

Caracterización microbiológica y factores de riesgo asociados a coinfecciones en pacientes menores de 2 años con infecciones respiratorias agudas (IRA) hospitalizados en un hospital de referencia, enero 2023-mayo 2024

Microbiological characterization and risk factors associated with coinfections in children under two years of age hospitalized with acute respiratory infections at a referral hospital, january 2023–may 2024

Cheli Edith Quiroga de González^{1,2,3} , Leslie Leguizamón³ , Araceli Maldonado³ , María Lima³ , Wilson Rolim³ , Brenno Borges³ , Marta Mareco¹ , Bernardo de Souza³ 

¹Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Hospital Regional de Ciudad del Este, Servicio de Pediatría. Ciudad del Este, Paraguay.

²Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Hospital Regional de Ciudad del Este, Departamento de Epidemiología. Ciudad del Este, Paraguay.

³Universidad Privada del Este, Facultad de Ciencias de la Salud. Ciudad del Este, Paraguay.

RESUMEN

Introducción: Las infecciones respiratorias agudas (IRA) constituyen el grupo de enfermedades más frecuente en la infancia, especialmente en menores de 2 años. Objetivo: Identificar los microorganismos y los factores de riesgo asociados a IRA en menores de 2 años internados en el Hospital Regional de Ciudad del Este durante 2023–2024.

Material y Métodos: Estudio cuantitativo, observacional, descriptivo-analítico, retrospectivo y transversal (N = 427). La identificación microbiológica se realizó mediante PCR multiplex en tiempo real. Se aplicó regresión logística univariada para estimar Odds Ratio (OR) con IC 95%.

Resultados: Se identificaron microorganismos en 226 pacientes (278 detecciones). El grupo predominante fue 0–6 meses (52,46%). La media de hospitalización fue 5,5 días. *Streptococcus pneumoniae* fue el agente detectado

ABSTRACT

Introduction: Acute respiratory infections (ARIs) constitute the most frequent group of diseases in childhood, particularly among children under two years of age.

Objective: To identify the microorganisms and risk factors associated with ARIs in children under two years of age hospitalized at Hospital Regional de Ciudad del Este during 2023–2024. **Materials and Methods:** A quantitative, observational, descriptive-analytical, retrospective, cross-sectional study was conducted (N = 427). Microbiological identification was performed using real-time multiplex PCR. Univariate logistic regression was used to estimate odds ratios (ORs) with 95% confidence intervals (CIs).

Results: Microorganisms were identified in 226 patients, with 278 detections. The predominant age group was 0–6 months (52.46%). The mean duration of hospitalization was

Correspondencia: Cheli Edith Quiroga de González **correo:** cheliedithqg@gmail.com

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: Este estudio no recibió financiamiento externo.

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

Recibido: 09/12/2026 **Aprobado:** 10/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.53022026006>

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

con mayor frecuencia (27,70%), seguido de rinovirus (17,27%). La asociación VSR + *S. pneumoniae* mostró el mayor riesgo (OR= 3,94; IC 95%: 2,15–7,22; $p < 0,001$).

Conclusiones: El VSR es un cofactor crítico que incrementa la probabilidad de co-detección bacteriana con una magnitud superior a otros virus, lo que refuerza la necesidad de una vigilancia etiológica y clínica estrecha.

Palabras clave: Infecciones respiratorias, niño, factores de riesgo, coinfección, virus sincitial respiratorio humano.

5.5 days. *Streptococcus pneumoniae* was the most frequently detected pathogen (27.70%), followed by rhinovirus (17.27%). The RSV + *S. pneumoniae* association showed the highest risk (OR = 3.94; 95% CI: 2.15–7.22; $p < 0.001$). **Conclusions:** RSV is a critical cofactor that increases the likelihood of bacterial codetection to a greater extent than other viruses, reinforcing the need for close etiological and clinical surveillance.

Keywords: Respiratory infections, child, risk factors, coinfection, human respiratory syncytial virus.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) representan el grupo de enfermedades más frecuentes del ser humano⁽¹⁾. A nivel mundial, son la principal causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de cinco años⁽²⁻⁴⁾. La identificación de los factores que influyen en el pronóstico de los pacientes con IRA grave, especialmente aquellos con neumonía adquirida en la comunidad (NAC), es crucial para reducir la carga global de la enfermedad^(5,6). La mayor concentración de episodios se produce en los primeros años de vida, destacando el lactante menor como la población más vulnerable^(7,8).

La susceptibilidad a la IRA grave está determinada por una compleja interacción de factores ambientales, nutricionales e individuales. Los factores de riesgo incluyen el tabaquismo materno durante el embarazo⁽⁹⁾, la desnutrición⁽¹⁰⁾, el hacinamiento y las condiciones socioeconómicas desfavorables^(3,11,12). Además, la edad es un factor determinante, siendo los niños menores de 6 meses particularmente susceptibles debido a la inmadurez de su sistema inmune y al calibre estrecho de sus vías respiratorias^(7,13,14).

Los virus respiratorios constituyen los agentes etiológicos principales y se relacionan con más del 80% de las infecciones respiratorias bajas (IRAB), incluyendo la bronquiolitis y la neumonía^(1,12-14).

El virus sincitial respiratorio (VSR) es el patógeno viral más relevante en la hospitalización de niños pequeños a nivel global, especialmente por bronquiolitis y neumonía^(7,15). El VSR no solo es un agente común, sino también un factor de riesgo para el

desarrollo de enfermedad grave, el ingreso a UCI y las estancias hospitalarias prolongadas. Su impacto es tal que su vigilancia es esencial para la salud pública^(16,17).

Otros virus como el rinovirus (RV), el adenovirus y los virus de la gripe, son también altamente prevalentes en los aislamientos de pacientes con IRA^(1,18). Aunque el rinovirus puede ser el virus más frecuentemente detectado en algunas cohortes, su asociación con la gravedad de la enfermedad varía, siendo el VSR generalmente considerado un predictor más potente de morbilidad severa^(1,4,15).

La coinfección (detección de dos o más patógenos) es un patrón epidemiológico frecuente en los niños hospitalizados por IRA, con tasas reportadas que superan el 50% en algunos estudios^(18,19). La coinfección no es solo una detección casual, sino que es un evento que puede alterar la presentación clínica y el pronóstico^(20,21).

La interacción más relevante en términos clínicos es la coinfección viral-bacteriana, específicamente entre los virus respiratorios y bacterias como *Streptococcus pneumoniae* (SP), *Haemophilus influenzae* (HI) y *Moraxella catarrhalis* (MC)⁽¹⁹⁾.

El derrame pleural y la consolidación son complicaciones de neumonía adquirida de la comunidad (NAC)⁽²⁰⁾. La presencia de estas complicaciones está fuertemente asociada a la coinfección bacteriana, donde la etiología mixta conduce a un riesgo significativamente mayor de morbilidad grave^(21,22).

El VSR no solo causa daño tisular directo, sino que también modifica la inmunidad del huésped y altera la homeostasis microbiana de las vías respiratorias^(21,23,24). Este mecanismo patogénico es clave:

Disfunción Inmunológica: El VSR induce la muerte de células inmunitarias y altera la función de los macrófagos alveolares, comprometiendo la capacidad del cuerpo para eliminar bacterias⁽²¹⁾.

Daño Epitelial: El daño al epitelio respiratorio facilita la adherencia e invasión bacteriana, permitiendo que patógenos colonizadores (como *S. pneumoniae*) se trasloquen al tracto respiratorio inferior o al espacio pleural⁽²⁴⁾.

Este efecto sinérgico explica por qué el VSR, en coinfección con *S. pneumoniae*, presenta las asociaciones de riesgo (OR) más altas para el desarrollo de complicaciones severas⁽¹⁵⁾. La comprensión de este mecanismo biológico justifica la necesidad de un alto índice de sospecha clínica y una posible cobertura antibiótica empírica en lactantes con VSR grave^(21,22).

En Paraguay, se estiman aproximadamente 1.000 muertes por neumonía al año en menores de 5 años, siendo los menores de 6 meses los más vulnerables⁽³⁾. Este contexto resalta la importancia de identificar los microorganismos predominantes y los factores de riesgo locales, para mejorar la atención y reducir la mortalidad por IRA en menores de 2 años⁽⁴⁾. El objetivo del presente estudio fue identificar los principales microorganismos y factores de riesgo asociados a infecciones respiratorias agudas en pacientes menores de 2 años internados en el HRCDE durante 2023–2024.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Estudio cuantitativo, observacional, de corte transversal, retrospectivo, con componentes descriptivos y analíticos.

Fueron seleccionadas fichas epidemiológicas de notificación obligatoria de pacientes menores de 2 años internados con diagnóstico de Infección Respiratoria Aguda (IRA), con o sin requerimiento de traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

de la misma institución. Los criterios de exclusión abarcaron a pacientes mayores de 2 años de edad y a aquellos con historias clínicas incompletas.

Para la identificación de los agentes etiológicos, se obtuvieron muestras de secreciones respiratorias mediante hisopado nasofaríngeo en todos los pacientes al momento de su ingreso hospitalario. Las muestras fueron transportadas en medio de transporte viral y procesadas según protocolos estandarizados.

La detección de microorganismos se realizó mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) multiplex en tiempo real. El procesamiento se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Investigaciones Médicas (CIM) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Este (FACISA-UNE) y en el Laboratorio Central de Salud Pública (VIMENE).

El panel molecular utilizado permitió la identificación simultánea de los siguientes agentes:

Virus respiratorios: virus sincitial respiratorio (VSR) tipos A y B, adenovirus, influenza A (incluyendo subtipos H1N1 y H3N2), influenza B, metapneumovirus, parainfluenza (1, 2 y 3), rinovirus/enterovirus y SARS-CoV-2.

Agentes bacterianos: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* y *Moraxella catarrhalis*.

Esta metodología molecular, dada su elevada sensibilidad y especificidad en comparación con las técnicas convencionales de inmunofluorescencia o cultivo, permitió una caracterización precisa de las coinfecciones virales y mixtas (virus-bacteria) presentes en la muestra.

Aspectos éticos

El estudio se condujo respetando los principios éticos de autonomía, beneficencia y justicia, en consonancia con los lineamientos de la Declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos. Los datos personales de los pacientes se resguardaron con absoluta confidencialidad y anonimato. El protocolo de investigación fue aprobado por el

Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada del Este (UPE) y, debido a la naturaleza retrospectiva y al diseño basado en fichas epidemiológicas, se eximió de la firma del consentimiento informado.

Variables estudiadas

Se estudiaron variables demográficas (edad, sexo), clínicas (signos y síntomas, duración de estancia hospitalaria), microbiológicas (gérmenes aislados, monoinfección, co-detección), factores de riesgo (síndrome bronquial obstructivo/asma, cardiopatía congénita, desnutrición, enfermedad neurológica), duración de hospitalización, síntomas (tos, dificultad respiratoria, quejido, sibilancia, derrame pleural), estado de vacunación.

Análisis de datos

Los datos se registraron en una base de Microsoft Excel y se analizaron mediante los programas Epi Info y SPSS versión 21. Se aplicó estadística descriptiva, utilizando frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas, y media, mediana y desviación estándar para las variables cuantitativas. Para el análisis inferencial, se utilizó la regresión logística univariada a fin de calcular la *odds ratio*

(OR) y su intervalo de confianza (IC 95%) como medida de asociación. Para evaluar la fuerza de asociación entre los distintos microorganismos, se construyeron modelos de regresión logística univariada. En estos modelos, se definió como variable dependiente(desenlace) la detección de un agente bacteriano específico (por ejemplo, *S. pneumoniae*) y como variable independiente (exposición) la presencia de un agente viral (por ejemplo, VSR). El grupo de referencia utilizado estuvo conformado por los pacientes con resultado negativo para el virus en cuestión. El OR obtenido refleja la probabilidad de co-detección bacteriana ante la presencia del virus.

RESULTADOS

Del total de pacientes internados con diagnóstico de IRA en el servicio de pediatría, el grupo etario más frecuente fue el de 0 a 6 meses, representando el 52,46% (*n* = 224) de los casos. La edad media fue de 9,13 meses (DE: 7,57), con un predominio del sexo masculino en un 60,66% (*n* = 259). Las infecciones respiratorias ocurrieron principalmente en verano con un 35,6% (*n* = 152), y en el 52,9% (*n* = 226) se aisló algún microorganismo (Tabla 1).

Tabla 1. Características sociodemográficas de la muestra y frecuencia de aislamiento de microorganismos (*n*= 427)

Variable	Categoría	n	%
Edad (meses)	0-6	224	52,46
	7-12	159	37,24
	13-24	44	10,30
Sexo	Femenino.	168	39,34
	Masculino	259	60,66
Estación del año	Invierno	94	22,01
	Otoño	92	21,55
	Primavera	89	20,84
	Verano	152	35,60
Aislamiento de microorganismo	Si	226	52,9
	No	201	47,07

Fuente: Departamento de epidemiología, Hospital Regional de Ciudad del Este. Período 2023- 2024⁽⁴⁾.

La distribución y frecuencia porcentual de los microorganismos aislados en la muestra se detallan en el Gráfico 1, el cual evidencia el predominio de *Streptococcus pneumoniae* como el agente individual más frecuente con un 27,70% (*n* = 77), seguido por el

rinovirus como el principal agente viral con un 17,27% (*n*=48).

De los 226 pacientes con aislamiento positivo, se identificaron un total de 278 microorganismos, lo

que confirma una tasa de co-detección del 66,81% ($n = 151$). El análisis de regresión logística univariado permitió determinar la magnitud del riesgo asociado a las co-detecciones más frecuentes. La asociación de mayor impacto clínico y estadístico fue la dupla virus sincitial respiratorio (VSR) y *Streptococcus pneumoniae*, presente en el 20,3% ($n = 46$) de los casos positivos. Esta combinación presentó una odds ratio (OR) de 3,94 (IC 95%: 2,15 – 7,22; $p < 0,001$). Esto indica que los pacientes con infección por VSR (variable de exposición) tuvieron casi cuatro veces más probabilidades de presentar una co-detección de neumococo (desenlace) en comparación con el grupo de referencia negativo para VSR. Clínicamente, esta sinergia se tradujo en la estancia hospitalaria más prolongada de toda la serie, con una media de 7,2 días, superando significativamente la media general de 5,5 días. Otras interacciones virus-bacteria mostraron riesgos igualmente significativos, como VSR + *M. catarrhalis* (OR: 3,56; $p < 0,001$) y VSR + *H. influenzae* (OR: 3,34; $p < 0,001$). En contraste, las asociaciones entre rinovirus y *S. pneumoniae* (OR= 1,89; $p = 0,034$) y la co-detección puramente bacteriana entre *S. pneumoniae* e *H. influenzae* (OR= 1,73; $p =$

0,046) mostraron una fuerza de asociación menor, con intervalos de confianza más cercanos a la unidad y una estancia media más próxima al promedio general (5,4 y 5,9 días respectivamente) (Tabla 2).

En cuanto a la presencia de factores predisponentes, el 2,34 % ($n = 10$) presentó comorbilidad registrada a la infección respiratoria, de los cuales el 1,17% ($n = 5$) presentó síndrome bronquial obstructivo y 0,7% ($n = 3$) pacientes presentaron desnutrición.

El 3,51% ($n = 15$) presentó su tarjeta de vacunación al ingreso, de los cuales el 1,64% ($n = 7$) estaban con las vacunas al día para la edad.

El 85,95% ($n = 367$) de los pacientes presentó tos como síntoma principal, seguido de dificultad respiratoria en el 84,78% ($n = 362$) y fiebre en el 77,75% ($n = 332$) de los casos.

Finalmente, en cuanto a la estancia hospitalaria, se observó un mínimo de 1 día de internación y un máximo de 30 días, con una media de 5,50 días (DE: 2,59).

Tabla 2. Caracterización microbiológica y análisis de riesgo de las asociaciones más frecuentes (N=427).

Variables	n	%*	Estancia Media (días)	OR	IC 95%	p-valor
Detecciones (n=278)**						
Bacterias (SP, HI, MC)	135	48,56	--	--	--	--
Virus (VSR, RV, etc.)	143	51,44	--	--	--	--
Tipo de Infección						
Monoinfección	75	33,19	4,8	1,00	--	--
Co-detección (2+ patógenos)	151	66,81	6,1	--	--	--
Principales asociaciones						
VSR + <i>S. pneumoniae</i>	46	20,3	7,2	3,94	(2,15 – 7,22)	<0,001
VSR + <i>M. catarrhalis</i>	35	15,5	5,8	3,56	(1,82 – 6,97)	<0,001
VSR + <i>H. influenzae</i>	33	14,6	6,0	3,34	(1,64 – 6,81)	<0,001
Rinovirus + <i>S. pneumoniae</i>	16	7,1	5,4	1,89	(1,04 – 3,44)	0,034
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i>	22	9,7	5,9	1,73	(1,01 – 2,96)	0,046

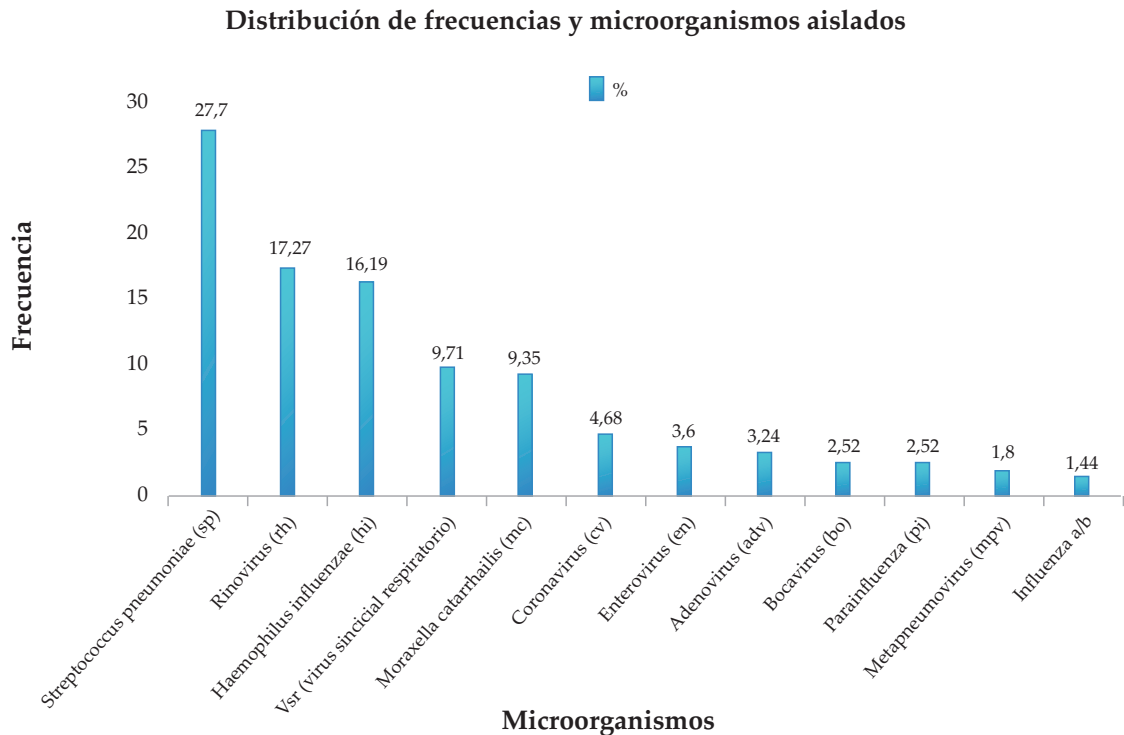
Nota: La diferencia entre el número de pacientes con muestras positivas ($n = 226$) y el total de detecciones identificadas ($n = 278$) se debe a la presencia de coinfecciones múltiples.

Pruebas Estadística: Se utilizó la Prueba de Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) o el Test Exacto de Fisher para la comparación de proporciones y el análisis de asociaciones cualitativas. El riesgo de asociación se estimó mediante Regresión Logística Univariada, expresado en Odds Ratio (OR) con su respectivo

Intervalo de Confianza del 95% (IC 95%). Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo. Para el análisis de la Estancia Hospitalaria Media (EHM), se empleó la Prueba t de Student para muestras independientes.

Abreviaturas: Bacterias: *S. pneumoniae* (Neumococo), *H. influenzae* (Haemophilus), *M. catarrhalis* (Moraxella), *S. aureus* (Estafilococo).

Virus: VSR (Virus Sincitial Respiratorio), RV (Rinovirus), EV (Enterovirus), ADV (Adenovirus), hBoV (Bocavirus), PIV (Parainfluenza), hMPV (Metapneumovirus), FLU A/B (Influenza), SARS-CoV-2.



Fuente: Departamento de epidemiología, Hospital Regional de Ciudad del Este. Período 2023- 2024⁽⁴⁾.

Gráfico 1. Distribución de frecuencia de microorganismos aislados (n= 226)

DISCUSIÓN

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) continúan siendo una causa principal de hospitalización en menores de 2 años. En el estudio, realizado en el Hospital Regional de Ciudad del Este, el grupo de 0 a 6 meses fue el más afectado con un 52,46% ($n= 224$), con predominio del sexo masculino (60,66%, $n= 259$).

Estos datos coinciden con los hallazgos de Ayala et al.⁽²⁰⁾ en Paraguay, donde se observó una mayor incidencia en niños menores de un año y predominio masculino, reflejando la conocida vulnerabilidad de este grupo etario.

La bacteria mayormente aislada fue el *Streptococcus pneumoniae* (SP) en el 27,70% ($n= 77$), mientras que el

virus más frecuente fue el rinovirus (RV) en el 17,27% ($n= 48$).

El presente estudio encontró que el patrón etiológico de las IRA se caracteriza por una marcada frecuencia de co-detección, presente en el 66,81% ($n= 151$) de los casos con aislamiento positivo. Este valor supera la prevalencia reportada por algunos estudios latinoamericanos, como el de Córdova Sotomayor et al.⁽²³⁾, quienes hallaron una prevalencia cercana al 40% en niños peruanos. Sin embargo, nuestros resultados son comparables a informes contemporáneos que emplean métodos de detección molecular altamente sensibles, como la PCR multiplex en tiempo real realizada en el laboratorio del Centro de Investigaciones Médicas (CIM) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Este

(FACISA-UNE) y el Laboratorio Central de Salud Pública (VIMENE), la cual permite identificar material genético de múltiples patógenos que técnicas convencionales podrían omitir. El espectro microbiológico estuvo dominado por el trío de la microbiota comensal/patógena: *S. pneumoniae* (SP), rinovirus (RV) y *Haemophilus influenzae* (HI), los cuales representaron más del 60% de todas las detecciones. La alta frecuencia de SP e HI es consistente con lo reportado por O'Brien et al.⁽⁶⁾, quienes reconocen a estas bacterias como los principales agentes causales de neumonía adquirida en la comunidad (NAC). Es imperativo señalar que, dado que la nasofaringe en pediatría no es un área estéril, el aislamiento de estos gérmenes mediante PCR debe interpretarse con rigor clínico para distinguir entre colonización y patogenidad real. Dado que las muestras fueron obtenidas mediante hisopado nasofaríngeo, un sitio anatómico no estéril, la alta sensibilidad de la PCR multiplex empleada no permite diferenciar de forma categórica entre infección bacteriana activa y colonización transitoria, un fenómeno frecuente en lactantes. Si bien los pacientes de esta serie se encontraban hospitalizados con sintomatología respiratoria aguda, la ausencia de datos sistemáticos sobre biomarcadores inflamatorios (leucocitosis, proteína C reactiva) en las fichas epidemiológicas impide establecer una causalidad bacteriana definitiva. Por lo tanto, los presentes hallazgos moleculares deben interpretarse con cautela, considerándose como co-detecciones que actúan como factores de riesgo sinérgicos, más que como una confirmación etiológica absoluta. El hallazgo más significativo de este estudio es la disociación entre la frecuencia de aislamiento viral y su magnitud de riesgo de co-detección. Mientras que el rinovirus fue el más frecuente, el virus sincitial respiratorio (VSR) demostró ser el cofactor más potente para la detección bacteriana. La asociación VSR + SP presentó el mayor riesgo observado (OR= 3,94; IC 95%: 2,15 – 7,22; $p < 0,001$), seguida por la asociación VSR + HI (OR= 3,34). Esta fuerte asociación entre el VSR y bacterias encapsuladas es un fenómeno bien descrito por Pittet et al.⁽²⁴⁾ y Bosch et al.⁽²¹⁾, quienes argumentan que la infección por VSR causa una citopatología más severa y disfunción ciliar que otros virus. En nuestra investigación, esta sinergia tuvo un impacto clínico directo: los pacientes con la dupla VSR + SP presentaron los cuadros de

mayor compromiso respiratorio y la estancia hospitalaria más prolongada de la serie (media de 7,2 días), reforzando la hipótesis de que el VSR facilita una translocación bacteriana más agresiva hacia las vías aéreas inferiores. En contraste, aunque el rinovirus es ubicuo, su asociación con SP fue significativamente moderada (OR= 1,89), sugiriendo un mecanismo patogénico menos disruptivo para la barrera epitelial en la población estudiada. Un hallazgo de interés epidemiológico fue la baja frecuencia de SARS-CoV-2 con el 4,68 % ($n = 13$) y, crucialmente, su presentación exclusiva como mono infección en las muestras analizadas. Este resultado está respaldado por estudios recientes de Chen y Lo⁽¹⁶⁾, quienes observaron que, a diferencia del VSR y la Influenza, el SARS-CoV-2 tiene una menor propensión a la co-detección bacteriana en niños. Este patrón sugiere que los mecanismos inmunológicos y el nicho de replicación del SARS-CoV-2 podrían ser menos efectivos para comprometer la barrera inmune frente a bacterias comensales.

Respecto a la estacionalidad, se observó un pico inusual en verano con un 35,60%, seguido de invierno con 22,01%, otoño con un 21,55% y primavera 20,84%; esta desviación respecto al patrón invernal clásico podría explicarse por la brecha inmunológica post-COVID-19, un fenómeno documentado en informes internacionales que subraya la necesidad de vigilancia epidemiológica local continua⁽²²⁾.

En nuestra cohorte, los factores de riesgo identificados, aunque con baja frecuencia, fueron significativos: síndrome bronquial obstructivo/asma con el 1,17% y desnutrición con un 0,70%. La asociación entre desnutrición y gravedad de IRA está ampliamente documentada; Mendoza Cernaqué⁽²⁵⁾ reportó que la desnutrición aguda incrementa a 3,7 veces la probabilidad de bronquiolitis en menores de 2 años (OR= 3,7; IC95% 1,899 – 7,211) con un valor de $p = 0,0002$.

Los síntomas predominantes fueron tos en el 85,95 %, dificultad respiratoria en el 84,78% y fiebre en el 77,75%, en concordancia con Ferolla et al.⁽¹⁷⁾.

La Estancia Hospitalaria Media (EHM) registrada en el presente estudio fue de 5,50 días (DE: 2,59 días).

Este valor es consistente con las tendencias más recientes observadas en grandes centros pediátricos, donde los protocolos estandarizados de manejo han permitido una reducción en los tiempos de internación. Sin embargo, el valor es ligeramente inferior a las EHM de 6 y 7 días reportadas históricamente para NAC grave en la región⁽¹⁴⁾.

La baja EHM observada en esta cohorte, a pesar de la alta tasa de co-detección del 66,81%, merece una mención especial:

Estudios previos han establecido consistentemente que la coinfección tiene un impacto negativo en la duración de la internación. Ferolla et al. y otros autores han correlacionado la coinfección por VSR y bacterias con una mayor morbilidad y, en consecuencia, con una mayor estancia hospitalaria⁽¹⁷⁾.

El análisis de la Estancia Hospitalaria Media (EHM) para los pacientes en los que se aisló el VSR presentó una media de 5,19 días, sin encontrarse una diferencia significativa ($p=0,5421$) en comparación con la cohorte general ($M=5,50$ días). No obstante, al analizar el subgrupo con co-detección mixta por VSR y *S. pneumoniae*, la EHM se prolongó significativamente a 7,2 días. Este contraste es fundamental, ya que sugiere que el riesgo biológico ($OR=3,94$) se traduce en un impacto clínico real cuando existe sinergia bacteriana, incrementando la morbilidad y la duración de la internación. Esto indica que, si bien el manejo protocolizado en el Hospital Regional de Ciudad del Este resulta eficaz para mitigar la internación prolongada en casos virales puros, la interacción patogénica en las co-detecciones mixtas impone una evolución clínica más tórpida. Asimismo, la EHM general podría haberse visto atenuada gracias a la aplicación temprana de protocolos en la institución, y a que la cohorte total no alcanzó los niveles de gravedad extrema que suelen requerir estancias prolongadas. En relación con la vacunación, el 98,36% ($n=420$) de los pacientes no presentó carnet, lo que impidió corroborar su estado inmunológico y clasificó al 96,49% ($n=412$) sin antecedente comprobable. El 3,51% ($n=15$) con vacunación referida correspondió a los grupos de 7 a 12 meses ($n=8$), 13 a 24 meses ($n=6$) y 0 a 6 meses ($n=1$). De estos, solo el 1,64% ($n=7$) contaba con las vacunas al día para su edad, evidenciando una importante

brecha preventiva que requiere atención en futuras estrategias de salud pública.

Limitaciones del Estudio

El presente estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas para la interpretación de los resultados. En primer lugar, su carácter retrospectivo basado en fuentes secundarias (fichas epidemiológicas) conlleva un riesgo inherente de sesgo de información. Se observó que el diseño estándar de las fichas de notificación de IRA del hospital no cuenta con apartados pediátricos específicos para registrar de forma detallada el estado nutricional (índices antropométricos como peso/talla, peso/edad, IMC/edad) ni el historial de alimentación (lactancia materna exclusiva o alimentación complementaria). Esta carencia de datos en el instrumento de recolección oficial limitó un análisis más profundo sobre la desnutrición como factor de riesgo directo.

En segundo lugar, respecto al estado de inmunización, existe una probable subestimación del registro de vacunas. Debido a que las fichas se completan al momento del ingreso hospitalario, muchos cuidadores no portan la libreta de vacunación en ese instante, por lo que el dato depende del reporte verbal inicial. Al no haberse realizado un control cruzado con el sistema nominal de vacunas (SIV) o el registro físico posterior en sala, las coberturas reportadas reflejan solo lo consignado en la ficha de notificación obligatoria.

Finalmente, aunque la técnica de PCR multiplex empleada en el CIM de la FACISA-UNE y en el Laboratorio Central (VIMENE) es altamente sensible, su capacidad para distinguir entre infección activa y colonización bacteriana en el tracto respiratorio superior es limitada. No obstante, la presencia de sintomatología respiratoria aguda (como fiebre y dificultad respiratoria) en los pacientes hospitalizados con co-detecciones apoya la hipótesis de una sinergia patogénica, aunque se requerirán futuros estudios prospectivos que incluyan biomarcadores inflamatorios sistemáticos para confirmarlo.

CONCLUSIÓN

El estudio demuestra que la co-detección es el patrón microbiológico predominante en las infecciones

respiratorias agudas en menores de dos años del HRCDE, especialmente en lactantes de 0 a 6 meses. El virus sincitial respiratorio se identificó como el principal cofactor asociado a la co-detección bacteriana, particularmente con *Streptococcus pneumoniae* (OR = 3,94), lo que sugiere un impacto negativo en la evolución clínica y la prolongación de la estancia hospitalaria. Estos resultados refuerzan la necesidad de una vigilancia microbiológica activa en casos de VSR para guiar el manejo oportuno, reducir complicaciones y disminuir la morbilidad.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Cheli Edith Quiroga González: Concepción y diseño del estudio, recolección de datos, análisis estadístico, interpretación de resultados, redacción principal del manuscrito y aprobación final.

Leslie Leguizamón, Araceli Maldonado, María Lima, Wilson Rolim, Brenno Borges y Bernardo de Souza: Búsqueda bibliográfica, recopilación de antecedentes, redacción de la sección de introducción.

Marta Mareco: Revisión crítica del contenido clínico, validación de datos pediátricos, pulido final de la versión definitiva del manuscrito.

DECLARACIÓN DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante la preparación y redacción del presente manuscrito, los autores utilizaron modelos de lenguaje de inteligencia artificial generativa (específi-

camente la tecnología Gemini de Google) exclusivamente como apoyo técnico para la revisión gramatical y la corrección de estilo. Se destaca que la inteligencia artificial no participó en el diseño del estudio, la recolección de los datos, el análisis estadístico ni en la interpretación clínica de los resultados. La responsabilidad total sobre la integridad, precisión, validez científica y originalidad del contenido recae entera y exclusivamente en los autores.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respaldan los resultados de este estudio están disponibles a través del autor de correspondencia, previa solicitud justificada y con la debida autorización de las instancias institucionales correspondientes.

REVISIÓN POR PARES

Este artículo fue evaluado mediante un proceso de revisión por pares doble ciego, de conformidad con la política editorial de la revista y las buenas prácticas promovidas por Committee on Publication Ethics. Durante la evaluación se preservó la confidencialidad de la identidad de autores y revisores. Las observaciones y recomendaciones formuladas por los evaluadores fueron consideradas por los autores, quienes realizaron las modificaciones correspondientes antes de la aprobación de la versión final para su publicación. Este proceso tiene como finalidad garantizar la calidad, el rigor metodológico, la transparencia y la integridad científica de los artículos publicados.

REFERENCIAS

1. Calvo Rey C, García-García ML. Infecciones respiratorias virales. *An Pediatr (Barc)*. 2021;94(1):1-10.
2. Organización Mundial de la Salud. Neumonía infantil. Informe 2015. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015.
3. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Vigilancia de la mortalidad infantil por neumonía. Informe técnico 2024. Asunción: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social; 2024.
4. Departamento de Epidemiología, Hospital Regional de Ciudad del Este. Informe de vigilancia epidemiológica de coinfecciones respiratorias. Ciudad del Este: Hospital Regional de Ciudad del Este; 2024.
5. Rodríguez DA, Rodríguez-Martínez CE. Neumonía en la infancia: situación actual y desafíos. *Rev Colomb Neumol Pediatr*. 2020;36(2):78-86.
6. Li Y, Wang X, Blau DM, Caballero MT, Feikin DR, Gill CJ, et al. Global, regional, and national disease burden

- estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10340):2047-2064. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00478-0.
7. Correia W, Dorta-Guerra R, Sanches M, Lopes A, Gomes I, Moreira A, et al. Estudio de la etiología de las infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años en el Hospital Dr. Agostinho Neto, Praia, isla Santiago, Cabo Verde. *Front Pediatr*. 2021;9:716351. doi:10.3389/fped.2021.716351.
8. Jaakkola JJ, Gissler M. Tabaquismo materno durante el embarazo, desarrollo fetal y asma infantil. *Am J Public Health*. 2004;94(1):136-40. doi:10.2105/AJPH.94.1.136.
9. Katona P, Katona-Apte J. La interacción entre nutrición e infección. *Clin Infect Dis*. 2008;46(10):1582-8. doi:10.1086/587664.
10. Organización Panamericana de la Salud. La salud de los niños menores de un año en las Américas. Informe regional. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2020.
11. Wieggers HM, van Nijen L, van Woensel JBM, Jansen N, van der Meer W, van der Sande MAB, et al. Coinfección bacteriana del tracto respiratorio en niños ventilados con bronquiolitis: un estudio de cohorte retrospectivo. *BMC Infect Dis*. 2019;19:938. doi:10.1186/s12879-019-4560-6.
12. Quevedo L, Gainsa B, Montero A. Factores de riesgo de infección respiratoria aguda en menores de un año. *Multimed*. 2019;23(5):1000-14.
13. Principi N, Esposito S. Bronquiolitis: perspectivas sobre la patogenia y la epidemiología. *Ital J Pediatr*. 2013;39(1):35. doi:10.1186/1824-7288-39-35.
14. Hall CB, Weinberg GA, Blumkin AK, Staat MA, Mijatovic-Rustempasic S, Griffin MR, et al. Hospitalizaciones asociadas al virus sincitial respiratorio en niños menores de 24 meses de edad. *Pediatrics*. 2013;132(2). doi:10.1542/peds.2013-0303.
15. Bello S, Las Heras S, Flores L, Sepúlveda C, Sepúlveda G. Factores asociados a la duración de la estancia hospitalaria por infección respiratoria aguda baja en menores de 2 años. *Rev Chil Enferm Respir*. 2021;37(4):254-63.
16. Chen YC, Lo FP. Neumonía por VRS con o sin coinfección bacteriana en niños sanos. *J Formos Med Assoc*. 2022;121(3):687-93.
17. García-García ML, Calvo C, Rey C, Pozo F, Varela F, Casas I, et al. Coinfección viral en niños hospitalizados por infecciones respiratorias. *An Pediatr (Barc)*. 2010;72(3):198-204.
18. Ferolla FM, Soffe J, Mistchenko A, González F, Cabana M. Impacto clínico-epidemiológico del virus sincitial respiratorio e identificación de factores de riesgo de enfermedad grave en niños hospitalizados por infección respiratoria aguda. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(4):216-23.
19. Self WH, Williams DJ, Zhu Y, Ampofo K, Arnold SR, Grijalva CG, et al. Virus y bacterias respiratorias en niños con neumonía adquirida en la comunidad. *N Engl J Med*. 2017;377(5):435-45.
20. Ayala A, Jiménez H, Duarte L, Martínez de Cuellar C. Bronquiolitis: factores de gravedad en pacientes internados en un servicio de pediatría entre marzo de 2023 y marzo de 2024. *Pediatr (Asunción)*. 2025;52(1):24-33. doi:10.31698/ped.52012025003.
21. Bosch A, Biesbroek G, Trzcinski K, Sanders EAM, Bogaert D. Interacciones virales y bacterianas en las vías respiratorias superiores. *PLoS Pathog*. 2013;9(1). doi:10.1371/journal.ppat.1003057.
22. Messacar K, Leung J, Payne DC, Tate JE, Kitchin E, et al. Preparándonos para la incertidumbre: enfermedades virales pediátricas endémicas después de la disrupción de la pandemia de COVID-19. *Lancet*. 2022;400:1663-5. doi:10.1016/S0140-6736(22)01844-3.
23. Córdova Sotomayor DA, Chávez Bacilio CG, Bermejo Vargas EW, Jara Ccorahua XN, Santa María CFB. Prevalencia de infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años en un centro materno-infantil de Lima. *Horiz Med (Lima)*. 2020;20(1):54-60. doi:10.24265/horizmed.2020.v20n1.08.
24. Pittet LA, Hall-Stoodley L, Noxon V, Slinger R, MacDonald NE. La alteración de la inmunidad del huésped inducida por el virus sincitial respiratorio favorece la coinfección bacteriana en las vías respiratorias pediátricas. *Pediatr Pulmonol*. 2019;54(12):1992-2000. doi:10.1002/ppul.24492.
25. Mendoza C. Factores de riesgo asociados a neumonía adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos, Hospital Nacional Sergio E. Bernal, 2017-2018 [tesis]. Lima: Universidad Ricardo Palma; 2019. doi:10.19083/tesis/624890