal.pone.0229021
4. GBD 2021 Lower Respiratory Infections and Antimicrobial Resistance Collaborators. Global, regional, and national incidence and mortality burden of non-COVID-19 lower respiratory infections and aetiologies, 1990-2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Infect Dis*. 2024;24(9):974-1002. doi: 10.1016/S1473-3099(24)00176-2
5. Reyburn R, Maher J, von Mollendorf C, Gwee A, Mulholland K, Russell F, et al. The impact of the introduction of ten- or thirteen-valent pneumococcal conjugate vaccines on antimicrobial-resistant pneumococcal disease and carriage: A systematic literature review. *Glob Health*. 2023;13:05001. doi: 10.7189/jogh.13.05001
6. Barbieri E, Porcu G, Hu T, Petigara T, Senese F, Prandi GM, et al. Retrospective Analysis to Estimate the Burden of Invasive Pneumococcal Disease and Non-Invasive Pneumonia in Children <15 Years of Age in the Veneto Region, Italy. *Children*. 2022;9:657. <https://doi.org/10.3390/children9050657>
7. Masomian M, Ahmad Z, Gew LT, Poh CL. Development of Next Generation *Streptococcus pneumoniae* Vaccines Conferring Broad Protection. *Vaccines*. 2020;8:132. doi: 10.3390/vaccines8010132
8. Stacey HL, Rosen J, Peterson JP, Williams-Diaz A, Gakhar V, Sterling TM, et al. Safety and immunogenicity of 15-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV-15) compared to PCV-13 in healthy older adults. *Hum Vaccin Immunother*. 2019;15(3):530-539. <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1532249>
9. Micoli F, Romano MR, Carboni F, Adamo R, Berti F. Strengths and weaknesses of pneumococcal conjugate vaccines. *Glycoconj J*. 2023;40:135-148. <https://doi.org/10.1007/s10719-023-10100-3>
10. Lewnard JA, Givon-Lavi N, Dagan R. Effectiveness of Pneumococcal Conjugate Vaccines Against Community-acquired Alveolar Pneumonia Attributable to Vaccine-serotype *Streptococcus pneumoniae* Among Children. *Clin Infect Dis*. 2021;73(7):e1423-33. doi: 10.1093/cid/ciaa1860
11. Feemster K, Buchwald UK, Bannietts N, Joyce JG, Velentgas P, Chapman TJ, et al. Immunogenicity of Current and Next-Generation Pneumococcal Conjugate Vaccines in Children: Current Challenges and Upcoming Opportunities. *Open Forum Infect Dis*. 2024;11(5):ofae220. doi: 10.1093/ofid/ofae220
12. Agudelo CI, Castañeda-Orjuela C, Brandileone MC de C, Echániz-Aviles G, Almeida SCG, Carnalla-Barajas MN, et al. The direct effect of pneumococcal conjugate vaccines on invasive pneumococcal disease in children in the Latin American and Caribbean region (SIREVA 2006-17): a multicenter, retrospective observational study. *Lancet Infect Dis*. 2021;21(3):405-17. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30489-8
13. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Programa ampliado de inmunizaciones. [Sitio web]. MSPyBS; 2022 [citado 2023 feb 6]. Disponible en: <https://pai.mspbs.gov.py/>
14. Gentilotti E, De Nardo P, Cremonini E, Górski A, Mazzaferri F, Canziani LM, et al. Diagnostic accuracy of point-of-care tests in acute community-acquired lower respiratory tract infections. A systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect*. 2022;28(1):13-22. doi: 10.1016/j.cmi.2021.09.025
15. Guan X, Gao S, Zhao H, Zhou H, Yang Y, Yu S, et al. Clinical characteristics of hospitalized term and preterm infants with community-acquired viral pneumonia. *BMC Pediatrics*. 2022;22:452. doi: 10.1186/s12887-022-03508-7

16. Ma R, Liu Z, Zhang L, Chen C, Yuan B, Luo Y, et al. Epidemiological characteristics of severe community-acquired pneumonia in children admitted to two tertiary hospitals in Shihezi, Xinjiang Region, China in 2023: a cross-sectional analysis. *J Thorac Dis.* 2024;16(10):6969-6982. doi: 10.21037/jtd-24-1417
17. Mao S, Wu L. Coinfection of viruses in children with community-acquired pneumonia. *BMC Pediatrics.* 2024;24:457. doi: 10.1186/s12887-024-04939-0
18. Lokida D, Farida H, Triasih R, Mardian Y, Kosasih H, Naysilla AM, et al. Epidemiology of community-acquired pneumonia among hospitalized children in Indonesia: a multicenter, prospective study. *BMJ Open.* 2022;12:e057957. doi: 10.1136/bmjopen-2021-057957
19. Rueda ZV, Aguilar Y, Maya MA, Lopez L, Restrepo A, Garces C, et al. Etiology and the challenge of diagnostic testing of community-acquired pneumonia in children and adolescents. *BMC Pediatrics.* 2022;22:169. doi: 10.1186/s12887-022-03235-z
20. Béné T, Sánchez Picot V, Messaoudi M, Chou M, Eap T, Wang J, et al. Microorganisms Associated with Pneumonia in Children <5 Years of Age in Developing and Emerging Countries: The GABRIEL Pneumonia Multicenter, Prospective, Case-Control Study. *Clin Infect Dis.* 2017;65(4):604-12. doi: 10.1093/cid/cix378
21. Pimenta FC, Moiane B, Lessa FC, Venero AL, Moura I, Larson S, et al. Dried blood spots for *Streptococcus pneumoniae* and *Haemophilus influenzae* detection and serotyping among children <5 years old in rural Mozambique. *BMC Pediatr.* 2020 Jul 2;20(1):326. doi: 10.1186/s12887-020-02209-3
22. Meyer Sauter PM. Childhood community-acquired pneumonia. *Eur J Pediatr.* 2024;183:1129-1136. doi: 10.1007/s00431-023-05366-6
23. Combs M, Liberman DB, Lee V. Decreasing Blood Culture Collection in Hospitalized Patients with CAP, SSTI, and UTI. *Pediatr Qual Saf.* 2023;8:e705. doi: 10.1097/pq9.0000000000000705
24. Vidal AGJ, Francis M, Chitanvis M, Takeshita K, Frame IJ, Sharma P, et al. Fluorescent antibody-based detection and ultrastructural analysis of *Streptococcus pneumoniae* in human sputum. *Pneumonia (Nathan).* 2025;17(1):4. doi: 10.1186/s41479-025-00157-z
25. Yun KW. Community-acquired pneumonia in children: updated perspectives on its etiology, diagnosis, and treatment. *Clin Exp Pediatr.* 2024;67(2):80-89. <https://doi.org/10.3345/cep.2022.01452>
26. Johnson CN, Wilde S, Tuomanen E, Rosch JW. Convergent impact of vaccination and antibiotic pressures on pneumococcal populations. *Cell Chem Biol.* 2024;31(2):195-206. doi: 10.1016/j.chembiol.2023.11.003
27. Filtenborg Tvedskov ES, Hovmand N, Benfield T, Tinggaard M. Pneumococcal carriage among children in low and lower-middle-income countries: A systematic review. *Int J Infect Dis.* 2022;115:1-7. doi: 10.1016/j.ijid.2021.11.021
28. Chen C, Ang G, Akksilp K, Koh J, Scott AG, Mark KJit AC. Re-evaluating the impact and cost-effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine introduction in 112 low-income and middle-income countries in children younger than 5 years: a modelling study. *Lancet Glob Health.* 2024;12:e1485-97. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00232-8
29. Ulanova M. Health inequalities in respiratory tract infections - beyond COVID-19. *Curr Opin Infect Dis.* 2025;38(2):161-168. doi: 10.1097/QCO.0000000000001090
30. Ciruela P, Soldevila N, García-García JJ, González-Peris S, Díaz-Conradi A, Redin A, et al. Effect of COVID-19 Pandemic on Invasive Pneumococcal Disease in Children, Catalonia, Spain. *Emerg Infect Dis.* 2022;28(11):2321-5. doi: 10.3201/eid2811.211741
31. Brueggemann AB, Jansen Van Rensburg MJ, Shaw D, McCarthy ND, Jolley KA, Maiden M, et al. Changes in the incidence of invasive disease due to *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Neisseria meningitidis* during the COVID-19 pandemic in 26 countries and territories in the Invasive Respiratory Infection Surveillance Initiative: a prospective analysis of surveillance data. *Lancet Digit Health.* 2021;3:e360-70. doi: 10.1016/S2589-7500(21)00077-7
32. Danino D, Ben-Shimol S, van der Beek BA, Givon-Lavi N, Avni YS, Greenberg D, et al. Decline in Pneumococcal Disease in Young Children During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic in Israel Associated With Suppression of Seasonal Respiratory Viruses, Despite Persistent Pneumococcal Carriage: A Prospective Cohort Study. *Clin Infect Dis.* 2022;75(1):e1154-e1164. doi: 10.1093/cid/ciab1014
33. Zhao W, Pan F, Wang B, Wang C, Sun Y, Zhang T, et al. Epidemiology characteristics of *Streptococcus pneumoniae* from children with pneumonia in Shanghai: A retrospective study. *Front Cell Infect Microbiol.* 2019;9. doi: 10.3389/fcimb.2019.00258
34. Ahmed SS, Lessa FC, Coradin H, Sánchez J, Carvalho MDG, Soda E, et al. High Prevalence of Vaccine-Type Infections among Children with Pneumococcal Pneumonia and Effusion after 13-Valent Pneumococcal Conjugate

Vaccine Introduction in the Dominican Republic. J Infect Dis. 2021;224:S228-36. doi: 10.1093/infdis/jiab134

35. Camacho-Moreno G, Duarte C, García D, Calderón V, Maldonado LY, Castellar et al. Sentinel surveillance for bacterial pneumonia and meningitis in children under the age of 5 in a tertiary pediatric hospital in Colombia 2016. Biomédica. 2021;41(Supl.2):62-75. doi: 10.7705/biomedica.5658

36. Agudelo CI, DeAntonio R, Castañeda E. *Streptococcus pneumoniae* serotype 19A in Latin America and the Caribbean 2010-2015: A systematic review and a time series analysis. Vaccine. 2018;36(32):4861-74. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.06.068

37. Awasthi S, Pandey AK, Mishra S, CAP Study Gr. Identifying risk of death in children hospitalized with community-acquired pneumonia. Bull World Health Organ. 2023;101(4):281-289. doi: 10.2471/BLT.22.289000