UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

TESIS

EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA COMPLETA PARA LA EDAD FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2-59 MESES ATENDIDOS POR NEUMONÍA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA, CUSCO, 2023-2025

PRESENTADO POR:
Br. JOSE MARIANO COLQUEHUANCA BRAVO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

ASESOR:
Dr. REIMER FELIPE LAQUIHUANACO COARITA

CUSCO, PERÚ

2026

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** REIMER FELIPE LAQUIHUANACO COARITA ..... quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA COMPLETA PARA LA EDAD FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2-59 MESES ATENDIDOS POR NEUMONÍA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA, CUSCO, 2023-2025

Presentado por: Jose Mariano Calquehuanca Bravo DNI N° 70665818 ;
presentado por: ..... DNI N°: .....
Para optar el título Profesional/Grado Académico de MÉDICO CIRUJANO
.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5 **%.**

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 7 de NOVIEMBRE de 2026



Firma

Post firma. Reimer Felipe Laquihuanaco Coarita

Nro. de DNI. 23979305

ORCID del Asesor. 0000-0002-2452-9545

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:651068023

JOSÉ MARIANO COLQUEHUANCA BRAVO

EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2–59 MESES ATE...

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:651068023

Fecha de entrega
7 nov 2026, 12:21 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
7 nov 2026, 12:25 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS D....pdf

Tamaño del archivo
1.1 MB

103 páginas

31.252 palabras

187.332 caracteres

MINISTERIO DE SALUD
Reimer Loquihuanaco Coarita
MÉDICO PEDIATRA
CMP. 46004 RNE. 28599

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

5%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
3%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alerta de integridad para revisión

Texto oculto
100 caracteres sospechosos en N.° de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

MINISTERIO DE SALUD
Reimer Laquihuanaco Coarita
MÉDICO PEDIATRA
CMP. 48004 RNE. 28599

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **5**
RESUMEN **6**
ABSTRACT **7**
1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN **8**
1.1. Fundamentación del problema 8
1.2. Antecedentes teóricos 10
1.3. Formulación del problema 18
1.3.1. Problema general 18
1.3.2. Problemas específicos 18
1.4. Objetivos de la investigación 18
1.4.1. Objetivo general 18
1.4.2. Objetivos específicos 18
1.5. Justificación de la investigación 19
1.5.1. Trascendencia 19
1.5.2. Rigor científico 19
1.5.3. Aporte de conocimiento 19
1.5.4. Salud pública 20
1.6. Limitaciones de la investigación 20
1.7. Aspectos éticos 22
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL **24**
2.1. Marco Teórico 24
2.1.1. Neumonía adquirida en la comunidad en niños de 2 a 59 meses 24
2.1.1.1. Definición de neumonía adquirida en la comunidad 24
2.1.1.2. Etiología de la neumonía según la edad 24
2.1.2. Evaluación clínica y gravedad de la neumonía 25
2.1.2.1. Evaluación clínica 25
2.1.2.2. Clasificación de gravedad 25
2.1.3. Hospitalización por neumonía en niños de 2 a 59 meses 26
2.1.3.1. Definición de hospitalización por neumonía 26
2.1.3.2. Criterios clínicos de hospitalización 26
2.1.3.3. Manejo hospitalario 26
2.1.4. Vacuna antineumocócica 27
2.1.4.1. Neumococo 27
2.1.4.2. Composición y serotipos de la PCV13 27
2.1.4.3. Presentación de la PCV13 28
2.1.4.4. Esquema de vacunación 28

2.1.4.5. Eventos adversos y contraindicaciones....28
2.1.4.6. Mecanismos de protección de las vacunas antineumocócicas conjugadas 29
2.1.4.7. Efectividad frente a neumonía....29
2.1.5. Cobertura de vacunación antineumocócica en el Perú antes, durante y después de la pandemia por COVID-19....29
2.1.6. Relación de la vacuna neumocócica en la reducción de la hospitalización por neumonía....30
2.2. Definición de términos básicos....31
2.2.1. Neumonía.....31
2.2.2. Neumonía neumocócica.....31
2.2.3. Vacuna.....31
2.2.4. Vacunas antineumocócicas.....31
2.2.5. Hospitalización.....31
2.2.6. Efectividad de las vacunas.....31
2.3. Hipótesis....32
2.3.1. Hipótesis General Alterna....32
2.3.2. Hipótesis General nula....32
2.3.3. Hipótesis específicas....32
2.4. Variables....32
2.4.1. Variables dependientes....32
2.4.2. Variable Independiente....32
2.4.3. Covariables....32
2.5. Definiciones operacionales....33
3. CAPÍTULO III: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN....38
3.1. Tipo de investigación....38
3.2. Diseño de investigación....38
3.3. Población y Muestra....40
3.3.1. Descripción de la población....40
3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión....40
3.3.3. Muestra: Tamaño de muestra y método de muestreo....43
3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos....46
3.5. Análisis de datos....51
3.5.1. Análisis Univariado....51
3.5.2. Análisis Bivariado....52
3.5.3. Análisis Multivariado....52
4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES....55
4.1. Resultados....55

4.1.1. Análisis Univariado 55
4.1.2. Análisis bivariado....56
4.1.3. Análisis multivariado....58
4.2. Discusión....60
4.3. Conclusiones....65
4.4. Sugerencias 66
PRESUPUESTO....68
CRONOGRAMA....72
REFERENCIAS. 75
ANEXOS 80
ANEXO 1.- Matriz de consistencia 80
ANEXO 2.- Instrumento de investigación 92
ANEXO 3.- Cuadernillo de validación....93
ANEXO 4.- Validación del instrumento de investigación....96
ANEXO 5.- Evaluación diagnóstica y análisis de sensibilidad del modelo de regresión logística....100
ANEXO 6.- Análisis complementarios de la vacunación antineumocócica 102

INTRODUCCIÓN

La neumonía adquirida en la comunidad continúa siendo una causa importante de morbilidad y hospitalización en niños menores de cinco años. Aunque la vacunación antineumocócica constituye una de las principales estrategias preventivas frente a la enfermedad neumocócica, las hospitalizaciones por neumonía persisten en la población pediátrica. En el Perú, luego de la disminución registrada durante la pandemia por COVID-19, las hospitalizaciones volvieron a incrementarse en el periodo pospandémico, comportamiento que también se observó en la región Cusco y en el Hospital Antonio Lorena.

Las vacunas antineumocócicas conjugadas han demostrado reducir la enfermedad neumocócica grave y las hospitalizaciones por neumonía; sin embargo, su efectividad puede variar según el contexto epidemiológico, el cumplimiento del esquema de vacunación, las características de la población y la definición del desenlace evaluado. Además, la neumonía adquirida en la comunidad puede ser causada por diferentes agentes etiológicos, por lo que la efectividad observada frente a hospitalizaciones por neumonía de cualquier causa puede diferir de aquella estimada frente a enfermedad neumocócica microbiológicamente confirmada.

En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025. Se desarrolló un estudio cuantitativo, observacional analítico, retrospectivo, de casos y controles no pareado. Se incluyeron 210 participantes, distribuidos en 105 casos hospitalizados y 105 controles con manejo ambulatorio. La asociación entre vacunación y hospitalización fue evaluada mediante odds ratio crudo y regresión logística binaria ajustada por edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad.

Los resultados permitieron estimar la efectividad de la vacunación antineumocócica en condiciones reales de atención entre niños que ya habían presentado neumonía adquirida en la comunidad. Esta investigación aporta evidencia local sobre el comportamiento de la vacunación frente a la hospitalización y proporciona información que puede contribuir a orientar futuras investigaciones y estrategias de prevención en la población infantil. Debido al diseño del estudio, sus resultados deben interpretarse específicamente entre niños con neumonía atendidos en el Hospital Antonio Lorena y no como una estimación de la efectividad de la vacuna para prevenir neumonía en la población infantil general.

RESUMEN

Antecedentes: La neumonía continúa siendo una causa importante de hospitalización infantil. La efectividad de la vacunación antineumocócica puede variar según el contexto epidemiológico y las características poblacionales.

Objetivo: Determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización por neumonía en niños de 2 a 59 meses atendidos en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, 2023-2025.

Métodos: Estudio observacional analítico, retrospectivo, de casos y controles no pareado, con 210 niños (105 casos y 105 controles). Se estimaron OR crudos y ajustados mediante regresión logística binaria, controlando variables sociodemográficas y clínicas. La edad se modeló mediante spline cúbico restringido y la efectividad vacunal se calculó como EV = (1 − ORa) × 100.

Resultados: La vacunación completa se registró en el 82,9 % de los controles y 67,6 % de los casos. Se encontró una asociación inversa con la hospitalización (ORc = 0,432; IC 95 %: 0,225–0,829; p = 0,011), mantenida tras el ajuste (ORa = 0,418; IC 95 %: 0,191–0,913; p = 0,029), con una efectividad estimada de 58,2 % (IC 95 %: 8,7–80,9 %). La procedencia rural aumentó las odds de hospitalización (ORa = 6,045), mientras que la lactancia materna exclusiva mostró una asociación inversa (ORa = 0,299).

Conclusión: La vacunación antineumocócica completa para la edad se asoció con menores odds de hospitalización en niños con neumonía, sin que este hallazgo pueda extrapolarse a la prevención de neumonía en la población general.

Palabras clave: Vacunas Neumocócicas, Neumonía, Hospitalización, Efectividad de la Vacuna, Niño.

ABSTRACT

Background: Pneumonia remains a major cause of hospitalization among children. The effectiveness of pneumococcal vaccination may vary depending on epidemiological context and population characteristics.

Objective: To determine the effectiveness of age-appropriate complete pneumococcal vaccination against hospitalization for pneumonia among children aged 2–59 months treated at Antonio Lorena Hospital, Cusco, during 2023–2025.

Methods: An analytical, retrospective, unmatched case-control study involving 210 children (105 cases and 105 controls). Crude and adjusted odds ratios (ORs) were estimated using binary logistic regression, controlling for sociodemographic and clinical variables. Age was modeled using restricted cubic splines, and vaccine effectiveness was calculated as VE = (1 − aOR) × 100.

Results: Complete vaccination was documented in 82.9% of controls and 67.6% of cases. Vaccination was inversely associated with hospitalization (crude OR = 0.432; 95% CI: 0.225–0.829; p = 0.011), and this association persisted after adjustment (aOR = 0.418; 95% CI: 0.191–0.913; p = 0.029), corresponding to an estimated vaccine effectiveness of 58.2% (95% CI: 8.7–80.9%). Rural residence was associated with higher odds of hospitalization (aOR = 6.045), whereas exclusive breastfeeding showed an inverse association (aOR = 0.299).

Conclusion: Age-appropriate complete pneumococcal vaccination was associated with lower odds of hospitalization among children with pneumonia. These findings cannot be extrapolated to pneumonia prevention in the general pediatric population.

Keywords: Pneumococcal Vaccines, Pneumonia, Hospitalization, Vaccine Effectiveness, Child.

1. CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

La hospitalización por neumonía se define como el ingreso de pacientes con diagnóstico de neumonía, entendida como una infección del tracto respiratorio inferior con compromiso del parénquima pulmonar, que requiere manejo intrahospitalario debido a la severidad del cuadro clínico, la presencia de complicaciones o el riesgo de evolución desfavorable. En la población pediátrica, este desenlace representa un indicador de carga clínica y sanitaria, ya que refleja los casos de mayor gravedad que demandan recursos hospitalarios, vigilancia médica y tratamiento especializado. Además, aunque la cobertura de vacunación antineumocócica mostró una recuperación después de la pandemia por COVID-19, las hospitalizaciones por neumonía en menores de cinco años volvieron a incrementarse en el periodo pospandémico. Esta situación hace relevante evaluar la efectividad de la vacunación antineumocócica frente a la hospitalización en condiciones reales de atención (1–3).

Según la Organización Mundial de la salud (OMS), la neumonía es la principal causa de mortalidad infantil en el mundo(4). En un estudio entre 2016 y 2022 en España se vio que las tasas de hospitalización fueron más altas en la población menor de 1 año con 185,4 hospitalizaciones por cada 100 000 personas con un IC 95%: [180,1-190,7](5). En Suzhou, China, realizaron un estudio en donde se reportó una incidencia general de neumonía adquirida en la comunidad de 130,08 por 1000 persona-años en menores de 5 años, siendo mayor en niños de 24 meses o menos, con 176,84 por 1000 persona-años(6). En Kampala, Uganda, se reportó una prevalencia de neumonía al ingreso de 28% (IC 95%: 24-33) y una incidencia de neumonía durante la hospitalización de 356 por 1000 admisiones hospitalarias (IC 95%: 305-416)(7).

En América Latina, en Ecuador se reportaron tasas anuales de neumonía pediátrica de 20 a 28 casos por 1 000 niños, con 8 355 hospitalizaciones registradas en 2021(8). En 2024 se registraron 173 356 hospitalizaciones por neumonía en menores de 5 años en hospitales públicos de Brasil(9). En otro estudio realizado en Brasil, las tasas anuales de hospitalización por esta enfermedad mostraron que el país registró una tasa de 25,08 hospitalizaciones por cada 1 000 niños en 2000 y de 13,83 por cada 1 000 niños en 2019(10). Un estudio publicado en 2026 estimó la incidencia anual de neumonía hospitalaria en menores de 5 años en cinco países de América Latina, reportando tasas de 329,7 por 100 000 en Argentina, 801,5 por 100 000 en México, 340,0 por 100 000 en Chile y 1312,8 por 100 000 en Colombia(11)

En el Perú, según la información del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del MINSA, las hospitalizaciones por neumonía en menores de cinco años presentaron una tendencia variable durante el periodo 2018-2025(12).

En los años previos a la pandemia se observaron cifras elevadas, con aproximadamente 10 500 hospitalizaciones en 2018 y más de 9 000 en 2019. Posteriormente, durante los años 2020 y 2021, se evidenció una marcada disminución, probablemente relacionada con el contexto de la pandemia por COVID-19 y los cambios en la demanda y acceso a los servicios de salud. Sin embargo, a partir de 2022 se observa un incremento progresivo de las hospitalizaciones, alcanzando nuevamente cifras cercanas o superiores a las registradas antes de la pandemia.(12)

Según los datos de la Superintendencia Nacional de Salud (SUSALUD), en la región Cusco, durante el periodo 2018-2025, se registraron 104 739 hospitalizaciones en menores de 5 años, de las cuales 7641 correspondieron a neumonía, esto representa el 7.30% del total de hospitalizaciones en este grupo etario. Al analizar la distribución anual, se observa que en 2018 se registraron 982 hospitalizaciones por neumonía, equivalente al 8.67%; en 2019 fueron 765 casos, equivalente al 6.58%. Durante los años 2020 y 2021 se evidenció una disminución marcada, con 166 casos (2.52%) y 270 casos (3.39%), respectivamente, lo cual puede interpretarse en el contexto de la pandemia por COVID-19, las restricciones de movilidad, la reducción de la demanda de atención y la reorganización de los servicios de salud. Posteriormente, se observó un incremento importante, con 1275 hospitalizaciones por neumonía en 2022 (9.30%), 1667 en 2023 (8.53%), 1175 en 2024 (7.40%) y 1341 en 2025 (7.40%)(13).

Según los datos de SUSALUD, en el Hospital Antonio Lorena del Cusco, durante el periodo 2018-2025, se registraron 18 936 hospitalizaciones en menores de 5 años, de las cuales 659 correspondieron a neumonía, esto representa el 3.48% del total de hospitalizaciones en este grupo etario. Al analizar la distribución anual, se observó que en 2018 se registraron 86 hospitalizaciones por neumonía, en 2019 fueron 62, mientras que durante los años 2020 y 2021 se evidenció una disminución marcada, con 13 y 19 hospitalizaciones, respectivamente, situación que puede interpretarse en el contexto de la pandemia por COVID-19, las restricciones de movilidad, la disminución de la demanda de atención y la reorganización de los servicios hospitalarios. Posteriormente, los casos volvieron a incrementarse, registrándose 117 hospitalizaciones en 2022, 115 en 2023, 108 en 2024 y 139 en 2025. En el periodo principal de interés del presente estudio, correspondiente a los años 2023-2025, se registraron 362 hospitalizaciones por neumonía en menores de 5 años, lo que equivale al 3.96% del total de hospitalizaciones pediátricas menores de 5 años atendidas en dicho hospital.(13)

La evidencia nacional y local muestra que, luego de la disminución observada durante la pandemia por COVID-19, las hospitalizaciones por neumonía en menores de cinco años volvieron a incrementarse en el periodo pospandémico, situación que también se evidencia en la región Cusco y en el Hospital Antonio Lorena. Considerando que la

vacunación antineumocócica busca reducir las formas graves de enfermedad neumocócica y las hospitalizaciones por neumonía, resulta importante evaluar si esta intervención está cumpliendo su efecto protector en condiciones reales. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.

1.2. Antecedentes teóricos

Sigaúque et al. (Mozambique, 2026), en su artículo titulado “Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 10-valente contra la neumonía confirmada radiológicamente y la enfermedad neumocócica invasiva en niños pequeños de Mozambique”(2), tuvieron como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV10 para prevenir la neumonía confirmada radiológicamente y la enfermedad neumocócica invasiva en niños pequeños del sur de Mozambique.

Metodología: Se realizó un estudio observacional analítico de casos y controles pareado entre enero de 2014 y diciembre de 2016. Se incluyeron 780 casos de neumonía confirmada radiológicamente y 3028 controles comunitarios, pareados por edad. El estado de vacunación se verificó mediante tarjetas de vacunación o registros sanitarios.

Resultados: La efectividad ajustada de PCV10 frente a neumonía confirmada radiológicamente fue de 23,5 % (IC 95 %: −31,9 a 55,6 %) para dos dosis y de 47,2 % (IC 95 %: 13,7–67,7 %) para tres dosis, en comparación con los niños no vacunados. Al considerar dos o más dosis, la efectividad ajustada fue de 36,8 % (IC 95 %: −11,9 a 64,3 %). Los resultados mostraron mayor protección con el esquema de tres dosis. En conclusión, el estudio demostró que la PCV10 brindó una protección importante contra la neumonía confirmada radiológicamente en niños pequeños de Mozambique. La mayor protección se observó en quienes recibieron el esquema completo de tres dosis, con una reducción aproximada del 47% en el riesgo de neumonía radiológica.

Levy Jacqueline et al. (Panamá 2025), en su artículo titulado “Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 13-valente contra la neumonía grave en Panamá: un estudio de casos y controles emparejados”(14), cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía adquirida en la comunidad grave en niños de Panamá, tras su introducción en el programa nacional de inmunización.

Metodología: Se realizó un estudio observacional analítico de casos y controles emparejado, de carácter retrospectivo, en el Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel, durante el periodo 2013-2015. Se incluyeron 78 casos de niños de 2 a 59 meses hospitalizados por neumonía grave confirmada radiológicamente y 198 controles hospitalizados por enfermedades no prevenibles mediante vacunación.

Resultados: La efectividad global de PCV13 fue de 54 % (IC 95 %: 25-72 %; $p < 0,05$). Según el grupo etario, se observó una efectividad de 61 % en menores de un año y de 43 % en niños de uno a cuatro años. Asimismo, se identificaron el hacinamiento y la ausencia de vacunación contra influenza como factores relacionados con una menor efectividad vacunal. El estudio concluyó que la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente es efectiva para prevenir casos graves de neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 5 años en Panamá.

Tian et al. (China, 2023), en su artículo titulado "Efectividad de la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente sobre la neumonía por cualquier causa en niños menores de 5 años en Shanghái, China: un estudio observacional"(15), tuvieron como objetivo describir las tendencias de vacunación con PCV13 y la incidencia de neumonía entre 2017 y 2020, así como estimar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de 5 años.".

Metodología: Se realizó un estudio observacional de cohorte retrospectiva mediante la vinculación de registros electrónicos de vacunación y atención médica en el distrito de Songjiang, Shanghái. Se identificaron 25 668 niños elegibles, de los cuales 10 197 recibieron al menos una dosis de PCV13 y 15 471 no estaban vacunados. Mediante emparejamiento por puntuación de propensión, se conformaron dos grupos de 6485 niños. La efectividad se evaluó mediante modelos de regresión de Cox ajustados por posibles factores de confusión.

Resultados: Durante un seguimiento promedio de 1,76 años se registraron 581 episodios de neumonía. La efectividad estimada de PCV13 fue de 19 % (IC 95 %: 3-32 %) frente a neumonía de cualquier causa y de 30 % (IC 95 %: 5-49 %) frente a neumonía que requirió hospitalización. Para los episodios atendidos ambulatoriamente, la efectividad fue de 19 % (IC 95 %: 4-32 %). Conclusión: la vacunación con PCV13 redujo significativamente la incidencia de neumonía de cualquier causa en niños menores de 5 años, tanto en el ámbito ambulatorio como hospitalario, observándose una mayor protección frente a los episodios que requirieron hospitalización.

Blyth et al. (Papúa Nueva Guinea, 2022), en su artículo titulado “Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 13-valente contra la neumonía hipóxica y la hospitalización en la provincia de Eastern Highlands, Papúa Nueva Guinea: un estudio de cohorte observacional”(16), tuvieron como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía hipóxica, la hospitalización por neumonía, la neumonía clínica grave y la mortalidad en niños menores de cinco años.

Metodología: Se realizó un estudio observacional de cohorte prospectiva entre enero de 2013 y diciembre de 2019, en el Hospital Provincial de Eastern Highlands y establecimientos comunitarios de Goroka. Se incluyeron 2047 niños menores de 60 meses con neumonía moderada o grave, de los cuales 670 estaban completamente vacunados y 1377 infravacunados. La efectividad se estimó a partir del odds ratio, mediante la fórmula EV = (1 − OR) × 100, con ajuste por variables de confusión.

Resultados: Se registraron 623 hospitalizaciones por neumonía (30,4 %). La hospitalización ocurrió en el 11,8 % de los niños completamente vacunados y en el 39,5 % de los infravacunados. El OR crudo fue de 0,20 (IC 95 %: 0,16-0,27), equivalente a una efectividad de 79,5 %. Después del ajuste, se obtuvo un OR de 0,43 (IC 95 %: 0,29-0,62), correspondiente a una efectividad vacunal ajustada de 57,4 % (IC 95 %: 38,0-70,7 %). El estudio concluyó que la vacunación completa con PCV13 se asoció significativamente con una menor posibilidad de hospitalización por neumonía en niños menores de cinco años. Los autores destacaron la necesidad de fortalecer el acceso y la cobertura de la vacunación antineumocócica en Papúa Nueva Guinea y en otros países de ingresos bajos y medianos con elevada carga de neumonía infantil.

Checkley et al. (Bangladesh, 2022), en su artículo titulado “Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 10-valente sobre la neumonía pediátrica confirmada mediante ecografía: un estudio de casos y controles pareado”(17), tuvieron como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV10 para prevenir la neumonía confirmada mediante ecografía pulmonar en niños de 3 a 35 meses de edad atendidos en tres establecimientos de salud de Sylhet, Bangladesh.

Metodología: Se realizó un estudio observacional de casos y controles pareado entre julio de 2015 y septiembre de 2017, en tres establecimientos de salud de Sylhet, Bangladesh. Los casos fueron niños con neumonía clínica y consolidación pulmonar de al menos 1 cm identificada mediante ecografía. Se analizaron 1893 casos con 4238 controles clínicos y 1832 casos con 3696 controles comunitarios, pareados por características como edad, sexo y periodo de atención. La efectividad de dos o más dosis de PCV10 se estimó mediante regresión logística condicional multivariable.

Resultados: Con controles clínicos, la efectividad ajustada fue de 15,8 % (IC 95 %: 1,6-28,0 %) para consolidaciones de al menos 1 cm y de 29,6 % (IC 95 %: 12,8-43,2 %) para consolidaciones de al menos 1,5 cm. Con controles comunitarios, las estimaciones fueron de 2,7 % y 23,5 %, respectivamente. La administración de dos o más dosis de PCV10 mostró protección frente a neumonía confirmada mediante ecografía, especialmente al considerar consolidaciones pulmonares de mayor tamaño, aunque la magnitud de la efectividad varió según el grupo control.

Awasthi Shally et al. (India 2022), en su artículo titulado "Eficacia de la vacuna neumocócica conjugada 13-valente en el criterio de valoración primario radiológico de la neumonía entre los casos de neumonía grave adquirida en la comunidad en niños: un estudio prospectivo multicéntrico basado en hospitales con prueba negativa en el norte de la India"(18), cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía confirmada por radiografía de tórax en niños hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad grave.

Metodología: Se realizó un estudio observacional prospectivo, multicéntrico, con diseño de prueba negativa, entre 2017 y 2021, en tres distritos del norte de India. Se incluyeron 2711 niños de 2 a 23 meses hospitalizados por neumonía grave. Los casos presentaban hallazgos radiológicos compatibles con neumonía, mientras que los controles tenían radiografías normales o infiltrados no compatibles. Se consideró vacunados a los niños que recibieron al menos dos dosis antes de los 12 meses o una dosis después de cumplir el primer año.

Resultados: Del total de participantes, 678 (25 %) habían recibido la vacuna. La neumonía radiológica se presentó en el 17,8 % de los vacunados y en el 23,4 % de los no vacunados. El análisis ajustado mostró un OR de 0,69 (IC 95 %: 0,54-0,89; p = 0,004), equivalente a una efectividad vacunal de 31 % (IC 95 %: 11-44 %). El estudio concluyó que la vacunación con PCV13 mostró un efecto protector significativo frente a la neumonía radiológicamente confirmada en niños hospitalizados por neumonía grave, respaldando la ampliación de su cobertura en la población infantil.

Zhang et al. (China, 2021), en su artículo titulado "Efectividad de la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente contra la neumonía adquirida en la comunidad en niños de China: un estudio observacional de cohorte"(19), tuvieron como objetivo evaluar la efectividad directa de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía adquirida en la comunidad asociada con serotipos incluidos en la vacuna y frente a la neumonía clínica en niños.

Metodología: Se realizó un estudio observacional de cohorte mediante la vinculación de registros de vacunación y datos hospitalarios de Suzhou. Se incluyeron 139 127 niños nacidos entre diciembre de 2016 y noviembre de 2018, de los cuales 9024

recibieron al menos una dosis de PCV13 y 130 103 no fueron vacunados. El análisis principal comparó a los niños con dos o más dosis frente a los no vacunados. La efectividad se estimó mediante regresión de Poisson ajustada por edad, sexo, distrito, comorbilidades y otras vacunas recibidas.

Resultados: Se identificaron 5349 niños con una primera hospitalización por neumonía, de los cuales 548 presentaron neumonía asociada con serotipos vacunales. La efectividad ajustada de dos o más dosis de PCV13 fue de 60,9 % (IC 95 %: 25,8-79,4 %) frente a hospitalización por neumonía asociada con serotipos incluidos en la vacuna y de 17,9 % (IC 95 %: 5,5-28,6 %) frente a hospitalización por neumonía clínica. Conclusión: La vacunación con PCV13 se asoció con una reducción de las hospitalizaciones por neumonía, observándose una mayor efectividad frente a los episodios causados por serotipos neumocócicos incluidos en la vacuna.

Weaver et al. (Laos, 2020), en su artículo titulado "Efectividad de la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente contra la neumonía hipóxica en niños de la República Democrática Popular Lao: estudio observacional hospitalario con diseño de test negativo"(20), tuvieron como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV13 frente a la neumonía hipóxica en niños menores de 5 años hospitalizados por neumonía.

Metodología: Se realizó un estudio observacional prospectivo hospitalario, con diseño de casos y controles de prueba negativa, entre diciembre de 2013 y julio de 2018, en el Hospital Mahosot de Vientián. Se incluyeron 826 niños de 0 a 59 meses hospitalizados por neumonía. Los casos presentaban neumonía hipóxica, definida por saturación de oxígeno menor de 90 % o necesidad de oxígeno suplementario, mientras que los controles tenían neumonía no hipóxica. La efectividad se estimó mediante regresión logística, con ajuste por puntuación de propensión e imputación múltiple.

Resultados: De los 826 participantes, 285 presentaron neumonía hipóxica y 377 estaban vacunados con PCV13. La efectividad no ajustada fue de 23 % (IC 95 %: −9 a 46 %; p = 0,14). Después del ajuste por puntuación de propensión, alcanzó 37 % (IC 95 %: 6-57 %; p = 0,02), mientras que mediante imputación múltiple fue de 35 % (IC 95 %: 7-55 %; p = 0,02). Conclusión: La PCV13 mostró una efectividad significativa para reducir la neumonía hipóxica, considerada una manifestación grave de neumonía, en niños menores de 5 años. Los autores concluyeron además que el diseño hospitalario de casos y controles tipo test negativo constituye una alternativa sencilla y factible para estimar la efectividad vacunal en contextos donde no se dispone de cohortes poblacionales completas.

McCollum et al. (Bangladesh, 2020), en su artículo titulado "Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 10-valente contra la neumonía radiográfica en niños de zonas

rurales de Bangladesh: un estudio de casos y controles"(21), tuvieron como objetivo determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica con dos o más dosis de PCV10 para prevenir la neumonía confirmada radiográficamente en niños de 3 a 35 meses de edad residentes en zonas rurales de Bangladesh.".

Metodología: Se realizó un estudio observacional analítico de casos y controles pareado entre octubre de 2015 y septiembre de 2017, en tres subdistritos de Sylhet, Bangladesh. Se incluyeron 1262 casos de neumonía radiográfica, 2707 controles clínicos y 2461 controles comunitarios. Los participantes fueron pareados por edad, sexo y periodo de atención. El estado de vacunación se verificó mediante tarjetas o registros de inmunización.

Resultados: Con controles clínicos, la efectividad ajustada de dos o más dosis fue de 21,4 % (IC 95 %: −0,2 a 38,4 %), mientras que para tres dosis alcanzó 23,5 % (IC 95 %: −4,9 a 44,2 %). En niños de 3 a 11 meses, tres dosis presentaron una efectividad de 47,3 % (IC 95 %: 10,5-69,0 %). Con controles comunitarios, la efectividad de dos o más dosis fue de 7,6 % (IC 95 %: −22,2 a 30,0 %). Conclusión el estudio demostró que la administración de la vacuna PCV10 mediante un esquema primario de tres dosis se asoció con una reducción de la neumonía confirmada radiográficamente, especialmente en niños de 3 a 11 meses. La mayor efectividad se observó entre quienes recibieron tres dosis, con una reducción aproximada del 47% del riesgo de neumonía radiográfica al utilizar controles clínicos. No obstante, los resultados obtenidos con controles comunitarios fueron menos concluyentes, posiblemente debido a una menor potencia estadística y a errores de clasificación de algunos controles comunitarios.

Díaz et al. (Chile, 2016), en su artículo titulado "Efectividad de la vacuna neumocócica conjugada 10-valente en niños de Chile: un estudio de casos y controles anidado utilizando datos nacionales de vigilancia de morbilidad y mortalidad por neumonía"(22), tuvieron como objetivo evaluar la efectividad de la vacunación antineumocócica con PCV10 frente a la hospitalización por neumonía, la mortalidad por neumonía y la mortalidad por cualquier causa en niños durante los dos primeros años posteriores a su introducción en el Programa Nacional de Inmunizaciones de Chile.

Metodología: Se realizó un estudio de casos y controles anidado en una cohorte poblacional de 497 996 niños nacidos entre 2010 y 2011, con seguimiento retrospectivo desde los 2 hasta los 26 meses de edad. Se vincularon registros nacionales de nacimientos, vacunación, hospitalización y mortalidad. Para cada caso se seleccionaron cuatro controles pareados según edad o tiempo de seguimiento. La efectividad se estimó mediante regresión logística condicional ajustada por sexo, residencia, nivel educativo materno y edad gestacional.

Resultados: Para el desenlace de hospitalización o muerte por neumonía de cualquier causa se identificaron 25 424 casos y 101 696 controles. La efectividad ajustada de PCV10 fue de 11,2 % (IC 95 %: 8,5-13,6 %). Al excluir las neumonías virales, la efectividad aumentó a 20,7 % (IC 95 %: 17,3-23,8 %). Asimismo, se estimó una efectividad de 71,5 % (IC 95 %: 9,0-91,8 %) frente a muerte por neumonía bacteriana o no especificada. El estudio concluyó que la vacunación con PCV10 redujo significativamente las hospitalizaciones por neumonía, las muertes por neumonía y la mortalidad por cualquier causa en la población infantil chilena. Los autores señalaron que la efectividad fue mayor cuando se utilizaron definiciones más específicas de neumonía, al excluir los casos clasificados como neumonía viral, y destacaron la importancia de contar con sistemas nacionales de información sanitaria de calidad para evaluar la efectividad de las vacunas en condiciones reales.

En conjunto, los antecedentes revisados muestran resultados consistentes a favor de un efecto protector de las vacunas antineumocócicas conjugadas frente a distintos desenlaces relacionados con neumonía pediátrica; sin embargo, la magnitud de la efectividad varía de manera importante según el diseño del estudio, la definición de exposición y el desenlace evaluado. Los estudios de casos y controles pareados, como los realizados en Mozambique, Bangladesh y Chile, permitieron controlar parcialmente diferencias entre grupos mediante el emparejamiento y el ajuste multivariado, mientras que los estudios de cohorte realizados en China y Papúa Nueva Guinea permitieron observar directamente la ocurrencia de hospitalización o neumonía durante el seguimiento. Por su parte, los diseños test-negativo empleados en India y Laos buscaron reducir diferencias relacionadas con la utilización de los servicios de salud, aunque sus desenlaces estuvieron centrados principalmente en neumonía radiológica o hipóxica y no necesariamente en hospitalización como evento principal.

La definición de exposición también mostró heterogeneidad entre los estudios. Algunos consideraron como vacunados a los niños que habían recibido al menos una o dos dosis, mientras que otros evaluaron esquemas completos o categorías según número de dosis. Asimismo, varios estudios exigieron que las dosis hubieran sido administradas antes de un periodo mínimo previo al episodio clínico, mientras que otros utilizaron definiciones dependientes de la edad. Estas diferencias pueden modificar la estimación de la efectividad y dificultan la comparación directa entre resultados. En el presente estudio, la exposición principal fue definida como vacunación antineumocócica completa para la edad en la fecha índice, contabilizando únicamente las dosis administradas al menos 14 días antes del episodio de neumonía.

También existieron diferencias importantes en la selección de los grupos de comparación. Algunos estudios utilizaron controles comunitarios, otros seleccionaron controles hospitalarios con enfermedades no relacionadas con la vacunación y otros compararon niños con neumonía hospitalizada frente a niños con neumonía no hospitalizada. La elección del grupo control puede modificar la distribución de la exposición y, por tanto, la magnitud del odds ratio. En el presente estudio, tanto los casos como los controles procedieron de la misma población fuente: niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena con neumonía adquirida en la comunidad, diferenciándose por haber requerido o no hospitalización por 24 horas o más.

Los factores considerados en los modelos de ajuste también fueron variables entre los antecedentes, incluyendo edad, sexo, lugar de residencia, comorbilidades, estado nutricional, edad gestacional, acceso a servicios y recepción de otras vacunas. Esta heterogeneidad evidencia que la efectividad vacunal observada puede estar influida por confusión residual cuando variables relevantes no son medidas o incluidas en el análisis. Por ello, en el presente estudio se ajustó por covariables con sustento clínico y epidemiológico, entre ellas edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad.

Finalmente, los desenlaces evaluados en los estudios previos fueron diversos e incluyeron neumonía confirmada radiológicamente, neumonía hipóxica, neumonía grave, neumonía asociada con serotipos vacunales, hospitalización por neumonía y mortalidad. Esta variabilidad limita la extrapolación directa de sus resultados al contexto local. Además, la mayor parte de la evidencia disponible procede de otros países y existen pocos datos que evalúen específicamente la asociación entre vacunación antineumocócica completa para la edad y hospitalización entre niños con neumonía atendidos en servicios de emergencia en el Perú. En este sentido, el presente estudio contribuyó a cubrir una brecha regional al estimar esta asociación en niños de 2 a 59 meses atendidos en el Hospital Antonio Lorena del Cusco durante el periodo 2023-2025, utilizando una población fuente común, una definición temporal explícita de exposición y ajuste por covariables potencialmente confusoras.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y clínicas de los niños de 2 a 59 meses con vacunación antineumocócica completa para la edad, atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?
2. ¿Cuál es la asociación cruda entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?
3. ¿Cuál es la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización, controlando las covariables edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas y clínicas de los niños de 2 a 59 meses con vacunación antineumocócica completa para la edad, atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.
2. Estimar la asociación cruda entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.

3. Estimar la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización, controlando las covariables edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.

1.5. Justificación de la investigación

1.5.1. Trascendencia

La presente investigación es trascendente porque aborda un problema vigente en la población infantil de niños de 2 a 59 meses, en quienes la neumonía continúa generando una carga importante de hospitalización a nivel nacional y local(13). La evidencia muestra que, luego de la disminución observada durante la pandemia por COVID-19, las hospitalizaciones por neumonía volvieron a incrementarse en el periodo pospandémico, situación que también se evidencia en la región Cusco y en el Hospital Antonio Lorena(13). Por ello, la evaluación de la efectividad de la vacunación antineumocócica permitió conocer el comportamiento de esta intervención preventiva frente a la hospitalización por neumonía en condiciones reales de atención.

1.5.2. Rigor científico

El rigor científico del estudio está sustentado en la utilización de un diseño observacional analítico de casos y controles no pareado, que es el diseño estándar aceptado internacionalmente para la evaluación de efectividad vacunal en condiciones reales cuando no se dispone de datos de cohorte prospectiva. La selección de los participantes mediante muestreo aleatorio simple desde una población fuente claramente definida, la aplicación de criterios de elegibilidad uniformes para casos y controles, la reconstrucción sistemática del estado de vacunación con verificación en múltiples fuentes, y el control estadístico de variables confusoras mediante regresión logística binaria, son elementos que contribuyen a la validez interna del estudio. La declaración explícita de los criterios diagnósticos, la definición temporal de la exposición vacunal y el análisis de sensibilidad fortalecen adicionalmente la transparencia metodológica.

1.5.3. Aporte de conocimiento

El estudio aportó evidencia local sobre la efectividad de la vacunación antineumocócica frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses

atendidos por neumonía adquirida en la comunidad. Aunque existen estudios internacionales que respaldan el efecto protector de las vacunas conjugadas antineumocócicas frente a neumonía grave y hospitalización, la magnitud de dicho efecto puede variar según el contexto epidemiológico, la cobertura vacunal, el cumplimiento del esquema y las características de la población. Por ello, los resultados obtenidos permitieron conocer el comportamiento de esta intervención en el Hospital Antonio Lorena y contribuir a cubrir una brecha de conocimiento regional.

1.5.4. Salud pública

Desde el punto de vista de salud pública, esta investigación fue relevante porque la neumonía y las infecciones respiratorias forman parte de los problemas sanitarios priorizados para investigación en el Perú. La Resolución Jefatural N.° 262-2018-J-OPE/INS, emitida por el Instituto Nacional de Salud, incluyó a las infecciones respiratorias y la neumonía dentro de los “Problemas Sanitarios Priorizados con fines de Investigación en Salud en el Perú”; asimismo, el Ministerio de Salud, mediante la Resolución Ministerial N.° 424-2025/MINSA, aprobó las “Líneas Nacionales de Investigación en Salud al 2030”, en las que estos problemas se encuentran contemplados entre las prioridades nacionales de investigación (23-24). Además, al evaluar la efectividad de una vacuna incluida en el esquema nacional de inmunizaciones, los hallazgos obtenidos pueden contribuir al fortalecimiento de las estrategias de vacunación infantil, al cumplimiento oportuno del esquema antineumocócico y a la orientación de intervenciones dirigidas a reducir la carga hospitalaria por neumonía en niños de 2 a 59 meses en Cusco (13).

1.6. Limitaciones de la investigación

El presente estudio presenta limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo y al uso de fuentes secundarias de información.

- Sesgo de información: al utilizar historias clínicas y registros de vacunación como fuentes secundarias, pudieron existir datos incompletos, inexactos o registrados de manera heterogénea respecto al estado de vacunación y las covariables del estudio. Para reducir este problema, el estado de vacunación fue verificado mediante el carné de vacunación y/o el sistema informático de vacunación del MINSA, de acuerdo con la disponibilidad de los registros.
- Sesgo de clasificación: pudo producirse una clasificación incorrecta del diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad o del estado de vacunación

antineumocócica. Para disminuir este riesgo se utilizaron criterios de elegibilidad previamente definidos, códigos CIE-10 establecidos para el estudio y criterios estandarizados para reconstruir el estado vacunal en la fecha índice.

- Sesgo de selección: aunque los casos y controles fueron seleccionados mediante muestreo aleatorio simple entre todos los participantes elegibles de la misma población fuente, es posible que los niños cuyas historias clínicas no estuvieron disponibles para revisión difieran de los incluidos en características relacionadas con la vacunación o la hospitalización.
- Selección condicionada a la presencia de neumonía: tanto los casos como los controles fueron seleccionados exclusivamente entre niños que ya habían presentado neumonía adquirida en la comunidad y acudieron al servicio de emergencias. Debido a que la vacunación antineumocócica podría influir no solo en la gravedad de la enfermedad, sino también en la probabilidad de desarrollar neumonía, condicionar la inclusión del estudio a la presencia de neumonía pudo generar sesgo de selección, también denominado sesgo de evento índice (index-event bias) o sesgo de colisionador. Por esta razón, el odds ratio obtenido fue interpretado como la asociación entre vacunación antineumocócica y hospitalización entre niños atendidos por neumonía, y no fue extrapolado directamente como efectividad para prevenir hospitalización por neumonía en la población infantil general.
- Sesgo de confusión: características como la edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad pudieron relacionarse tanto con el estado de vacunación como con la hospitalización. Para reducir su efecto, estas variables fueron consideradas en el análisis multivariado mediante regresión logística de acuerdo con su relevancia clínica y epidemiológica.
- Confusión por acceso y utilización de los servicios de salud: los niños con vacunación completa pudieron presentar patrones de acceso a los servicios sanitarios diferentes de aquellos con vacunación incompleta. Un mayor contacto con el sistema de salud pudo relacionarse con una consulta más temprana, mejor documentación clínica, mayor oportunidad de completar el esquema de vacunación, diferente estado nutricional y diferencias en la decisión de hospitalización. Debido a que no todos estos componentes del acceso sanitario pudieron ser medidos mediante las historias clínicas, pudo persistir confusión residual aun después del ajuste multivariado.
- Asimismo, la exclusión de niños con inmunodeficiencia primaria o secundaria, infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento inmunosupresor limitó la

generalización de los resultados hacia estas poblaciones, debido a que pueden presentar una respuesta inmunitaria a la vacunación diferente de la población incluida.

- En relación con la validez interna, el estudio presentó las limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo de casos y controles, particularmente los posibles sesgos de selección, información y confusión residual previamente descritos. Estas limitaciones fueron consideradas al interpretar las estimaciones obtenidas.
- En cuanto a la validez externa, los resultados no fueron generalizables a todos los niños de 2 a 59 meses de Cusco, a todos los niños vacunados ni a todos los niños con neumonía de la región. La población de inferencia estuvo constituida principalmente por niños de 2 a 59 meses con neumonía adquirida en la comunidad que acudieron al servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025 y cuyo estado de vacunación antineumocócica pudo ser verificado mediante las fuentes establecidas en el estudio. Por tanto, la extrapolación de los resultados a otros establecimientos, poblaciones o contextos epidemiológicos debe realizarse con cautela, considerando las diferencias en acceso a los servicios de salud, cobertura de vacunación, características clínicas de la población y criterios de hospitalización.

1.7. Aspectos éticos

El presente estudio fue de tipo observacional retrospectivo, basado en la revisión de historias clínicas y registros de vacunación, por lo que no implicó intervención directa sobre los pacientes y correspondió a una investigación de riesgo mínimo. Por tratarse de una investigación basada en fuentes secundarias, se contempló la dispensa del consentimiento informado individual, sujeta a la evaluación del Comité de Ética correspondiente.

Para garantizar la protección de los datos personales de los pacientes, la información recolectada fue sometida a un proceso de seudonimización. A cada participante se le asignó un código único alfanumérico, evitando el uso de nombres, números de documento de identidad u otros datos que permitieran su identificación directa en la base analítica. La correspondencia entre el código asignado y la historia clínica original fue conservada temporalmente en un archivo independiente, protegido mediante contraseña y con acceso restringido, con la finalidad de permitir la verificación y el control de calidad de los datos.

El investigador principal fue el custodio responsable de la base de datos y del archivo de correspondencia. La llave de códigos se almacenó separadamente de la base analítica, en un dispositivo de uso exclusivo del investigador y protegido mediante contraseña. La base de datos fue almacenada en un equipo personal con acceso protegido mediante

contraseña. Asimismo, se mantuvo una copia de respaldo protegida y separada de la base principal.

El acceso a la información identificable estuvo limitado al personal expresamente autorizado para las actividades que lo requirieron. En caso de requerirse apoyo metodológico o estadístico para el análisis, se estableció que el asesor recibiría únicamente una base seudonimizada, sin nombres, números de documento de identidad, números de historia clínica ni otros identificadores directos. Una vez concluido el proceso de verificación y depuración de los datos, el archivo de correspondencia será eliminado de forma permanente. La base analítica será conservada hasta la culminación de la sustentación y el cierre administrativo de la investigación, salvo que el Comité de Ética o la institución establezcan un periodo adicional de conservación.

El proyecto fue sometido a evaluación por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y por las instancias institucionales correspondientes del Hospital Antonio Lorena antes del inicio de la recolección de datos.

Asimismo, el estudio se rigió por los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, el Informe Belmont y el Código de Núremberg, garantizando el respeto por las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. El estudio también cumplió con las normas éticas y deontológicas del Colegio de Médicos del Perú. (25-27)

Finalmente, se gestionaron los permisos institucionales correspondientes ante el Hospital Antonio Lorena para el acceso a las historias clínicas necesarias para el desarrollo del estudio.

Todo colaborador que participó en la extracción, digitación o procesamiento de los datos estuvo previamente autorizado y sujeto a un compromiso de confidencialidad. El acceso se limitó únicamente a la información necesaria para el cumplimiento de sus funciones y se realizó bajo supervisión del investigador principal.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Neumonía adquirida en la comunidad en niños de 2 a 59 meses

2.1.1.1. Definición de neumonía adquirida en la comunidad

La neumonía es una infección del tracto respiratorio inferior que compromete el parénquima pulmonar y que habitualmente se manifiesta con fiebre y síntomas respiratorios como tos, taquipnea, disnea o producción de esputo. El compromiso pulmonar puede evidenciarse mediante hallazgos clínicos en la auscultación, la presencia de infiltrados en la radiografía de tórax o la identificación de consolidación pulmonar mediante ecografía. En la población pediátrica, esta enfermedad puede presentarse tanto en el ámbito ambulatorio como hospitalario y continúa representando una causa importante de morbilidad y mortalidad infantil a nivel mundial.

La neumonía adquirida en la comunidad se define como una infección aguda del parénquima pulmonar adquirida fuera del ámbito hospitalario. Su presentación clínica puede variar de acuerdo con la edad del niño, la etiología, la presencia de comorbilidades y la gravedad del cuadro. En los casos no complicados y de manejo ambulatorio, el diagnóstico se basa principalmente en la historia clínica, el examen físico y el juicio clínico; mientras que los estudios de laboratorio y las pruebas de imagen suelen utilizarse con mayor frecuencia como apoyo diagnóstico en los pacientes que requieren hospitalización o presentan sospecha de complicaciones.(28)

2.1.1.2. Etiología de la neumonía según la edad

La neumonía pediátrica puede ser causada por agentes virales, bacterianos y, con menor frecuencia, fúngicos. Sin embargo, la etiología más frecuente de la neumonía adquirida en la comunidad en niños es de origen viral. Los microorganismos implicados varían principalmente de acuerdo con la edad del paciente, la presencia de enfermedades subyacentes y otros factores de riesgo. (28)

Entre los agentes bacterianos descritos en niños menores de cinco años se encuentran Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae tipo b, Haemophilus influenzae no tipificable, Moraxella catarrhalis, Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes y Mycobacterium tuberculosis. Históricamente, Streptococcus pneumoniae ha sido

considerado una de las principales causas bacterianas de neumonía en la población pediátrica. Sin embargo, su identificación microbiológica puede resultar difícil debido a las limitaciones para obtener muestras adecuadas del tracto respiratorio inferior en niños, por lo que en muchos casos la etiología se establece de manera presuntiva a partir del contexto clínico. (28)

2.1.2. Evaluación clínica y gravedad de la neumonía

2.1.2.1. Evaluación clínica

En el examen físico debe valorarse el estado general del niño, los signos vitales y la saturación de oxígeno. La hipoxemia, el aumento del trabajo respiratorio, las retracciones torácicas y el dolor torácico son hallazgos clínicos útiles para apoyar el diagnóstico y estimar la gravedad, mientras que los hallazgos auscultatorios aislados tienen menor capacidad diagnóstica. La taquipnea debe interpretarse según la edad, considerándose mayor de 50 respiraciones por minuto entre los 2 y 12 meses y mayor de 40 respiraciones por minuto entre 1 y 5 años. Ningún signo aislado confirma el diagnóstico, por lo que la evaluación debe integrar el conjunto de hallazgos clínicos y el juicio médico.(28)

2.1.2.2. Clasificación de gravedad

La clasificación de gravedad de la neumonía adquirida en la comunidad pediátrica permite diferenciar los casos no severos de aquellos que requieren mayor vigilancia clínica, manejo hospitalario o tratamiento más intensivo. Según la guía NICE, en niños y adolescentes la gravedad debe establecerse mediante el juicio clínico, considerando la intensidad de los signos y síntomas, el riesgo de complicaciones y la presencia de enfermedad subyacente.(29)

La neumonía no severa corresponde a los casos en los que el paciente no presenta signos clínicos de gravedad, complicaciones ni enfermedad de base relevante. En estos casos, el manejo puede realizarse con tratamiento oral y seguimiento clínico, siempre que el niño se encuentre estable y no exista riesgo de deterioro. (29)

La neumonía severa, en cambio, se caracteriza por la presencia de manifestaciones clínicas como dificultad respiratoria, saturación de oxígeno menor de 90%, frecuencia cardiaca elevada, quejido respiratorio, tiraje torácico severo, incapacidad para lactar o beber, letargia o disminución del

nivel de conciencia. Estos hallazgos indican mayor compromiso clínico y orientan la necesidad de evaluación especializada, manejo hospitalario y tratamiento oportuno. (29)

2.1.3. Hospitalización por neumonía en niños de 2 a 59 meses

2.1.3.1. Definición de hospitalización por neumonía

La hospitalización por neumonía se define como el ingreso de pacientes con diagnóstico de neumonía entendida como una infección del tracto respiratorio inferior con compromiso del parénquima pulmonar que requieren manejo intrahospitalario debido a la severidad del cuadro clínico (30)

2.1.3.2. Criterios clínicos de hospitalización

Los criterios propuestos para el manejo intrahospitalario de la neumonía adquirida en la comunidad pediátrica incluyen hipoxemia o cianosis, dificultad respiratoria severa, neumonía complicada, sepsis o bacteriemia, signos de peligro como letargia, alteración del estado mental, desnutrición severa, convulsiones, mala tolerancia oral o vómitos persistentes. Asimismo, se recomienda considerar hospitalización ante sospecha o confirmación de infección por microorganismos de mayor gravedad, como Staphylococcus aureus resistente a meticilina o Streptococcus pyogenes, y en pacientes con comorbilidades que incrementen el riesgo de evolución severa, como cardiopatía congénita, displasia broncopulmonar, enfermedad neuromuscular, inmunodeficiencias, neutropenia inducida por quimioterapia o neoplasias(28)

2.1.3.3. Manejo hospitalario

El manejo hospitalario de la neumonía adquirida en la comunidad en niños de 2 a 59 meses está dirigido a los pacientes con mayor compromiso clínico o riesgo de evolución desfavorable. Entre las situaciones que pueden requerir hospitalización se encuentran la hipoxemia, dificultad respiratoria importante, intolerancia oral, compromiso del estado general, presencia de complicaciones, comorbilidades relevantes o falta de respuesta al tratamiento ambulatorio. El tratamiento debe individualizarse de acuerdo con la edad, gravedad del cuadro, etiología probable, estado de vacunación y patrones locales de resistencia antimicrobiana.(29–31)

En los pacientes hospitalizados con sospecha de neumonía bacteriana, Streptococcus pneumoniae continúa siendo uno de los principales agentes etiológicos. La evaluación puede complementarse con radiografía de tórax

y, cuando exista sospecha de complicaciones como derrame pleural o empiema, con ecografía torácica. En niños de 2 a 59 meses con probable etiología bacteriana, el tratamiento antibiótico debe seguir las recomendaciones de las guías clínicas vigentes y ajustarse según la evolución del paciente. (29,31)

El manejo intrahospitalario también incluye vigilancia clínica, control de la oxigenación, soporte de hidratación y reevaluación periódica. En caso de mejoría clínica y adecuada tolerancia oral, puede considerarse el cambio de tratamiento endovenoso a vía oral. Si no existe respuesta favorable, debe reevaluarse la presencia de complicaciones, resistencia antimicrobiana o diagnósticos alternativos. (29–31)

2.1.4. Vacuna antineumocócica

Las vacunas neumocócicas son diseñadas para combatir la bacteria S*treptococcus pneumoniae* y están disponibles en dos formulaciones: la vacuna de polisacáridos y la vacuna conjugada. La introducción de estas vacunas ha representado un avance significativo en la prevención de la enfermedad neumocócica un proceso patológico generalizado, a veces fatal. En la actualidad, se emplean diversas opciones de inmunización, como PCV7, PCV10, PCV13 y PCV20.(32)

2.1.4.1.Neumococo

El neumococo es una bacteria Grampositiva en forma de diplococo con una cápsula de polisacáridos externa a su pared celular. Se han identificado más de 100 serotipos de neumococos, clasificados según sus diferencias antigénicas en la cápsula. Sin embargo, solo una pequeña proporción de estos serotipos está relacionada con la enfermedad neumocócica invasiva. Su distribución varía según la región geográfica, el grupo de edad y el período de estudio. Se estima que entre 6 y 11 de los serotipos más prevalentes son responsables de casi el 70 % de las infecciones neumocócicas invasivas en niños en todo el mundo.(33)

2.1.4.2.Composición y serotipos de la PCV13

Cada dosis de 0.5 mL contiene 2.2 mcg de polisacáridos neumocócicos que corresponden a los serotipos 1, 3, 4, 5, 6A, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F y 23F. Además, contiene 4.4 mcg del serotipo 6B. La formulación también incluye fosfato de aluminio (125 mcg), un adyuvante, y 34 mcg de la proteína portadora CRM197 derivada de la difteria. (34)

2.1.4.3.Presentación de la PCV13

Dosis única: Se suministra en un vial de 0,5 ml que, cuando se mezcla cuidadosamente con movimientos rotatorios, contiene una suspensión blanca uniforme.(34)

2.1.4.4.Esquema de vacunación

Durante el periodo de estudio 2023-2025, el esquema regular de vacunación antineumocócica en menores de cinco años contempla tres dosis: la primera a los 2 meses de edad, la segunda a los 4 meses y la tercera a los 12 meses.

Durante los años 2023 y 2024, y hasta la modificación normativa realizada en julio de 2025, este esquema estuvo regulado por la NTS N.° 196-MINSA/DGIESP-2022, “Norma Técnica de Salud que establece el Esquema Nacional de Vacunación”, aprobada mediante Resolución Ministerial N.° 884-2022/MINSA. En este periodo se empleó principalmente la vacuna antineumocócica conjugada 13-valente (PCV13).

Mediante la Resolución Ministerial N.° 474-2025/MINSA, publicada en julio de 2025, se modificó la NTS N.° 196-MINSA/DGIESP-2022 para incorporar la vacuna antineumocócica conjugada 20-valente (PCV20) al Esquema Nacional de Vacunación. Esta modificación amplió la cobertura de serotipos de la vacuna antineumocócica, sin modificar las edades del esquema regular de administración, que se mantuvieron a los 2, 4 y 12 meses(35).

Para el presente estudio, el cumplimiento del esquema de vacunación fue determinado de acuerdo con la normativa vigente y la edad del niño en la fecha índice del episodio de neumonía. Asimismo, cuando el registro estuvo disponible, se identificó el tipo de vacuna antineumocócica administrada.

2.1.4.5.Eventos adversos y contraindicaciones

El dolor, el enrojecimiento, la hinchazón y la induración en el lugar de la inyección son ejemplos de reacciones locales. La fiebre, la irritabilidad, la somnolencia, la disminución del apetito, los vómitos, la diarrea y los síntomas cutáneos son ejemplos de reacciones sistémicas.(34)

Las personas con antecedentes comprobados de hipersensibilidad a cualquiera de los ingredientes de la vacuna, en particular al toxoide diftérico, o que hayan tenido una reacción anafiláctica tras una dosis anterior, no deben vacunarse.(34)

2.1.4.6. Mecanismos de protección de las vacunas antineumocócicas conjugadas

Las vacunas antineumocócicas conjugadas contienen polisacáridos capsulares correspondientes a determinados serotipos de Streptococcus pneumoniae unidos a proteínas transportadoras. Por ejemplo, en la vacuna PCV13 los polisacáridos capsulares de los serotipos incluidos se encuentran conjugados individualmente a la proteína transportadora CRM197. La respuesta inmunológica inducida por estas vacunas se caracteriza por la producción de inmunoglobulina G específica contra los serotipos vacunales, utilizándose la concentración de anticuerpos IgG como uno de los criterios para evaluar su inmunogenicidad y protección. Asimismo, las vacunas antineumocócicas conjugadas proporcionan protección directa en las personas vacunadas y protección indirecta en la comunidad mediante la reducción de la transmisión del neumococo. Su efecto sobre el portaje nasofaríngeo contribuye a disminuir la circulación de los serotipos vacunales, mientras que su uso en los programas de inmunización ha demostrado reducir la incidencia de enfermedad neumocócica y neumonía infantil. (36)

2.1.4.7. Efectividad frente a neumonía

Las vacunas antineumocócicas conjugadas han demostrado reducir la incidencia de enfermedad neumocócica y neumonía en la población pediátrica. La Organización Mundial de la Salud refiere que una revisión sistemática de vacunas conjugadas de 7, 9 y 11 serotipos encontraron una eficacia combinada de 27 % frente a neumonía radiológicamente confirmada de cualquier causa en menores de dos años. Asimismo, los programas de vacunación con vacunas conjugadas y elevada cobertura han demostrado reducir la incidencia de neumonía neumocócica infantil.(36)

2.1.5. Cobertura de vacunación antineumocócica en el Perú antes, durante y después de la pandemia por COVID-19

Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), la cobertura de vacunación antineumocócica correspondiente a la edad en menores de 24 meses presentó variaciones importantes durante el periodo 2018-2025. A nivel nacional, la cobertura fue de 78,9 % en 2018 y 80,7 % en 2019; posteriormente disminuyó a 65,4 % en 2020, coincidiendo con el primer año de la pandemia por COVID-19. En los años posteriores se observó una recuperación progresiva, alcanzando 77,9 % en 2021, 79,0 % en 2022, 81,0 % en 2023, 82,5 % en 2024 y 82,2 % en 2025. Estos resultados muestran una marcada reducción durante la pandemia seguida de una

recuperación de la cobertura hasta niveles similares o ligeramente superiores a los observados antes de la pandemia.(1)

Las variaciones temporales de la cobertura de vacunación son relevantes para la interpretación de los resultados del presente estudio, debido a que los niños atendidos durante el periodo 2023-2025 pertenecen a cohortes que pudieron estar expuestas a diferentes niveles de cobertura del programa de inmunizaciones durante sus primeros años de vida.

2.1.6. Relación de la vacuna neumocócica en la reducción de la hospitalización por neumonía

La evidencia sintetizada por Zhu y Li en un metaanálisis de 20 estudios evaluó el efecto de distintas vacunas neumocócicas conjugadas sobre la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad en niños menores de dos años. Los autores encontraron que tanto la PCV10 como la PCV13 se asociaron significativamente con una menor hospitalización por neumonía en comparación con la ausencia de vacunación. Específicamente, la PCV10 presentó un OR de 0,64 (IC 95 %: 0,51–0,81; $p < 0,001$), mientras que la PCV13 presentó un OR de 0,63 (IC 95 %: 0,56–0,71; $p < 0,001$), lo que respalda el efecto protector de las vacunas conjugadas frente a este desenlace clínico (37).

El metaanálisis también mostró diferencias según la formulación utilizada. En comparación con la PCV7, la PCV10 se asoció con una menor hospitalización por neumonía (OR = 0,78; IC 95 %: 0,68–0,90), mientras que la PCV13 mostró una asociación aún mayor frente a la PCV7 (OR = 0,56; IC 95 %: 0,36–0,89). Asimismo, al comparar directamente la PCV13 con la PCV10, la PCV13 se asoció con una menor frecuencia de hospitalización (OR = 0,67; IC 95 %: 0,48–0,93). Estos resultados sugieren que la ampliación de la cobertura serotípica puede contribuir a una mayor reducción de las hospitalizaciones por neumonía, aunque los propios autores señalan que algunas de estas comparaciones se sustentaron en un número reducido de estudios.

No obstante, la magnitud del efecto debe interpretarse con cautela debido a la elevada heterogeneidad observada entre los estudios, con valores de I^2 entre 80 % y 99 %. Esta variabilidad se relacionó con diferencias en las definiciones de neumonía, las fuentes de información, los periodos de observación, la cobertura de vacunación y las características epidemiológicas de cada población. Zhu y Li señalan además que las definiciones más específicas, como aquellas que incluyen confirmación radiológica, permiten estimar con mayor precisión el efecto de la vacunación,

mientras que las definiciones clínicas más amplias pueden incluir neumonías causadas por agentes distintos de *Streptococcus pneumoniae* y, por tanto, disminuir la magnitud aparente del efecto vacunal.

En conjunto, este metaanálisis constituye evidencia de alto nivel que respalda que las vacunas neumocócicas conjugadas, particularmente la PCV10 y la PCV13, se asocian con una reducción de las hospitalizaciones por neumonía en la población pediátrica. Sin embargo, la heterogeneidad entre los estudios y la diversidad etiológica de la neumonía justifican evaluar su efectividad en contextos específicos y bajo condiciones reales de atención. En este sentido, resulta pertinente determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños con neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el Hospital Antonio Lorena.

2.2. Definición de términos básicos

2.2.1. Neumonía.

Infección del pulmón acompañada por una inflamación.(38)

2.2.2. Neumonía neumocócica.

Enfermedad febril producida por el Streptococcus Pneumoniae(39)

2.2.3. Vacuna.

Suspensiones de microorganismos muertos o atenuados (bacterias, virus, hongos, protozoos), las proteínas antigénicas, construcciones sintéticos, u otros derivan de ellos, se administran para la prevención, mejoramiento o tratamiento de las infecciones o de otras enfermedades(40)

2.2.4. Vacunas antineumocócicas.

Vacunas candidatas usadas para prevenir infecciones con Streptococcus Pneumoniae(41)

2.2.5. Hospitalización.

Internación de un paciente en un hospital(42)

2.2.6. Efectividad de las vacunas.

Medida de la reducción del riesgo de enfermedad entre personas vacunadas en comparación con personas no vacunadas en condiciones de campo típicas(43).

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis General Alterna

La vacunación antineumocócica completa para la edad presenta una efectividad estadísticamente significativa frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023–2025, evidenciada por un odds ratio ajustado diferente de 1.

2.3.2. Hipótesis General nula

La vacunación antineumocócica completa para la edad no presenta efectividad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023–2025, evidenciada por un odds ratio ajustado igual a 1.

2.3.3. Hipótesis específicas

1. La vacunación antineumocócica completa para la edad se asocia, en el análisis crudo, con menores odds de hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.
2. La vacunación antineumocócica completa para la edad se asocia con menores odds de hospitalización después del ajuste por edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.

2.4. Variables

2.4.1. Variables dependientes

Hospitalización por neumonía

2.4.2. Variable Independiente

Estado de vacunación antineumocócica completa para la edad

2.4.3. Covariables

- Edad
- Sexo
- Lugar de procedencia
- Estado nutricional
- Comorbilidades
- Lactancia materna exclusiva según la edad.
- Antecedente de prematuridad

2.5. Definiciones operacionales

Variables	Definición conceptual	Indicadores	tipo	Escala de medición	Instrumento y procedimiento de medición	Expresión final de la variable	Ítem	Definición operacional de la variable
Hospitalización por neumonía	Ingreso de un niño con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad a hospitalización para manejo intrahospitalario	Ingreso efectivo a hospitalización por el episodio de neumonía adquirida en la comunidad evaluado.	Cualitativa	Nominal dicotómica.	Ficha de recolección de datos, mediante revisión de la historia clínica y del registro de atención en emergencias y hospitalización.	Caso: hospitalización por neumonía con estancia igual o mayor de 24 horas (1). Control: Se consideró control al niño de 2 a 59 meses atendido por neumonía adquirida en la comunidad que fue dado de alta con manejo ambulatorio o permaneció en observación por menos de 24 horas, sin requerir posteriormente hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio de neumonía (0).	1	Se consideró caso al niño de 2 a 59 meses atendido en el servicio de emergencias pediátricas con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad que, como consecuencia del episodio evaluado, fue ingresado a hospitalización y permaneció hospitalizado durante un periodo igual o mayor de 24 horas. Se consideró control al niño de 2 a 59 meses atendido por neumonía adquirida en la comunidad que fue dado de alta desde el servicio de emergencias con manejo ambulatorio o permaneció en observación por un periodo menor de 24 horas, sin requerir hospitalización durante 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio de neumonía adquirida en la comunidad.

Estado de vacunación antineumocócica	Condición que describe el cumplimiento del esquema de vacunación antineumocócica correspondiente a la edad del niño.	A) Cumplimiento del esquema de vacunación para la edad en la fecha índice. B) Número de dosis de vacuna antineumocócica administradas antes de la fecha índice.	Cualitativa	Variable primaria: nominal dicotómica. Variable secundaria: ordinal politómica	Ficha de recolección de datos, mediante verificación del carné de vacunación y/o sistema informático de vacunación del MINSA.	Variable primaria: Vacunación antineumocócica completa para la edad: - Sí (1) - No (0) Variable secundaria: Número de dosis válidas recibidas antes de la fecha índice: - 0 dosis (0) - 1 dosis (1) - 2 dosis (2) - 3 dosis (3) correspondiente a la edad	2	Para el análisis principal, el estado de vacunación se clasificó como vacunación completa para la edad cuando el niño había recibido todas las dosis que le correspondían según su edad y el esquema nacional vigente en la fecha índice; en caso contrario, se clasificó como vacunación no completa para la edad. De manera secundaria, se registró el número total de dosis válidas recibidas antes de la fecha índice, categorizado en 0, 1, 2 o 3 dosis.
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha índice del episodio de neumonía.	Edad en meses en la fecha índice.	Cuantitativa	De razón	Ficha de recolección de datos, calculada a partir de la fecha de nacimiento y la fecha índice registradas en la historia clínica.	• Edad en meses. • De manera complementaria: 2-11 meses (0) 12-23 meses (1) 24-59 meses (2)	3	Edad del niño expresada en meses cumplidos en la fecha índice del episodio de neumonía.

Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Registro de sexo en historia clínica	Cualitativo	Nominal dicotómica	Ficha de Recolección de Datos	Sexo Masculino (1) femenino (0)	4	Se expresa como: masculino o femenino.
Lugar de Procedencia	Lugar de residencia	Registro de residencia del paciente en historia clínica	Cualitativo	Nominal dicotómica	Ficha de Recolección de Datos	Procedencia Urbana (0) Rural (1)	5	Zona de residencia dada por la historia clínica
Estado nutricional	Condición nutricional del niño determinada a partir de la relación entre el peso y la talla, comparada con los patrones de crecimiento infantil de la OMS.	Peso para la talla (P/T), expresado en puntaje Z según los estándares de crecimiento de la OMS.	Cualitativa	Ordinal	Ficha de recolección de datos. El estado nutricional fue determinado a partir del peso y la talla registrados en la historia clínica, utilizando los patrones de crecimiento de la OMS para obtener el puntaje Z de peso para la talla.	• Desnutrido(1) • Normal (0) • Sobrepeso(2)	6	El estado nutricional fue determinado mediante el indicador peso para la talla, utilizando los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud. Se clasificó como desnutrido al niño con puntaje Z de peso para la talla menor de −2 desviaciones estándar; normal cuando el puntaje Z se encontró entre −2 y +2 desviaciones estándar; y sobrepeso cuando el puntaje Z fue mayor de +2 desviaciones estándar.

Comorbilidad	Presencia de una o más enfermedades crónicas o condiciones clínicas preexistentes.	Presencia de enfermedad crónica o condición clínica preexistente documentada antes de la fecha índice.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de recolección de datos mediante revisión de historia clínica	Sí(1) / No(0)	7	Se consideró comorbilidad a la presencia, previa a la fecha índice, de una o más enfermedades crónicas o condiciones clínicas preexistentes documentadas en la historia clínica, incluyendo enfermedades respiratorias, cardiovasculares, neurológicas o neuromusculares, renales, hepáticas, metabólicas, genéticas o cromosómicas. No se incluyeron dentro de esta variable condiciones registradas de forma independiente, como la prematuridad, ni manifestaciones del episodio actual de neumonía, como hipoxemia, dificultad respiratoria o alteraciones de la saturación de oxígeno. Para el análisis principal se clasificó como “Sí” cuando existió al menos una comorbilidad y como “No” cuando no se registró ninguna. El tipo de comorbilidad se consignó adicionalmente con fines descriptivos cuando estuvo disponible.

Lactancia materna exclusiva según la edad	Alimentación exclusiva con leche materna durante el periodo correspondiente a la edad: desde el nacimiento hasta la fecha índice en menores de seis meses y durante los primeros seis meses de vida en niños de seis meses o más	Registro en historia clínica	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de Recolección de Datos	Sí (1) No (0)	8	Se consideró lactancia materna exclusiva cuando, según la información registrada en la historia clínica, los niños menores de seis meses habían recibido exclusivamente leche materna desde el nacimiento hasta la fecha índice. En los niños de seis meses o más, se consideró el antecedente de haber recibido lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida. Se clasificó como «No» cuando se documentó la introducción de fórmula u otros alimentos antes de completar el periodo correspondiente.
Prematuridad	Nacimiento antes de las 37 semanas de gestación	Edad gestacional registrada	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de Recolección de Datos	Sí (1) No (0)	9	Se consideró antecedente de prematuridad cuando el niño presentó registro de nacimiento antes de las 37 semanas de gestación en la historia clínica.

3. CAPÍTULO III: MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo correspondió a un estudio de enfoque cuantitativo, ya que siguió un proceso secuencial que partió de una idea de investigación, la cual fue delimitada mediante la revisión de la literatura, el desarrollo del marco teórico y el análisis de datos locales del problema. A partir de ello, se formularon los objetivos, las preguntas de investigación y las hipótesis, las cuales fueron contrastadas mediante el análisis estadístico de los datos recolectados.(44)

Asimismo, el estudio presentó un alcance analítico, dado que evaluó la asociación entre dos variables: la vacunación antineumocócica y la hospitalización por neumonía en niños de 2 a 59 meses. La información fue obtenida mediante la revisión de historias clínicas y registros correspondientes, lo que permitió aplicar procedimientos estadísticos para analizar la asociación entre dichas variables.(44)

3.2. Diseño de investigación

El estudio fue observacional analítico, retrospectivo, de casos y controles no pareado, basado en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena. Este diseño permitió estimar la asociación entre el estado de vacunación antineumocócica y la hospitalización mediante el odds ratio (OR), así como calcular la efectividad vacunal a partir del OR ajustado mediante la fórmula EV = (1 − ORa) × 100, dentro de la población definida por el estudio.

La población fuente de ambos grupos estuvo conformada por niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad. A partir de esta población, los participantes fueron clasificados según el desenlace en:

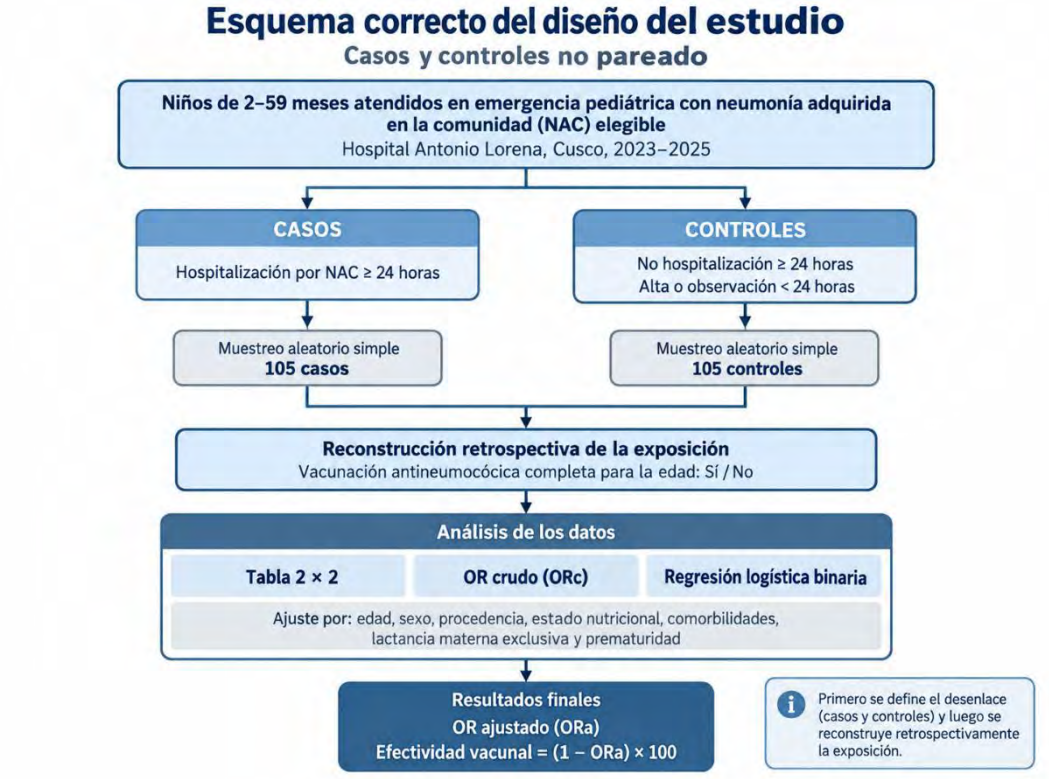
CASOS: niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad que, como consecuencia del episodio evaluado, fueron ingresados a hospitalización y permanecieron hospitalizados por un periodo igual o mayor de 24 horas.

CONTROLES: niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad que fueron dados de alta con manejo ambulatorio o permanecieron en observación por un periodo menor de 24 horas, sin requerir hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio evaluado.

El desenlace del estudio correspondió a la hospitalización entre niños atendidos por neumonía adquirida en la comunidad, sin requerir confirmación microbiológica de Streptococcus pneumoniae. Por lo tanto, la efectividad estimada no fue interpretada como efectividad frente a neumonía neumocócica confirmada, sino frente a la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad registrada dentro de los criterios diagnósticos establecidos para el estudio.

La selección de ambos grupos permitió comparar el estado de vacunación antineumocócica entre niños con neumonía hospitalizada y niños con neumonía no hospitalizada. Los controles representaron la distribución de la exposición vacunal entre los niños de la población fuente que presentaron neumonía y que, de haber requerido hospitalización, habrían podido ser clasificados como casos.

Posteriormente, se evaluó retrospectivamente el estado de vacunación antineumocócica en ambos grupos para determinar su asociación con la hospitalización. Debido a que tanto los casos como los controles correspondieron a niños que ya habían presentado neumonía adquirida en la comunidad, el odds ratio obtenido fue interpretado como la asociación entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización entre niños atendidos por neumonía. En consecuencia, esta estimación no fue extrapolada a la efectividad de la vacunación para prevenir hospitalizaciones por neumonía en la población infantil general.



3.3. Población y Muestra

3.3.1. Descripción de la población

La población de estudio estuvo conformada por niños de 2 a 59 meses con un episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025, cuyas historias clínicas estuvieron disponibles para revisión.

La unidad de análisis estuvo constituida por cada niño de 2 a 59 meses con un episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad. En caso de que un mismo niño presentara más de un episodio durante el periodo de estudio, se incluyó únicamente el primer episodio que cumplió los criterios de elegibilidad, con la finalidad de evitar la inclusión repetida de un mismo participante.

3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Para la identificación de los participantes se aplicó una misma regla diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad tanto para los casos como para los controles. Se consideró episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad cuando se cumplieron simultáneamente los siguientes criterios: a) diagnóstico médico explícito de neumonía o neumonía adquirida en la comunidad consignado durante la atención en el servicio de emergencias pediátricas y registrado mediante alguno de los códigos CIE-10 establecidos para el estudio (J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9); b) presencia documentada de uno o más síntomas o signos respiratorios compatibles con neumonía, tales como tos, taquipnea para la edad, dificultad respiratoria, tiraje, hipoxemia o hallazgos auscultatorios pulmonares compatibles; y c) ausencia de evidencia de que el episodio se hubiera desarrollado luego de 48 horas de hospitalización por otra causa, situación que orientaría a neumonía de origen hospitalario.

Los hallazgos radiológicos, cuando estuvieron disponibles, fueron registrados como información complementaria para apoyar el diagnóstico, pero no constituyeron un requisito obligatorio de elegibilidad. Esta misma regla fue aplicada de manera uniforme a los niños hospitalizados y no hospitalizados, con la finalidad de reducir diferencias en la certeza diagnóstica entre ambos grupos.

3.3.2.1. Casos

Criterios de Inclusión

1. Niños de 2 a 59 meses de edad atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025.
2. Episodio de neumonía adquirida en la comunidad que cumplió la regla diagnóstica previamente establecida para el estudio, incluyendo diagnóstico médico explícito registrado durante la atención en emergencias, presencia documentada de síntomas o signos respiratorios compatibles y registro mediante alguno de los códigos CIE-10 J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9. Los hallazgos radiológicos fueron considerados complementarios cuando estuvieron disponibles y no constituyeron un requisito para la inclusión.
3. Ingreso efectivo a hospitalización como consecuencia del episodio de neumonía adquirida en la comunidad evaluado, con una estancia hospitalaria igual o mayor de 24 horas, registrada en la historia clínica.
4. Información sobre el estado de vacunación antineumocócica verificable mediante al menos una de las fuentes establecidas en el procedimiento de reconstrucción del estado vacunal, después de realizar la búsqueda correspondiente en las fuentes disponibles.

Criterios de Exclusión

1. Niños con inmunodeficiencia primaria o secundaria conocida, incluyendo infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento inmunosupresor, debido a que estas condiciones podían modificar de manera importante la respuesta inmunitaria a la vacunación antineumocócica y generar una población con características inmunológicas diferentes a la población objetivo del estudio.
2. Neumonía de origen hospitalario (nosocomial), definida como aquella que apareció tras 48 horas de una hospitalización previa por otro motivo, dado que su etiología difiere de la neumonía adquirida en la comunidad.
3. Estado de vacunación antineumocócica no verificable después de agotar las fuentes de información establecidas en el protocolo.
4. Niños que ya habían sido incluidos previamente en el estudio, considerándose únicamente el primer episodio elegible.

3.3.2.2. Controles

Criterios de Inclusión

1. Niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025, con un episodio de neumonía adquirida en la comunidad que cumplió la misma regla diagnóstica establecida para los casos, incluyendo diagnóstico médico explícito registrado durante la atención en emergencias, presencia documentada de síntomas o signos respiratorios compatibles y registro mediante alguno de los códigos CIE-10 J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9. Los hallazgos radiológicos fueron considerados complementarios cuando estuvieron disponibles y no constituyeron un requisito para la inclusión.
2. Alta desde el servicio de emergencias con manejo ambulatorio o permanencia en observación menor de 24 horas, sin requerir hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio de neumonía adquirida en la comunidad.
3. Historia clínica disponible con información verificable sobre el estado de vacunación antineumocócica mediante carné de vacunación o sistema de información del MINSA.

Criterios de Exclusión

1. Niños que, después del alta inicial, requirieron hospitalización durante 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes por el mismo episodio de neumonía adquirida en la comunidad. Estos participantes no fueron considerados controles y se evaluó su clasificación como casos cuando cumplieron los criterios correspondientes.
2. Niños con inmunodeficiencia primaria o secundaria conocida, incluyendo infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento inmunosupresor, debido a que estas condiciones podían modificar de manera importante la respuesta inmunitaria a la vacunación antineumocócica.
3. Historia clínica sin información verificable sobre el estado de vacunación antineumocócica.
4. Niños que ya habían sido incluidos en el estudio como casos o como controles en otro episodio previo.

3.3.3. Muestra: Tamaño de muestra y método de muestreo

3.3.3.1. Tamaño de muestra

El tamaño muestral fue calculado mediante el programa estadístico Epi Info™ versión 7.2.7.0, utilizando el módulo StatCalc para estudios de casos y controles no pareados.

Para el cálculo se tomó como referencia el estudio de Blyth et al. (2022), titulado “Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against hypoxic pneumonia and hospitalisation in Eastern Highlands Province, Papua New Guinea: an observational cohort study”, debido a su similitud con el propósito de la presente investigación, ya que incluyó niños menores de cinco años atendidos por neumonía y evaluó específicamente la asociación entre la vacunación antineumocócica y la hospitalización por neumonía.

En dicho estudio, 79 de 623 niños hospitalizados por neumonía se encontraban completamente vacunados, lo que correspondió a una proporción de exposición de 12,7 % entre los hospitalizados. Entre los 1424 niños con neumonía que no fueron hospitalizados, 591 se encontraban completamente vacunados, correspondiente a una proporción de exposición de aproximadamente 41,5 %. A partir de estas proporciones se obtuvo un odds ratio crudo aproximado de 0,20.

Sin embargo, luego del control de potenciales factores de confusión, Blyth et al. reportaron un odds ratio ajustado de 0,43 para hospitalización por neumonía, equivalente a una efectividad vacunal ajustada de 57,4 %. Para el cálculo del tamaño muestral del presente estudio se utilizó este odds ratio ajustado de 0,43, en lugar del odds ratio crudo de 0,20, debido a que representó una estimación más conservadora del efecto de la vacunación después del control de variables confusoras y fue concordante con el análisis principal planteado en la presente investigación, en el cual la efectividad vacunal fue estimada a partir del odds ratio ajustado mediante la fórmula $EV = (1 - ORa) \times 100$.

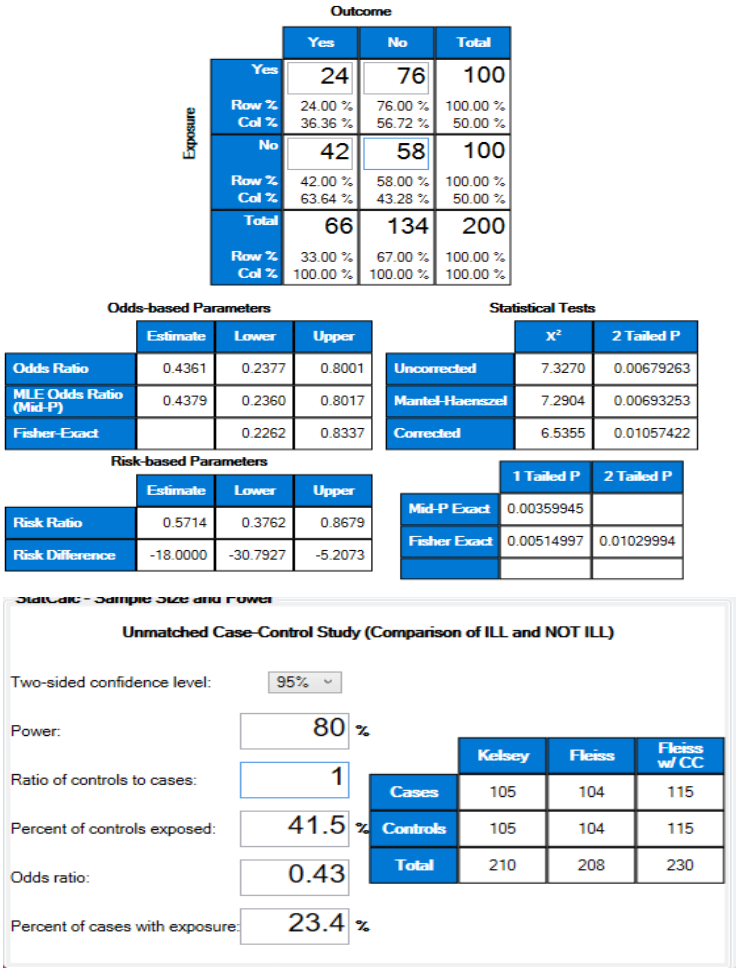
Se consideró como porcentaje esperado de exposición entre los controles el 41,5 % observado entre los niños con neumonía que no requirieron hospitalización en el estudio de referencia. Considerando esta proporción y un odds ratio esperado de 0,43, el porcentaje esperado de exposición entre los casos fue de aproximadamente 23,4 %, obtenido a partir de la relación matemática entre el odds ratio y las proporciones esperadas de exposición.

Para el cálculo se utilizaron los siguientes parámetros: nivel de confianza bilateral de 95 %, potencia estadística de 80 %, razón de un control por cada caso (1:1), porcentaje esperado de exposición en los controles de 41,5 %, porcentaje esperado de exposición en los casos de 23,4 % y odds ratio esperado de 0,43.

Mediante el método de Kelsey, Epi Info™ estimó un tamaño muestral de 210 participantes, distribuidos en 105 casos y 105 controles.

Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, inicialmente se identificaron y revisaron los registros potencialmente elegibles correspondientes al periodo 2023-2025. Los registros que no cumplieron los criterios de elegibilidad fueron considerados exclusiones durante el proceso de cribado y no pérdidas muestrales.

Una vez determinada la elegibilidad, se conformaron por separado los marcos muestrales de casos y controles elegibles. Cuando el número de participantes elegibles excedió el tamaño requerido, la selección se realizó mediante muestreo aleatorio simple, obteniéndose finalmente 105 casos y 105 controles, para una muestra total de 210 participantes, manteniendo una razón 1:1.



Outcome

Exposure		Yes	No	Total
Yes		24	76	100
	Row %	24.00 %	76.00 %	100.00 %
	Col %	36.36 %	56.72 %	50.00 %
No		42	58	100
	Row %	42.00 %	58.00 %	100.00 %
	Col %	63.64 %	43.28 %	50.00 %
Total		66	134	200
	Row %	33.00 %	67.00 %	100.00 %
	Col %	100.00 %	100.00 %	100.00 %

Odds-based Parameters

	Estimate	Lower	Upper
Odds Ratio	0.4361	0.2377	0.8001
MLE Odds Ratio (Mid-P)	0.4379	0.2360	0.8017
Fisher-Exact		0.2262	0.8337

Statistical Tests

	X^2	2 Tailed P
Uncorrected	7.3270	0.00679263
Mantel-Haenszel	7.2904	0.00693253
Corrected	6.5355	0.01057422

Risk-based Parameters

	Estimate	Lower	Upper
Risk Ratio	0.5714	0.3762	0.8679
Risk Difference	-18.0000	-30.7927	-5.2073

	1 Tailed P	2 Tailed P
Mid-P Exact	0.00359945	
Fisher Exact	0.00514997	0.01029994

StatCalc - Sample Size and Power

Unmatched Case-Control Study (Comparison of ILL and NOT ILL)

Two-sided confidence level: 95%

Power: 80 %

Ratio of controls to cases: 1

Percent of controls exposed: 41.5 %

Odds ratio: 0.43

Percent of cases with exposure: 23.4 %

	Kelsey	Fleiss	Fleiss w/ CC
Cases	105	104	115
Controls	105	104	115
Total	210	208	230

3.3.3.2. Método de muestreo

Se empleó un muestreo probabilístico aleatorio simple para la selección de los casos y los controles. Para ello, se identificaron todos los niños de 2 a 59 meses con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el servicio de emergencias pediátricas durante el periodo 2023-2025 que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos para el estudio.

Para la selección de los casos, se elaboró un listado de todos los niños elegibles con neumonía adquirida en la comunidad que requirieron hospitalización por un periodo igual o mayor de 24 horas. A cada registro se le asignó igualmente un número correlativo y se seleccionaron, mediante muestreo aleatorio simple, 105 casos.

De manera independiente, para la selección de los controles se elaboró un listado de todos los niños elegibles con neumonía adquirida en la comunidad que no requirieron hospitalización por 24 horas o más durante el mismo

periodo. A cada registro se le asignó igualmente un número correlativo y se seleccionaron, mediante muestreo aleatorio simple, 105 controles.

La selección en ambos grupos se realizó sin reemplazo y se mantuvo una razón de un control por cada caso (1:1), obteniéndose una muestra total de 210 participantes. La selección aleatoria se efectuó a partir del total de registros elegibles correspondientes al periodo 2023-2025, sin realizar emparejamiento por fecha o año de atención.

3.4. Técnicas, instrumentos y procedimiento de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue documental, basada en la revisión sistemática de historias clínicas y registros de vacunación de niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025, de acuerdo con los criterios de elegibilidad establecidos para el estudio.

El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos elaborada por el investigador y diseñada específicamente para la extracción estandarizada de información procedente de fuentes secundarias. Esta ficha permitió registrar las variables sociodemográficas y clínicas, el desenlace de hospitalización, el estado de vacunación antineumocócica y las covariables consideradas en el estudio.

La ficha de recolección de datos estuvo conformada por las siguientes dimensiones:

- Datos del registro: número de historia clínica, código asignado al participante, fecha índice y número de ficha.
- Datos del paciente: fecha de nacimiento, edad en meses, sexo y procedencia.
- Verificación diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad: diagnóstico médico registrado, código CIE-10, presencia de signos o síntomas respiratorios compatibles, antecedente necesario para descartar neumonía de origen hospitalario y hallazgos radiológicos cuando estuvieron disponibles.
- Variable dependiente: hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad, mediante la clasificación del participante como caso o control.
- Variable independiente: estado de vacunación antineumocócica, incluyendo número de dosis recibidas, fechas de administración, número de dosis válidas para el análisis, cumplimiento del esquema correspondiente a la edad, tipo de vacuna cuando estuvo disponible y fuente utilizada para su verificación.

- Covariables: estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva, antecedente de prematuridad, edad, sexo y procedencia.

La ficha de recolección de datos fue sometida a evaluación por juicio de expertos, con participación de profesionales con experiencia en investigación y en el área temática. Asimismo, debido a que se trató de un instrumento destinado a la extracción de información procedente de fuentes secundarias, se establecieron previamente definiciones operacionales, criterios de codificación y reglas estandarizadas para el registro de cada variable, con la finalidad de disminuir la variabilidad durante la revisión documental.

Se estableció que, en caso de contar con personal de apoyo para la revisión documental o la digitación de los datos, este debía estar previamente capacitado en el uso de la ficha de recolección, los criterios de elegibilidad, la definición de casos y controles, la codificación de variables, la protección de datos y los procedimientos de seudonimización. Asimismo, todo colaborador debía contar con la autorización institucional correspondiente y suscribir un compromiso de confidencialidad. Sus funciones se limitaron a la extracción y registro de la información requerida para el estudio, bajo supervisión del investigador principal.

Antes de iniciar la recolección definitiva se establecieron criterios estandarizados para la aplicación de la ficha de recolección y la clasificación de los participantes. Las dudas o discrepancias surgidas durante el proceso de extracción fueron resueltas de acuerdo con las definiciones operacionales y los criterios de codificación previamente establecidos. Cuando se presentó alguna situación no contemplada, esta fue evaluada por el investigador principal antes de continuar con la clasificación del registro, procurando mantener el mismo criterio durante todo el estudio.

El procedimiento se inició una vez obtenidas las autorizaciones institucionales correspondientes. Se identificaron todos los registros potencialmente elegibles de niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025 que presentaron alguno de los códigos CIE-10 establecidos para el estudio: J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9.

Posteriormente, se realizó la verificación de la elegibilidad diagnóstica aplicando una misma regla estandarizada de neumonía adquirida en la comunidad tanto para los potenciales casos como para los potenciales controles. Se consideró un episodio elegible cuando existió diagnóstico médico explícito de neumonía o

neumonía adquirida en la comunidad registrado durante la atención en emergencias, acompañado de uno o más signos o síntomas respiratorios compatibles documentados en la historia clínica y ausencia de evidencia de neumonía de origen hospitalario. Los hallazgos radiológicos, cuando estuvieron disponibles, fueron considerados información complementaria y no constituyeron por sí solos un requisito obligatorio para la inclusión.

La determinación de la elegibilidad diagnóstica se realizó antes de reconstruir el estado de vacunación antineumocócica, con la finalidad de reducir el riesgo de sesgo del observador. La extracción de la información se realizó, en la medida de lo factible, en etapas sucesivas. En una primera etapa se evaluaron los criterios de elegibilidad, la definición diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad, la clasificación del desenlace y las covariables clínicas, sin consultar previamente las fuentes específicas destinadas a reconstruir el estado de vacunación antineumocócica.

Una vez finalizada y registrada esta primera etapa, se procedió a la reconstrucción de la exposición vacunal mediante la consulta de las fuentes establecidas para el estudio. El estado de vacunación no fue utilizado para modificar posteriormente la decisión de elegibilidad ni la clasificación diagnóstica previamente establecida.

Cuando la información sobre vacunación se encontró consignada directamente en la historia clínica y no fue posible mantener un enmascaramiento completo, se conservó la secuencia estandarizada de revisión y se aplicaron las definiciones operacionales y los criterios de clasificación previamente establecidos, con la finalidad de reducir la influencia del conocimiento de la exposición sobre la extracción de las demás variables. Esta limitación fue reconocida al interpretar los resultados. Durante esta etapa, el estado vacunal no fue utilizado como criterio para determinar si el episodio cumplía o no la definición de neumonía adquirida en la comunidad. Cuando fue factible, la revisión de la información vacunal se realizó después de completar la evaluación diagnóstica del episodio, con el propósito de reducir el riesgo de clasificación influenciada por el conocimiento de la exposición.

Para cada participante potencialmente elegible se estableció como fecha índice la fecha de atención en el servicio de emergencias pediátricas correspondiente al episodio de neumonía adquirida en la comunidad que motivó su inclusión. En caso de que un mismo niño presentara más de un episodio durante el periodo

de estudio, únicamente se consideró el primer episodio que cumplió los criterios de elegibilidad.

Los participantes fueron clasificados inicialmente según el desenlace. Se consideraron potenciales casos aquellos niños con neumonía adquirida en la comunidad que fueron ingresados a hospitalización y permanecieron hospitalizados durante un periodo igual o mayor de 24 horas. Se consideraron potenciales controles aquellos niños con neumonía adquirida en la comunidad que fueron dados de alta desde el servicio de emergencias con manejo ambulatorio o permanecieron en observación durante menos de 24 horas, sin requerir hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio.

Posteriormente, se realizó la verificación del estado de vacunación antineumocócica para todos los participantes potencialmente elegibles. La ausencia de información vacunal en una primera fuente no fue considerada automáticamente como ausencia de vacunación. Se realizó una búsqueda sistemática utilizando las fuentes disponibles, considerando prioritariamente el registro oficial de vacunación del MINSA y, cuando correspondió, el carné de vacunación documentado y la información de vacunación consignada o reproducida en la historia clínica.

Para cada dosis identificada se registraron la fecha de administración, la fuente de verificación y, cuando estuvo disponible, el tipo de vacuna antineumocócica administrada. La categoría “no vacunado” se asignó únicamente cuando las fuentes verificadas permitieron establecer que el niño no había recibido ninguna dosis válida antes de la fecha índice. La ausencia de información suficiente para reconstruir el estado vacunal fue clasificada como “estado vacunal no verificable” y no fue interpretada como ausencia de vacunación.

El estado de vacunación fue reconstruido de acuerdo con la edad del niño en la fecha índice y con la normativa nacional vigente correspondiente al periodo. Para efectos del estudio, se consideró dosis válida para el análisis aquella dosis documentada mediante una fuente verificable y administrada al menos 14 días antes de la fecha índice. Las dosis administradas exactamente 14 días antes fueron consideradas válidas, mientras que aquellas administradas dentro de los 13 días previos al episodio no fueron contabilizadas para establecer la exposición correspondiente a dicho episodio.

Las dosis administradas de forma tardía y los esquemas de recuperación fueron evaluados de acuerdo con la normativa nacional de vacunación aplicable. La clasificación del estado de vacunación antineumocócica se realizó de acuerdo con la edad del niño en la fecha índice, el número y la fecha de las dosis documentadas y el esquema nacional vigente correspondiente. Para el análisis, únicamente se contabilizaron como válidas las dosis administradas al menos 14 días antes de la fecha índice, aplicándose los mismos criterios de clasificación a todos los participantes.

Una vez completada la verificación de los criterios de elegibilidad, se elaboraron de manera independiente dos marcos muestrales: uno constituido por todos los casos elegibles y otro por todos los controles elegibles correspondientes al periodo 2023-2025. A cada participante elegible se le asignó un número correlativo.

Cuando el número de casos o controles elegibles superó el tamaño muestral requerido, la selección se realizó mediante muestreo probabilístico aleatorio simple sin reemplazo. Se seleccionaron 105 casos y 105 controles, manteniendo una razón de 1:1 y una muestra total de 210 participantes. La selección se efectuó a partir del total de registros elegibles correspondientes al periodo 2023-2025 y no se realizó emparejamiento individual por edad, año de atención o proximidad temporal.

Durante todo el proceso se documentó el número de registros inicialmente identificados, los registros evaluados para elegibilidad, los registros excluidos y el motivo de exclusión, los participantes elegibles, los participantes seleccionados e incluidos y los participantes finalmente incorporados al análisis. Los registros que no cumplieron los criterios de elegibilidad no fueron considerados pérdidas muestrales, sino exclusiones durante el proceso de cribado.

Finalmente, la información fue registrada en la ficha de recolección y posteriormente ingresada en una base de datos electrónica. Se realizó un control de calidad mediante la revisión de la consistencia de los registros, la identificación de posibles duplicados, la detección de valores fuera de rango, la verificación de fechas y la evaluación de datos faltantes antes del análisis estadístico. La base destinada al análisis fue seudonimizada y no contuvo identificadores personales directos de los participantes.

3.5. Análisis de datos

Previo al análisis estadístico se realizó el control de calidad y la depuración de la base de datos, verificando la presencia de registros duplicados, inconsistencias entre variables, valores fuera de rango, fechas incompatibles y datos faltantes. Cuando se identificó alguna inconsistencia, esta fue contrastada, cuando fue posible, con la fuente original antes de realizar el análisis definitivo.

Se evaluó la presencia de datos faltantes en cada variable mediante frecuencias absolutas y porcentajes. El estado de vacunación antineumocócica, por constituir la exposición principal del estudio, no fue imputado.

El procesamiento y análisis estadístico se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics. Se utilizó un nivel de confianza del 95 %. Los resultados fueron interpretados considerando principalmente la magnitud de las asociaciones y la precisión de los intervalos de confianza. Los valores de p fueron considerados como información complementaria, utilizando como referencia un nivel de significancia estadística de 0,05.

3.5.1. Análisis Univariado

Se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio de acuerdo con su naturaleza y escala de medición. Las variables cualitativas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y porcentajes. De esta manera, se describieron la condición de caso o control, el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad, el número de dosis válidas recibidas, el grupo etario, el sexo, la procedencia, el estado nutricional, la presencia de comorbilidades, la lactancia materna exclusiva y el antecedente de prematuridad.

La edad fue analizada como variable cuantitativa continua, expresada en meses. Su distribución fue evaluada mediante histograma, gráfico Q-Q, diagrama de caja, medidas de asimetría y curtosis y la prueba de Shapiro-Wilk. De acuerdo con la distribución observada, se estableció su presentación mediante medidas de tendencia central y dispersión apropiadas; para distribuciones no compatibles con normalidad se utilizó la mediana y los percentiles 25 y 75 (P25–P75).

De manera complementaria, la edad fue presentada mediante los grupos etarios previamente establecidos de 2–11 meses, 12–23 meses y 24–59 meses, utilizando frecuencias absolutas y porcentajes. Asimismo, para responder al

primer objetivo específico, se describieron las características sociodemográficas y clínicas de los niños con vacunación antineumocócica completa para la edad.

En esta etapa no se realizaron pruebas de hipótesis, debido a que el análisis univariado tuvo una finalidad exclusivamente descriptiva.

3.5.2. Análisis Bivariado

Se evaluó la asociación cruda entre el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad. Para ello, se presentaron las frecuencias absolutas y porcentajes de vacunación completa y no completa entre los casos hospitalizados y los controles ambulatorios.

La asociación entre ambas variables categóricas se evaluó mediante la prueba χ^2 de Pearson, previa verificación de los recuentos esperados. Cuando no se cumplieron las condiciones para su aplicación se utilizaron pruebas exactas, según correspondiera.

La magnitud de la asociación se expresó mediante el odds ratio crudo (ORc) y su respectivo intervalo de confianza al 95 % (IC 95 %), tomando como categoría de referencia a los niños con vacunación antineumocócica no completa para la edad. El valor de p fue considerado como información complementaria, utilizando como referencia un nivel de significancia estadística de 0,05.

De manera complementaria, se compararon las características sociodemográficas y clínicas entre casos y controles. Para las variables cualitativas se utilizaron la prueba χ^2 de Pearson o pruebas exactas cuando los recuentos esperados fueron insuficientes. Para la edad, analizada como variable cuantitativa continua, la comparación entre ambos grupos se realizó mediante una prueba para muestras independientes seleccionada de acuerdo con su distribución.

3.5.3. Análisis Multivariado

Para estimar la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad se utilizó regresión logística binaria, considerando como variable dependiente la hospitalización, codificada como 0 = control ambulatorio y 1 = caso hospitalizado.

La variable independiente principal fue el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad, codificada como 0 = vacunación no completa y 1 =

vacunación completa. Esta variable fue incluida obligatoriamente en el modelo, independientemente de la significancia estadística obtenida en el análisis bivariado.

El modelo fue ajustado por las covariables previamente establecidas: edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad. Estas variables fueron seleccionadas a priori por su relevancia clínica y epidemiológica y se incorporaron simultáneamente mediante el método de introducción forzada (ENTER), sin utilizar procedimientos automáticos de selección de variables.

La edad fue analizada como variable cuantitativa continua expresada en meses. Previamente se evaluó la linealidad de su relación con el logit de la hospitalización. Ante evidencia de una relación no lineal, la edad fue modelada mediante un spline cúbico restringido, utilizando tres nodos ubicados en los percentiles 10, 50 y 90 de su distribución. La especificación con spline fue comparada con el modelo que incluía la edad únicamente de forma lineal, conservándose la forma funcional que representó adecuadamente su relación con el desenlace.

Las variables categóricas con más de dos categorías fueron incorporadas mediante variables indicadoras o dummy, estableciendo previamente una categoría de referencia. Para el estado nutricional se utilizó como referencia la categoría normal.

Como parte de la verificación del modelo se evaluaron la multicolinealidad, la bondad de ajuste y la presencia de observaciones atípicas o potencialmente influyentes mediante el examen de residuos y medidas de influencia. Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad excluyendo temporalmente las observaciones de mayor influencia, con la finalidad de evaluar la estabilidad de la estimación de la asociación principal. Los resultados detallados de estas evaluaciones se presentan en los anexos.

Los resultados del modelo se expresaron mediante odds ratios ajustados (ORa), intervalos de confianza al 95 % y valores de p. La interpretación consideró principalmente la dirección y magnitud de las asociaciones y la precisión de los intervalos de confianza.

De manera complementaria, se realizaron análisis exploratorios de interacción entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y el grupo etario, así

como un análisis según el número de dosis válidas recibidas; sus resultados se presentan en los anexos.

Cálculo de efectividad vacunal

La efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización fue estimada a partir del odds ratio ajustado mediante la fórmula:

$$EV = (1 - ORa) \times 100$$

El intervalo de confianza al 95 % de la efectividad vacunal se obtuvo mediante la transformación de los límites del intervalo de confianza del OR ajustado:

Límite inferior de EV = (1 − límite superior del IC 95 % del ORa) × 100

Límite superior de EV = (1 − límite inferior del IC 95 % del ORa) × 100

La efectividad estimada fue interpretada específicamente entre los niños de 2 a 59 meses con neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el Hospital Antonio Lorena, sin extrapolarla directamente como efectividad para prevenir neumonía u hospitalización en la población infantil general.

4. CAPÍTULO IV: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Resultados

Tras el proceso de selección se incluyeron 210 niños de 2 a 59 meses con neumonía adquirida en la comunidad, distribuidos en 105 casos hospitalizados y 105 controles ambulatorios.

4.1.1. Análisis Univariado

4.1.1.1. Características de los niños con vacunación completa para la edad

Entre los 210 participantes incluidos en el estudio, 158 (75,2 %) presentaron vacunación antineumocócica completa para la edad. En este grupo, predominó el rango etario de 24 a 59 meses, con 86 participantes (54,4 %), seguido por los niños de 12 a 23 meses, con 42 (26,6 %), y de 2 a 11 meses, con 30 (19,0 %).

El 53,2 % correspondió al sexo masculino y el 85,4 % procedía del área urbana. Respecto a las características clínicas, predominó el estado nutricional normal (91,8 %), la ausencia de comorbilidades (93,7 %), el antecedente de lactancia materna exclusiva (78,5 %) y la ausencia de prematuridad (85,4 %).

Tabla 1. Características sociodemográficas y clínicas de los niños con vacunación antineumocócica completa para la edad (n = 158)

Característica	Categoría	n	%
Grupo etario	2–11 meses	30	19,0
	12–23 meses	42	26,6
	24–59 meses	86	54,4
Sexo	Femenino	74	46,8
	Masculino	84	53,2
Procedencia	Urbana	135	85,4
	Rural	23	14,6
Estado nutricional	Normal	145	91,8
	Desnutrido	13	8,2
Comorbilidad	No	148	93,7
	Sí	10	6,3
Lactancia materna exclusiva	No	34	21,5
	Sí	124	78,5
Antecedente de prematuridad	No	135	85,4
	Sí	23	14,6

4.1.2. Análisis bivariado

En el análisis bivariado se comparó la distribución del estado de vacunación antineumocócica completa para la edad y de las características sociodemográficas y clínicas entre los casos hospitalizados y los controles ambulatorios. La distribución de la edad no fue compatible con normalidad tanto en los controles (Shapiro-Wilk: $W = 0,933$; $p < 0,001$) como en los casos ($W = 0,929$; $p < 0,001$), por lo que fue comparada mediante la prueba U de Mann–Whitney. Para las variables cualitativas se verificaron previamente los recuentos esperados de las tablas de contingencia. Estos fueron adecuados para la aplicación de χ^2 de Pearson en todas las variables, excepto en el estado nutricional, donde 33,3 % de las celdas presentó recuentos esperados menores de 5 y el recuento mínimo esperado fue 1,0; por esta razón se empleó la prueba exacta de Fisher–Freeman–Halton. Asimismo, se estimaron odds ratio crudos (ORc) con sus respectivos intervalos de confianza al 95 % para cuantificar la magnitud de las asociaciones observadas.

Tabla 2. Características de los participantes y asociación cruda con la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad

Característica	Control ambulatorio n (%)	Caso hospitalizado n (%)	ORc (IC 95 %)	p
Edad, meses; mediana (P25–P75)	32,0 (15,0–45,5)	22,0 (12,0–36,5)	—	**0,018‡**
Vacunación completa para la edad				**0,011**
No completa	18 (17,1)	34 (32,4)	1,00 (Referencia)	
Completa	87 (82,9)	71 (67,6)	**0,432 (0,225–0,829)**	
Grupo etario				**0,002**
2–11 meses	23 (21,9)	23 (21,9)	1,00 (Referencia)	
12–23 meses	16 (15,2)	37 (35,2)	**2,312 (1,015–5,268)**	
24–59 meses	66 (62,9)	45 (42,9)	0,682 (0,342–1,361)	
Sexo				0,782
Femenino	49 (46,7)	51 (48,6)	1,00 (Referencia)	
Masculino	56 (53,3)	54 (51,4)	0,926 (0,539–1,593)	
Procedencia				**<0,001**
Urbana	99 (94,3)	77 (73,3)	1,00 (Referencia)	
Rural	6 (5,7)	28 (26,7)	**6,000 (2,366–15,217)**	
Estado nutricional				0,806†
Normal	97 (92,4)	94 (89,5)	1,00 (Referencia)	
Desnutrido	7 (6,7)	10 (9,5)	1,474 (0,539–4,034)	
Sobrepeso	1 (1,0)	1 (1,0)	1,032 (0,064–16,738)	
Comorbilidad				**0,027**
No	102 (97,1)	94 (89,5)	1,00 (Referencia)	
Sí	3 (2,9)	11 (10,5)	**3,979 (1,077–14,702)**	
Lactancia materna exclusiva				**<0,001**
No	15 (14,3)	36 (34,3)	1,00 (Referencia)	
Sí	90 (85,7)	69 (65,7)	**0,319 (0,162–0,630)**	
Antecedente de prematuridad				0,402
No	90 (85,7)	94 (89,5)	1,00 (Referencia)	
Sí	15 (14,3)	11 (10,5)	0,702 (0,306–1,610)	

Nota: ORc: odds ratio crudo; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %; P25: percentil 25; P75: percentil 75.
‡ Prueba U de Mann–Whitney.
† Prueba exacta de Fisher–Freeman–Halton. Para las demás variables categóricas se utilizó χ^2 de Pearson. Los valores de p corresponden a la comparación global de cada variable.

En el análisis crudo, la vacunación antineumocócica completa para la edad se asoció con menores odds de hospitalización (ORc = 0,432; IC 95 %: 0,225–0,829; p = 0,011). La procedencia rural presentó mayores odds de hospitalización respecto a la

procedencia urbana (ORc = 6,000; IC 95 %: 2,366–15,217; p < 0,001), mientras que la presencia de comorbilidades también mostró una asociación positiva (ORc = 3,979; IC 95 %: 1,077–14,702; p = 0,027). Por el contrario, el antecedente de lactancia materna exclusiva se asoció con menores odds de hospitalización (ORc = 0,319; IC 95 %: 0,162–0,630; p < 0,001). El sexo, el estado nutricional y el antecedente de prematuridad no mostraron evidencia estadística suficiente de asociación con la hospitalización.

Respecto a la edad categorizada, los niños de 12 a 23 meses presentaron mayores odds de hospitalización en comparación con los de 2 a 11 meses (ORc = 2,312; IC 95 %: 1,015–5,268), mientras que no se observó una asociación concluyente en el grupo de 24 a 59 meses.

4.1.3. Análisis multivariado

Para estimar la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad, se realizó un modelo de regresión logística binaria ajustado por edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad.

La edad fue incorporada al modelo como variable cuantitativa continua mediante un spline cúbico restringido, de acuerdo con la evaluación previa de su forma funcional.

Tabla 3. Factores asociados a la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad en el modelo multivariado

Variable	ORa	IC 95 %	p
Vacunación antineumocócica completa para la edad	**0,418**	**0,191–0,913**	**0,029**
Sexo masculino	0,952	0,512–1,771	0,877
Procedencia rural	**6,045**	**2,227–16,410**	**<0,001**
Estado nutricional	-	-	0,835†
Desnutrido	1,292	0,416–4,017	0,658
Sobrepeso	0,467	0,011–19,769	0,691
Comorbilidad	2,967	0,672–13,098	0,151
Lactancia materna exclusiva	**0,299**	**0,130–0,690**	**0,005**
Antecedente de prematuridad	0,367	0,126–1,065	0,065

ORa: odds ratio ajustado; IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %.
Valor p correspondiente al efecto global del estado nutricional, obtenido mediante la evaluación conjunta de sus dos variables indicadoras (gl = 2).
Categorías de referencia: vacunación no completa para la edad, sexo femenino, procedencia urbana, estado nutricional normal, ausencia de comorbilidad, ausencia de lactancia materna exclusiva y ausencia de antecedente de prematuridad.
Nota: El modelo fue ajustado adicionalmente por edad mediante spline cúbico restringido. Los componentes matemáticos del spline no se presentan como OR independientes debido a que representan conjuntamente la relación no lineal entre la edad y la hospitalización.

En el modelo multivariado, la vacunación antineumocócica completa para la edad mantuvo una asociación inversa con la hospitalización después del ajuste por las covariables incluidas en el modelo (ORa = 0,418; IC 95 %: 0,191–0,913; p = 0,029). Asimismo, la procedencia rural se asoció con mayores odds de hospitalización (ORa = 6,045; IC 95 %: 2,227–16,410; p < 0,001), mientras que la lactancia materna exclusiva presentó una asociación inversa (ORa = 0,299; IC 95 %: 0,130–0,690; p = 0,005).

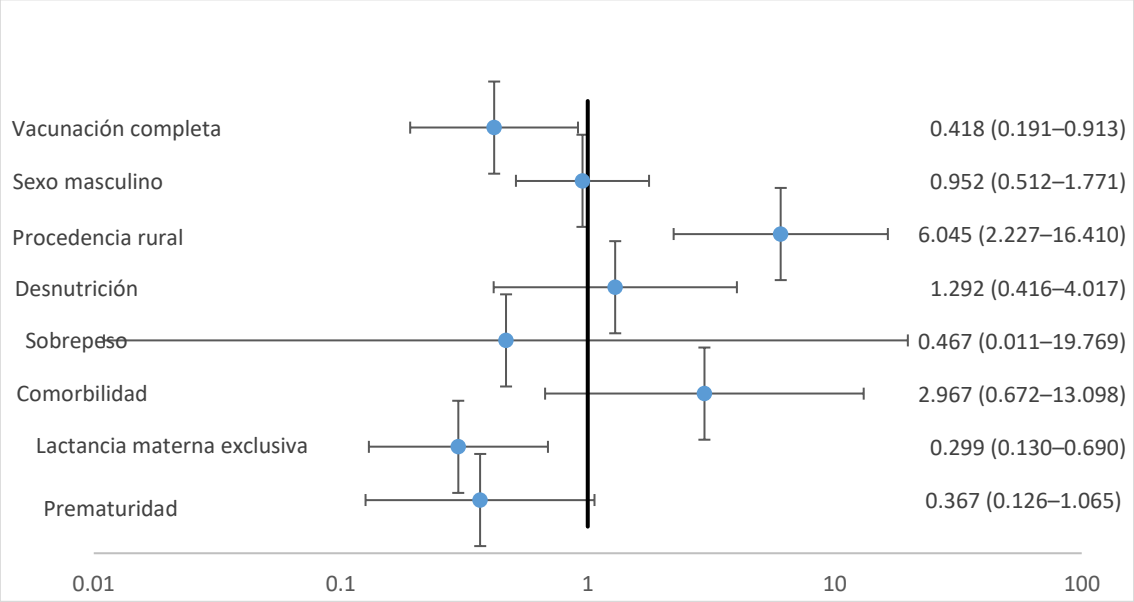
No se encontró evidencia estadística suficiente de asociación independiente para sexo, estado nutricional, comorbilidad ni antecedente de prematuridad.

Tabla 4. Efectividad estimada de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización

OR ajustado	IC 95 % del ORa	p	Efectividad vacunal estimada	IC 95 % de la EV
0,418	0,191–0,913	0,029	**58,2 %**	**8,7–80,9 %**

La vacunación antineumocócica completa para la edad se asoció con menores odds de hospitalización después del ajuste por las covariables incluidas en el modelo (ORa = 0,418; IC 95 %: 0,191–0,913; p = 0,029). A partir del OR ajustado se estimó una efectividad vacunal de 58,2 % (IC 95 %: 8,7–80,9 %). Esta estimación corresponde específicamente a niños de 2 a 59 meses con neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el Hospital Antonio Lorena y no debe interpretarse como efectividad para prevenir neumonía en la población infantil general.

Figura 1. Forest plot de los factores asociados a la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad en el modelo multivariado.



Nota: Los puntos representan los odds ratio ajustados (ORa) y las líneas horizontales sus intervalos de confianza al 95 %. La línea vertical corresponde a OR = 1. El modelo fue ajustado por edad mediante spline cúbico restringido, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidad, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad.

4.2. Discusión

El principal hallazgo del presente estudio fue que la vacunación antineumocócica completa para la edad se asoció con menores odds de hospitalización entre niños de 2 a 59 meses que presentaron neumonía adquirida en la comunidad y fueron atendidos en el Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023–2025. Esta asociación se observó tanto en el análisis crudo (ORc = 0,432; IC 95 %: 0,225–0,829) como después del ajuste por edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad (ORa = 0,418; IC 95 %: 0,191–0,913). A partir del modelo ajustado se estimó una efectividad vacunal de 58,2 % (IC 95 %: 8,7–80,9 %). La similitud entre las estimaciones cruda y ajustada indica que la dirección y magnitud de la asociación principal se mantuvieron relativamente estables después del control de las covariables consideradas. No obstante, el intervalo de confianza de la efectividad estimada fue amplio, por lo que la magnitud puntual de 58,2 % debe interpretarse considerando la incertidumbre existente alrededor de esta estimación.

La efectividad estimada se obtuvo mediante la transformación del OR ajustado y debe interpretarse en la escala de odds. El diseño de casos y controles no permitió estimar directamente el riesgo absoluto de hospitalización ni su reducción relativa en la población fuente. Asimismo, la selección de participantes condicionada a la presencia de neumonía limita la interpretación causal y la extrapolación a la población infantil general.

Este resultado es concordante con lo reportado por Blyth et al. en Papúa Nueva Guinea, quienes evaluaron niños menores de cinco años atendidos por neumonía y encontraron un OR ajustado de 0,43 para hospitalización, equivalente a una efectividad vacunal ajustada de 57,4 % (IC 95 %: 38,0–70,7 %) (16). La proximidad entre dicha estimación y el 58,2 % observado en el presente estudio resulta particularmente relevante, debido a que ambos trabajos evaluaron la hospitalización dentro de una población de niños que presentaban neumonía. Sin embargo, la comparación debe realizarse considerando diferencias en el diseño, el esquema de vacunación, las características de la población y el contexto epidemiológico, factores que pueden modificar la magnitud de la efectividad observada.

De manera similar, Levy et al. reportaron en Panamá una efectividad de 54 % de la PCV13 frente a neumonía grave en niños (IC 95 %: 25–72 %)(14), magnitud próxima a la estimada en el presente estudio. No obstante, existen diferencias metodológicas relevantes entre ambas investigaciones. En el estudio de Levy et al., los casos correspondieron a niños hospitalizados con neumonía grave confirmada

radiológicamente y los controles fueron niños hospitalizados por enfermedades no prevenibles mediante vacunación. En contraste, en el presente estudio tanto los casos como los controles procedieron de una misma población fuente de niños atendidos por neumonía adquirida en la comunidad, diferenciándose según hubieran requerido o no hospitalización durante 24 horas o más. Estas diferencias en la selección de los participantes y en la definición del desenlace pueden influir en la magnitud del odds ratio y deben considerarse al comparar directamente ambas estimaciones.

Otros estudios han reportado estimaciones de menor o mayor magnitud. Tian et al., en China, estimaron una efectividad de 30 % de la PCV13 frente a neumonía que requirió hospitalización en menores de cinco años (15), mientras que Zhang et al. reportaron una efectividad ajustada de 17,9 % frente a la primera hospitalización por neumonía clínica y de 60,9 % frente a la hospitalización por neumonía asociada con serotipos incluidos en la PCV13 (19). Estas diferencias muestran la importancia de la especificidad del desenlace utilizado para estimar la efectividad vacunal. Cuando el desenlace se aproxima más a enfermedad causada por serotipos incluidos en la vacuna, la magnitud de la efectividad puede ser mayor; en cambio, al incluir neumonía adquirida en la comunidad de cualquier etiología se incorporan también episodios virales y bacterianos no prevenibles mediante vacunación antineumocócica, lo que puede reducir la magnitud aparente de la asociación.

Esta consideración es especialmente relevante en el presente estudio, debido a que la neumonía adquirida en la comunidad fue identificada mediante diagnóstico médico, manifestaciones clínicas compatibles y códigos CIE-10, sin requerirse confirmación microbiológica de Streptococcus pneumoniae. Por tanto, la población analizada pudo incluir episodios producidos por agentes no prevenibles mediante las vacunas antineumocócicas. En este sentido, Awasthi et al. reportaron una efectividad ajustada de 31 % frente a neumonía radiológicamente confirmada en niños con neumonía grave(18), mientras que Sigaúque et al. encontraron una efectividad de 47,2 % para tres dosis de PCV10 frente a neumonía confirmada radiológicamente (2). En conjunto, estos antecedentes evidencian que la magnitud de la efectividad observada depende, entre otros factores, de la definición de exposición, la especificidad del desenlace y las características de la población estudiada.

Respecto a la procedencia rural, el presente estudio encontró una asociación independiente con mayores odds de hospitalización (ORa = 6,045; IC 95 %: 2,227–16,410). Este resultado indica que los niños procedentes de zonas rurales presentaron aproximadamente seis veces mayores odds de hospitalización por neumonía adquirida

en la comunidad en comparación con aquellos de zonas urbanas, después del ajuste por las covariables incluidas en el modelo. No obstante, esta asociación debe interpretarse con cautela, debido a que la procedencia rural podría reflejar indirectamente diferencias en el acceso oportuno a los servicios de salud, la distancia al establecimiento y otras condiciones socioeconómicas no evaluadas en el presente estudio.

En relación con la lactancia materna exclusiva, el presente hallazgo (ORa = 0,299; IC 95 %: 0,130-0,690) es concordante con lo reportado por Ortiz Lizana y Ortiz Romaní en Lima, Perú, quienes identificaron la lactancia materna exclusiva como un factor protector de neumonía en niños menores de cinco años (OR: 0,5; p=0,05)(46), y con Álvarez Andrade et al. en Cuba, quienes encontraron que la lactancia materna no efectiva se asoció con mayor riesgo de neumonía grave adquirida en la comunidad (47). Sin embargo, no toda la evidencia disponible es consistente en este punto. Fonseca Lima et al., en un estudio de casos y controles realizado en Brasil durante la era posterior a la introducción de la vacuna conjugada antineumocócica, no encontraron asociación estadísticamente significativa entre la lactancia materna no efectiva y la neumonía adquirida en la comunidad (OR: 1,09; IC 95 %: 0,83-1,44; p=0,53)(48). Esta discrepancia podría explicarse por diferencias en la prevalencia basal de lactancia materna exclusiva entre las poblaciones estudiadas, en la definición operacional utilizada para clasificar la exposición, o en la distribución de otros factores de confusión no controlados de manera uniforme entre los estudios, lo que subraya la necesidad de interpretar esta asociación considerando el contexto poblacional específico de cada investigación.

Respecto a la edad, los niños hospitalizados presentaron una menor mediana que los controles ambulatorios (22 frente a 32 meses; p = 0,018). Sin embargo, la relación entre la edad y la hospitalización no mostró un comportamiento estrictamente lineal, motivo por el cual en el modelo multivariado la edad fue incorporada como variable continua mediante un spline cúbico restringido. Álvarez Andrade et al. identificaron la edad temprana entre los factores relacionados con neumonía grave adquirida en la comunidad en niños menores de cinco años (47); no obstante, los resultados del presente estudio indican que el comportamiento de la edad debe interpretarse de manera más compleja y no simplemente como un incremento uniforme del riesgo conforme disminuye la edad.

En cuanto a la presencia de comorbilidades, si bien en el presente estudio esta variable no alcanzó significancia estadística en el modelo ajustado (ORa = 2,967; IC 95 %: 0,672–13,098; p = 0,151), la estimación presentó una dirección positiva, aunque con un

intervalo de confianza amplio. Chen et al., en un estudio realizado en China en niños hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad, identificaron que determinadas condiciones médicas preexistentes, particularmente la cardiopatía congénita, se asociaron de manera independiente con mayor gravedad de la neumonía(49). En el presente estudio, únicamente 14 de los 210 participantes presentaron comorbilidades, lo que limitó la precisión de la estimación. Por ello, la ausencia de significancia estadística no permite establecer una asociación independiente entre comorbilidad y hospitalización, pero debe interpretarse considerando el reducido número de participantes con estas condiciones.

Respecto al antecedente de prematuridad, el presente estudio no encontró evidencia estadística suficiente de una asociación independiente con la hospitalización (ORa = 0,367; IC 95 %: 0,126–1,065; p = 0,065). Este resultado contrasta con lo reportado por Huezo Vásquez en El Salvador, donde la prematuridad se asoció significativamente con mayor riesgo de neumonía adquirida en la comunidad (OR: 2,62; IC 95 %: 1,27–5,38; p = 0,01) (45). En el presente estudio, solo 26 de los 210 participantes presentaron antecedente de prematuridad, por lo que la estimación mostró una precisión limitada. En consecuencia, estos resultados no permiten establecer una asociación independiente entre prematuridad y hospitalización, pero tampoco permiten descartar completamente su posible relación, por lo que este hallazgo requiere confirmación en estudios con mayor tamaño muestral.

Fortalezas y limitaciones del estudio

Entre las principales fortalezas del presente estudio se encuentra que los casos y controles procedieron de una misma población fuente, constituida por niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena. Asimismo, se aplicó una misma regla diagnóstica para ambos grupos y se establecieron previamente criterios uniformes de elegibilidad y clasificación del desenlace. Cuando el número de participantes elegibles superó el tamaño muestral requerido, la selección de casos y controles se realizó mediante muestreo aleatorio simple y de manera independiente, manteniendo una razón de 1:1. Estas características contribuyeron a disminuir diferencias sistemáticas en la selección de los participantes dentro de la población fuente definida por el estudio.

Otra fortaleza fue la reconstrucción estandarizada del estado de vacunación antineumocócica. La ausencia de información en una primera fuente no fue interpretada automáticamente como ausencia de vacunación, sino que se realizó la búsqueda en las

fuentes disponibles establecidas en el protocolo. Además, únicamente se consideraron válidas para el análisis las dosis documentadas y administradas al menos 14 días antes de la fecha índice. La vacunación completa para la edad fue definida tomando en cuenta la edad del niño, las fechas de las dosis registradas y el esquema nacional vigente, aplicándose los mismos criterios de clasificación a todos los participantes.

Asimismo, el modelo multivariado fue ajustado por covariables previamente definidas por su relevancia clínica y epidemiológica, incluyendo edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad. La edad fue conservada como variable continua y, al identificarse una relación no lineal con el logit de la hospitalización, fue modelada mediante spline cúbico restringido. Además, se evaluaron el ajuste del modelo, la multicolinealidad, las observaciones potencialmente influyentes y los residuos, y se realizó un análisis de sensibilidad para valorar la estabilidad de la estimación principal.

Una limitación particularmente importante deriva de que tanto los casos como los controles fueron seleccionados exclusivamente entre niños que ya habían presentado neumonía adquirida en la comunidad. Debido a que la vacunación antineumocócica podría influir no solo en la gravedad de la enfermedad, sino también en la probabilidad de desarrollar neumonía, condicionar la inclusión del estudio a la presencia previa de este evento puede generar sesgo de selección, denominado sesgo de evento índice o sesgo de colisionador. Por esta razón, el odds ratio ajustado obtenido y la efectividad estimada deben interpretarse específicamente como la asociación entre vacunación antineumocócica completa para la edad y hospitalización entre niños que presentaron neumonía adquirida en la comunidad y fueron atendidos en el Hospital Antonio Lorena. En consecuencia, estos resultados no deben extrapolarse como una estimación de la efectividad de la vacuna para prevenir neumonía ni para prevenir hospitalizaciones por neumonía en la población infantil general.

Asimismo, no se dispuso de información completa sobre determinadas características relacionadas con el acceso y utilización de los servicios de salud, como distancia al establecimiento, oportunidad de consulta, nivel socioeconómico, condiciones del hogar o frecuencia de contacto con los servicios sanitarios. Estas variables podrían relacionarse tanto con el cumplimiento del esquema de vacunación como con la probabilidad de hospitalización. Por ello, aun después del ajuste por las covariables disponibles, no puede descartarse la presencia de confusión residual. Esta consideración adquiere especial importancia para interpretar la asociación observada con la procedencia rural.

Otra limitación corresponde a la ausencia de confirmación microbiológica de *Streptococcus pneumoniae*. El desenlace incluyó episodios de neumonía adquirida en la comunidad identificados mediante criterios clínicos y diagnósticos previamente establecidos, sin requerirse identificación etiológica. Por tanto, la población estudiada pudo incluir neumonías virales y bacterianas producidas por agentes no prevenibles mediante la vacunación antineumocócica. Esta menor especificidad etiológica debe considerarse al interpretar la magnitud de la efectividad estimada y limita su interpretación como efecto específico frente a enfermedad neumocócica.

También debe considerarse que algunas categorías presentaron pocos participantes, particularmente, las comorbilidades y el grupo con una sola dosis válida de vacuna. Esta situación produjo intervalos de confianza amplios y redujo la precisión de determinadas estimaciones secundarias. En consecuencia, la ausencia de significancia estadística en estas categorías no debe interpretarse necesariamente como ausencia de asociación, y los resultados del análisis según número de dosis deben considerarse exploratorios.

Finalmente, el estudio fue realizado en un único establecimiento de salud y excluyó a niños con determinadas condiciones que podían modificar de manera importante la respuesta inmunitaria, como inmunodeficiencias, infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento inmunosupresor. Por ello, los resultados no son directamente generalizables a todos los niños de 2 a 59 meses de Cusco, a otros establecimientos de salud ni a poblaciones con características clínicas o epidemiológicas diferentes. La población de inferencia corresponde principalmente a niños con neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023–2025 y con estado de vacunación verificable mediante las fuentes establecidas en el estudio.

En conjunto, estas fortalezas permitieron realizar una estimación ajustada y metodológicamente consistente de la asociación entre vacunación antineumocócica completa para la edad y hospitalización dentro de la población estudiada. Sin embargo, las limitaciones relacionadas con el diseño retrospectivo, la selección condicionada a la presencia de neumonía, la ausencia de confirmación etiológica, la posible confusión residual y la limitada precisión de algunas categorías deben considerarse al interpretar los resultados y al valorar su aplicabilidad a otras poblaciones.

4.3. Conclusiones

1. En los niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023–2025, la vacunación antineumocócica completa para la edad se asoció con menores odds de hospitalización. A partir del modelo ajustado se estimó una efectividad vacunal

frente a la hospitalización de 58,2 % (IC 95 %: 8,7–80,9 %). Esta estimación corresponde específicamente a niños que ya habían presentado neumonía adquirida en la comunidad y no debe extrapolarse como efectividad para prevenir neumonía o prevenir hospitalizaciones por neumonía en la población infantil general.

2. Entre los 158 niños con vacunación antineumocócica completa para la edad, predominó el grupo etario de 24 a 59 meses (54,4 %), seguido por el de 12 a 23 meses (26,6 %) y el de 2 a 11 meses (19,0 %). Asimismo, predominó ligeramente el sexo masculino (53,2 %), la procedencia urbana (85,4 %) y el estado nutricional normal (91,8 %); la mayoría no presentó comorbilidades (93,7 %) ni antecedente de prematuridad (85,4 %), mientras que el 78,5 % presentó antecedente de lactancia materna exclusiva.
3. En el análisis crudo, la vacunación antineumocócica completa para la edad fue más frecuente entre los controles ambulatorios (82,9 %) que entre los casos hospitalizados (67,6 %). Los niños con vacunación completa presentaron menores odds de hospitalización en comparación con aquellos con vacunación no completa (ORc = 0,432; IC 95 %: 0,225–0,829; p = 0,011).
4. Después del ajuste por edad mediante spline cúbico restringido, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, la vacunación antineumocócica completa para la edad mantuvo una asociación inversa con la hospitalización (ORa = 0,418; IC 95 %: 0,191–0,913; p = 0,029), correspondiente a una efectividad vacunal estimada de 58,2 % (IC 95 %: 8,7–80,9 %).

4.4. Sugerencias

1. Al Hospital Antonio Lorena y a los establecimientos de salud de su ámbito, se recomienda fortalecer la verificación del esquema de vacunación antineumocócica correspondiente a la edad durante los controles pediátricos y las atenciones por enfermedades respiratorias, con la finalidad de identificar oportunamente a los niños con esquemas incompletos y facilitar su derivación a los servicios de inmunización para completar las dosis pendientes de acuerdo con la normativa nacional vigente.
2. En los niños procedentes de zonas rurales, se recomienda fortalecer las estrategias de acceso, referencia y seguimiento desde el primer nivel de atención, así como promover la consulta oportuna ante signos de alarma respiratoria. Esta recomendación debe interpretarse considerando que la

asociación observada con la procedencia rural puede estar influida por factores de acceso y utilización de los servicios de salud no medidos en el estudio.

3. Se recomienda mantener y fortalecer las actividades de promoción de la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida, de acuerdo con las recomendaciones sanitarias vigentes. La asociación inversa observada entre lactancia materna exclusiva y hospitalización debe interpretarse como un hallazgo observacional y no como evidencia causal derivada del presente estudio.
4. Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar el tamaño muestral e incluir participantes de varios establecimientos de salud de Cusco, con la finalidad de mejorar la precisión de las estimaciones y evaluar la reproducibilidad de los hallazgos en diferentes contextos asistenciales.
5. Se recomienda que investigaciones posteriores incorporen, cuando sea posible, una caracterización etiológica más específica de los episodios de neumonía mediante información microbiológica o criterios diagnósticos complementarios, con la finalidad de diferenciar mejor los episodios potencialmente atribuibles a Streptococcus pneumoniae de aquellos producidos por agentes no prevenibles mediante vacunación antineumocócica.
6. En futuras investigaciones sería conveniente incorporar variables relacionadas con el acceso y utilización de los servicios de salud, como distancia al establecimiento, oportunidad de consulta, nivel socioeconómico, condiciones del hogar y frecuencia de controles de salud, con el propósito de reducir la posible confusión residual.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO				
ACTIVIDAD	**DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO**	**DETALLE DEL COSTO**		**Presupuesto**
		Precio unitario	Cantidad	Propio
FASE I				
Elaboración del protocolo	Solicitud de datos a la GERESA mediante formato FUT	1	6	6
	Movilidad	1 sol	6	6
Socialización de protocolo	Impresión de proyecto	12 soles	3	36
Búsqueda de asesor	Movilidad	1 soles	8	8
FASE II				
Registro e inscripción de tesis	Registro e inscripción mediante pladdes y pago por trámite	30 soles	1	30
Ficha de seguimiento	Pago por ficha de seguimiento	4 soles	1	4
Revisión por Turnitin	Pago por revisión con el programa anti plagio Turnitin	15 soles	1	15
Correcciones del asesor	Impresión de proyecto	12 soles	1	12
Solicitud de dictaminantes	Solicitud de dictaminantes para sustentación de jurado A	28 soles	1	28
Impresión de proyecto	Impresión para revisión de asesor	12 soles	2	24
	Impresión de proyecto para	12 soles	2	24

	calificación de jurado A			
Refrigerio para los miembros del jurado A	Sándwich y bebida para miembros del jurado, incluyendo agua y bocaditos	20 soles	3	60
Solicitar autorización a la Dirección del Hospital Antonio Lorena	Pago por autorización y derecho a recolección de datos	34	2	68
Aplicación del instrumento	Impresión de fichas de recolección de datos	0.5 sol	232	116,00
	Obsequios para las personas encargadas en forma de agradecimiento	25 soles	2	50
	Mascarillas	30 soles el costo del paquete	2 paquete	60
	Movilidad para la revisión documental de historias clínicas en el Hospital Antonio Lorena	10 sol	3	30
	Personal de apoyo para extracción documental de datos	30 soles a cada extractor de datos por día de revisión documental; participarán 3 extractores durante 3 días, equivalente a S/ 90 por día	3 días	270

	Refrigerio para el personal de extracción documental durante los días de recolección	S/ 10 por extractor de datos; participarán 3 extractores por día, equivalente a S/ 30 diarios.	3 días	90
Digitación y consolidación de la base de datos	Apoyo de un digitador para el ingreso y consolidación de los datos	100 soles	1	100
Procesamiento de datos	Se pagará a un colaborador	100 soles	1	100
Análisis estadístico	Contratar a un asesor especialista en análisis de datos para que pueda asesorarme	1000 soles	1	1000
	Compra de paquete estadístico	50 soles	1	50
FASE III				
Impresión de proyecto	Impresión para revisión de asesor	15 soles	1	15
	Impresión de proyecto para calificación de jurado B	15 soles	3	45
	Impresión de tesis en tapa dura para presentar a la biblioteca de la facultad	50 soles	1	50
Refrigerio para los miembros del jurado B	Comida para miembros del	30 soles	3	90

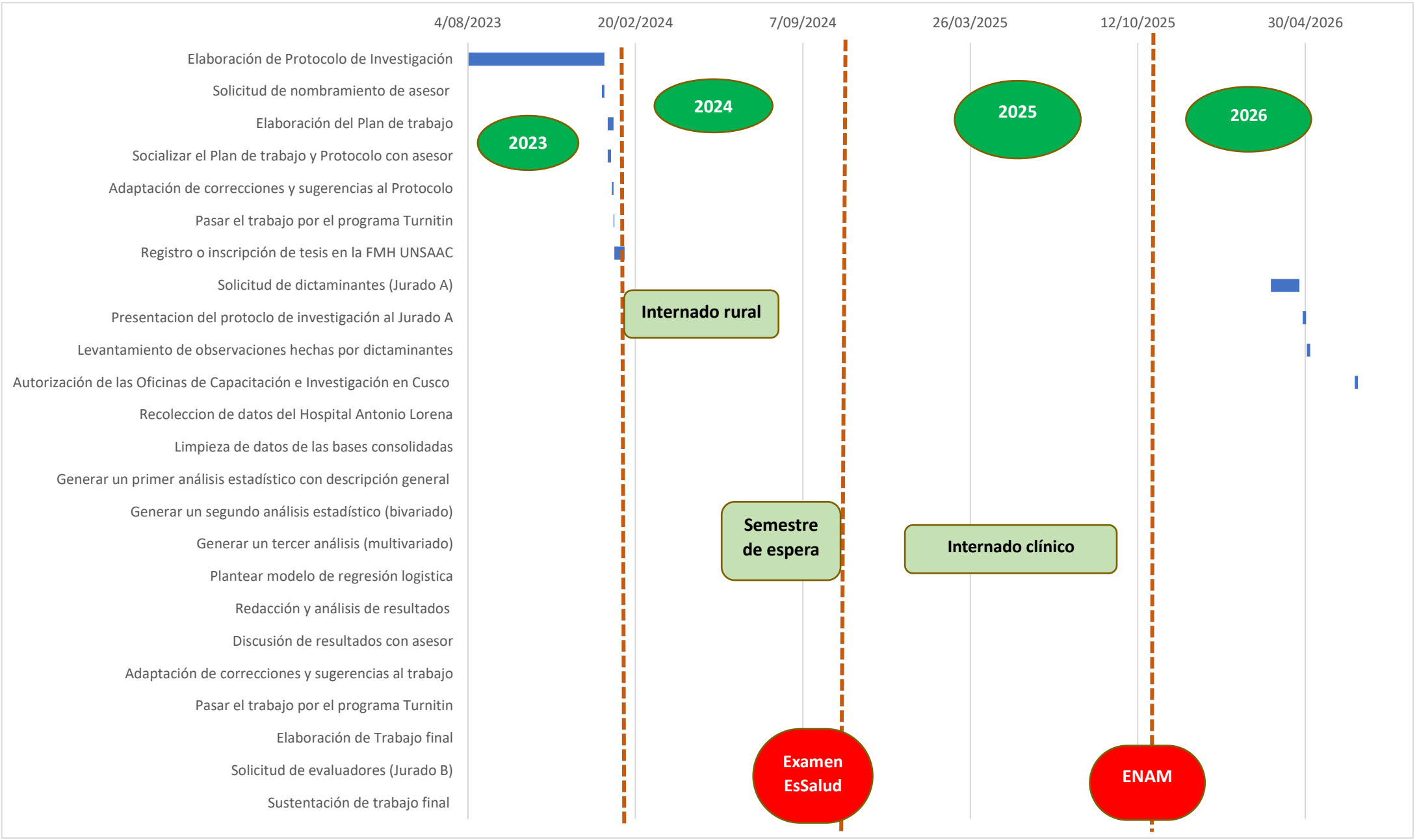
	jurado, incluyendo bebidas y bocaditos			
Bocaditos para los asistentes	Bocaditos salados y dulces para los miembros del jurado y asistentes	100 soles	1	100
TOTAL				S/ 2487,00

El investigador o tesista asumirá el financiamiento para el desarrollo del presente trabajo de investigación, cubriendo un monto total de dos mil cuatrocientos ochenta y siete soles con cero céntimos (S/ 2487,00)

CRONOGRAMA

ORDEN SECUENCIAL LÓGICA DE ELABORACIÓN DE TESIS				
N°	**Tarea y/o Actividad**	**Fecha de inicio**	**Duración (días)**	**Fecha final**
1	Elaboración de Protocolo de Investigación	4/08/2023	163	17/01/2024
2	Solicitud de nombramiento de asesor	11/01/2024	3	14/01/2024
3	Elaboración del Plan de trabajo	18/01/2024	7	25/01/2024
4	Socializar el Plan de trabajo y Protocolo con asesor	18/01/2024	4	22/01/2024
5	Adaptación de correcciones y sugerencias al Protocolo	23/01/2024	2	25/01/2024
6	Pasar el trabajo por el programa Turnitin	25/01/2024	1	26/01/2024
7	Registro o inscripción de tesis en la FMH UNSAAC	26/01/2024	12	8/02/2024
8	Solicitud de dictaminantes (Jurado A)	20/03/2026	34	24/04/2026
11	Presentación del protocolo de investigación al Jurado A	27/04/2026	4	1/05/2026
12	Levantamiento de observaciones hechas por dictaminantes	2/05/2026	4	6/05/2026
13	Autorización de las Oficinas de Capacitación e Investigación en Cusco	28/06/2026	4	2/07/2026
16	Recolección de datos del Hospital Antonio Lorena	20/08/2026	3	23/08/2026
18	Limpieza de datos de las bases consolidadas	24/08/2026	2	26/08/2026
19	Generar un primer análisis estadístico con descripción general	27/08/2026	1	28/08/2026
20	Generar un segundo análisis estadístico (bivariado)	27/08/2026	1	28/08/2026
21	Generar un tercer análisis (multivariado)	27/08/2026	1	28/08/2026
22	Plantear modelo de regresión logística	27/08/2026	1	28/08/2026
24	Redacción y análisis de resultados	29/08/2026	1	30/08/2026
25	Discusión de resultados con asesor	30/08/2026	2	1/09/2026
26	Adaptación de correcciones y sugerencias al trabajo	1/09/2026	1	2/09/2026
27	Pasar el trabajo por el programa Turnitin	2/09/2026	0	2/09/2026

28	Elaboración de Trabajo final	2/09/2026	5	7/09/2026
29	Solicitud de evaluadores (Jurado B)	7/10/2026	15	22/10/2026
36	Sustentación de trabajo final	4/11/2026	0	4/11/2026
		Fecha inicio	4/08/2023	
		Fecha final	4/11/2026	


4/08/2023
20/02/2024
7/09/2024
26/03/2025
12/10/2025
30/04/2026
Elaboración de Protocolo de Investigación
Solicitud de nombramiento de asesor
Elaboración del Plan de trabajo
Socializar el Plan de trabajo y Protocolo con asesor
Adaptación de correcciones y sugerencias al Protocolo
Pasar el trabajo por el programa Turnitin
Registro o inscripción de tesis en la FMH UNSAAC
Solicitud de dictaminantes (Jurado A)
Presentacion del protoclo de investigación al Jurado A
Levantamiento de observaciones hechas por dictaminantes
Autorización de las Oficinas de Capacitación e Investigación en Cusco
Recoleccion de datos del Hospital Antonio Lorena
Limpieza de datos de las bases consolidadas
Generar un primer análisis estadístico con descripción general
Generar un segundo análisis estadístico (bivariado)
Generar un tercer análisis (multivariado)
Plantear modelo de regresión logistica
Redacción y análisis de resultados
Discusión de resultados con asesor
Adaptación de correcciones y sugerencias al trabajo
Pasar el trabajo por el programa Turnitin
Elaboración de Trabajo final
Solicitud de evaluadores (Jurado B)
Sustentación de trabajo final
2023
2024
2025
2026
Internado rural
Semestre de espera
Internado clínico
Examen EsSalud
ENAM

REFERENCIAS.

1. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Indicadores de Resultados de los Programas Presupuestales, 2024. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar [Informe] [Internet]. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2025 [citado 31 de agosto de 2026]. Disponible en: https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2024/ppr2/Indicadores_de_Resultados_de_los_Programas_Presupuestales_ENDES_2024.pdf

2. Sigaúque B, Vilanculos L, Chaúque A, Moiane B, Mucavele H, Massora S, et al. Effectiveness of 10-valent pneumococcal conjugate vaccine against radiologically confirmed pneumonia and invasive pneumococcal disease among young children in Mozambique. Vaccine. 7 de marzo de 2026;75:128237. doi:10.1016/j.vaccine.2026.128237

3. World Health Organization, United Nations Children's Fund. Immunization 2024 Peru country profile [Country profile] [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 [citado 31 de agosto de 2026]. Disponible en: https://www.who.int/publications/m/item/immunization-2024-peru-country-profile

4. Organización Mundial de la Salud. Organización Mundial de la Salud [Nota descriptiva] [Internet]. 2022 [citado 31 de agosto de 2026]. Neumonía infantil. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia

5. Gil-Prieto R, Hernandez-Barrera V, Marín-García P, González-Escalada A, Gil-de-Miguel Á. Hospital burden of pneumococcal disease in Spain (2016–2022): A retrospective study. Hum Vaccines Immunother. 21(1):2437915. doi:10.1080/21645515.2024.2437915 PubMed PMID: 39786144; PubMed Central PMCID: PMC11730369.

6. Qian C, Chen Q, Lin W, Li Z, Zhu J, Zhang J, et al. Incidence of community-acquired pneumonia among children under 5 years in Suzhou, China: a hospital-based cohort study. BMJ Open. 3 de enero de 2024;14(1):e078489. doi:10.1136/bmjopen-2023-078489 PubMed PMID: 38171617; PubMed Central PMCID: PMC10773396.

7. Nambuya H, Mupere E, Nabukeera-Barungi N, Mubiri P, General Kamugisha J, Rytter MJH, et al. Prevalence, incidence and associated factors of pneumonia among severely malnourished children hospitalized in Mulago National Referral Hospital, Uganda. Quinn F, editor. PLOS One. 30 de septiembre de 2025;20(9):e0331698. doi:10.1371/journal.pone.0331698

8. Ortiz-Prado E, Cortez-Silva MV, Vasconez-Gonzalez J, Izquierdo-Condoy JS, Peñafiel J, Crookston BT, et al. Pediatric pneumonia across altitudes in Ecuador: a countrywide, epidemiological analysis from 2010–2021. Ital J Pediatr. 30 de mayo de 2025;51:165. doi:10.1186/s13052-025-02004-9 PubMed PMID: 40442808; PubMed Central PMCID: PMC12123815.

9. Purri FR, Ramos JMG, Vendramini GG, da Silva IB, de Costa PA, Fernandes ACA. HOSPITAL MORBIDITY DUE TO PNEUMONIA IN CHILDREN UNDER 5 YEARS IN BRAZIL IN 2024. Braz J Infect Dis. 1 de marzo de 2026;30:105045. doi:10.1016/j.bjid.2026.105045

10. Mendes A de CL, de Souza TA, Medeiros A de A, Barbosa IR. Pneumonia in Children under 5 Years: Temporal Trends and Spatial Patterns of Hospitalizations in

Brazil. Am J Trop Med Hyg. mayo de 2023;108(5):916-26. doi:10.4269/ajtmh.21-0664 PubMed PMID: 37011891; PubMed Central PMCID: PMC10160880.

11. Warren S, Bolanos R, Rey-Ares L, Reyes JM, Huerta JL, Ranzi A, et al. Estimated pneumococcal disease burden in children due to serotypes covered by different pneumococcal conjugate vaccines in five Latin American countries. Front Pediatr. 21 de mayo de 2026;14:1768403. doi:10.3389/fped.2026.1768403

12. SITUACIÓN DE IRA [Internet]. [citado 1 de junio de 2026]. Disponible en: https://app7.dge.gob.pe/maps2/shiny_ira_web/

13. Consulta D2 - Consolidado de Morbilidad en Hospitalizacion | SUSALUD Datos Abiertos [Internet]. [citado 3 de junio de 2026]. Disponible en: http://datos.susalud.gob.pe/dataset/consulta-d2-consolidado-de-morbilidad-en-hospitalizacion

14. Levy J, DeAntonio R, Sáez-Llorens X. Effectiveness of pneumococcal conjugate 13-valent vaccine against severe pneumonia in Panama: a matched case-control study. J Pediatr (Rio J). 10 de mayo de 2025;101(4):601-7. doi:10.1016/j.jped.2025.03.008 PubMed PMID: 40318700; PubMed Central PMCID: PMC12276586.

15. Tian J, Zheng B, Yang L, Guan Y, Xu C, Wang W. Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine on all-cause pneumonia in children under 5 years in Shanghai, China: An observational study. Vaccine. septiembre de 2023;41(41):5979-86. doi:10.1016/j.vaccine.2023.08.041

16. Blyth CC, Britton KJ, Nguyen CD, Sapura J, Kave J, Nivio B, et al. Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against hypoxic pneumonia and hospitalisation in Eastern Highlands Province, Papua New Guinea: An observational cohort study. Lancet Reg Health - West Pac. mayo de 2022;22:100432. doi:10.1016/j.lanwpc.2022.100432

17. Checkley W, Hossen S, McCollum ED, Pervaiz F, Miele CH, Chavez MA, et al. Effectiveness of the 10-valent pneumococcal conjugate vaccine on pediatric pneumonia confirmed by ultrasound: a matched case–control study. Respir Res. 2022;23:198. doi:10.1186/s12931-022-02115-5 PubMed PMID: 35915495; PubMed Central PMCID: PMC9341060.

18. Awasthi S, Kohli N, Agarwal M, Pandey CM, Rastogi T, Pandey AK, et al. Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine on radiological primary end-point pneumonia among cases of severe community acquired pneumonia in children: A prospective multi-site hospital-based test-negative study in Northern India. PLOS ONE. 15 de diciembre de 2022;17(12):e0276911. doi:10.1371/journal.pone.0276911 PubMed PMID: 36520841; PubMed Central PMCID: PMC9754232.

19. Zhang T, Zhang J, Shao X, Feng S, Xu X, Zheng B, et al. Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against community acquired pneumonia among children in China, an observational cohort study. Vaccine. julio de 2021;39(33):4620-7. doi:10.1016/j.vaccine.2021.06.075

20. Weaver R, Nguyen CD, Chan J, Vilivong K, Lai JYR, Lim R, et al. The effectiveness of the 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against hypoxic pneumonia in children in Lao People’s Democratic Republic: An observational

hospital-based test-negative study. Lancet Reg Health West Pac. 6 de septiembre de 2020;2:100014. doi:10.1016/j.lanwpc.2020.100014 PubMed PMID: 34327372; PubMed Central PMCID: PMC8315332.

21. McCollum ED, Ahmed S, Roy AD, Chowdhury NH, Schuh HB, Rizvi SJR, et al. Effectiveness of the 10-valent pneumococcal conjugate vaccine against radiographic pneumonia among children in rural Bangladesh: A case-control study. Vaccine. 29 de septiembre de 2020;38(42):6508-16. doi:10.1016/j.vaccine.2020.08.035

22. Diaz J, Terrazas S, Bierrenbach AL, Toscano CM, Alencar GP, Alvarez A, et al. Effectiveness of the 10-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine (PCV-10) in Children in Chile: A Nested Case-Control Study Using Nationwide Pneumonia Morbidity and Mortality Surveillance Data. Melo-Cristino J, editor. PLOS ONE. 8 de abril de 2016;11(4):e0153141. doi:10.1371/journal.pone.0153141

23. Resolución Jefatural N.° 262-2018-J-OPE/INS [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/ins/normas-legales/863653-262-2018-j-ope-ins

24. Ministerio de Salud. Líneas Nacionales de Investigación en Salud al 2030 [Resolución Ministerial] [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2025 [citado 30 de agosto de 2026]. Resolución Ministerial nos.: 424-2025-MINSA. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/6902922

25. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/

26. Morales OB. Sitio Web del Comité de ética en investigación [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2023]. Comité de ética en investigación. Disponible en: https://www.incmnsz.mx/opencms/contenido/investigacion/

27. El Código de Nüremberg - Universidad de Chile [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://uchile.cl/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/el-codigo-de-nuremberg

28. Giovannini Sanguineti G, San Martin S, Behnam-Terneus M, Cunill-De Sautu B. Pneumonia. Pediatr Rev. 1 de abril de 2026;47(4):196-208. doi:10.1542/pir.2022-005629

29. National Institute for Health and Care Excellence. Pneumonia: diagnosis and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence; 2025 [citado 30 de agosto de 2026]. Report no.: NG250. Disponible en: https://www.nice.org.uk/guidance/ng250

30. Lu ZJ, Zhou JS, Zhu YY, Yang JH, Fang C, Zhou MM, et al. Economic burden of invasive pneumococcal disease in hospitalized children in Zhejiang Province, China: A multicenter hospital-based study conducted from 2014–2024. Hum Vaccines Immunother. 21(1):2580757. doi:10.1080/21645515.2025.2580757 PubMed PMID: 41190690; PubMed Central PMCID: PMC12591591.

31. GPC Guias de Practica Clinica. IETSI [Internet]. 28 de julio de 2021 [citado 3 de junio de 2026]. Disponible en: https://ietsi.essalud.gob.pe/gpc-guias-de-practica-clinica/

32. Tereziu S, Minter DA. Pneumococcal Vaccine. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 23 de diciembre de 2023]. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507794/ PubMed PMID: 29939571.

33. Neumococo - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/neumococo

34. MINISTERIO DE SALUD. Norma tecnica de salud que establece el esquema nacional de vacunacion [Internet]. 2022. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3823311/Norma%20T%C3%A9cnica%20de%20Salud.pdf

35. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N.° 474-2025-MINSA: Modificación de la NTS N.° 196-MINSA/DGIESP-2022, Norma Técnica de Salud que establece el Esquema Nacional de Vacunación [Resolución Ministerial] [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2025 [citado 30 de agosto de 2026]. Resolución Ministerial nos.: 474-2025-MINSA. Disponible en: https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/6972510-474-2025-minsa

36. World Health Organization. WHO position paper: Pneumococcal conjugate vaccines in infants and children aged <5 years – September 2025. Wkly Epidemiol Rec. 26 de septiembre de 2025;100(39):411-38.

37. Zhu X, Li X. Pneumococcal vaccine effect on hospitalisation rates of pneumonia in children: A meta-analysis. Int J Clin Pract. noviembre de 2021;75(11). doi:10.1111/ijcp.14739

38. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 30 de agosto de 2026]. Neumonía. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=11443&filter=ths_exact_term&q=neumonia

39. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 10 de abril de 2026]. Neumonía. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=11447&filter=ths_termall&q=neumonia

40. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 10 de abril de 2026]. Vacuna. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=23123&filter=ths_termall&q=VACUNA

41. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 10 de abril de 2026]. Vacunas antineumocócicas. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=35368&filter=ths_termall&q=vacuna%20neumococica

42. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 10 de abril de 2026]. Hospitalización. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=6916&filter=ths_termall&q=HOSPITALIZACION

43. BIREME/OPS/OMS. Descriptores en Ciencias de la Salud: DeCS [Internet]. [citado 10 de abril de 2026]. Efectividad de las Vacunas. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=59641&filter=ths_termall&q=EFICACIA%20DE%20VACUNA

44. Hernández Sampieri R, Fernandez-Collado CF. Metodología de la investigación. Sexta edición. Baptista Lucio P, editor. México D.F.: McGraw-Hill Education; 2014.

45. Huezo Vásquez W. Factores de riesgo asociados a la neumonía adquirida en la comunidad en menores de cinco años en El Salvador. Alerta Rev Científica Inst Nac Salud. 30 de abril de 2025;8(2):209-17. doi:10.5377/alerta.v8i2.17570

46. Ortiz-Lizana N, Ortiz-Romaní K. Características del menor y de la madre asociadas a la neumonía en niños menores de cinco años. CASUS Rev Investig Casos En Salud. 10 de diciembre de 2018;3(3):138-44. doi:10.35626/casus.3.2018.85

47. Alavarez ME, Oliva MH, Tavares YB, Pérez LMS, Alvarez DC. Riesgo de neumonía grave en niños menores de 5 años. Rev Habanera Cienc Médicas. 25 de junio de 2018;17(3):408-26.

48. Fonseca Lima EJD, Mello MJG, Albuquerque MDFPMD, Lopes MIL, Serra GHC, Lima DEP, et al. Risk factors for community-acquired pneumonia in children under five years of age in the post-pneumococcal conjugate vaccine era in Brazil: a case control study. BMC Pediatr. diciembre de 2016;16(1):157. doi:10.1186/s12887-016-0695-6

49. Chen L, Miao C, Chen Y, Han X, Lin Z, Ye H, et al. Age-specific risk factors of severe pneumonia among pediatric patients hospitalized with community-acquired pneumonia. Ital J Pediatr. 23 de abril de 2021;47:100. doi:10.1186/s13052-021-01042-3 PubMed PMID: 33892752; PubMed Central PMCID: PMC8062938.

ANEXOS

ANEXO 1.- Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Definición	Indicadores	Metodología	Recolección de datos y plan de análisis
PG: ¿Cuál es la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?	OG: Determinar la efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.	HGA: La vacunación antineumocócica completa para la edad presenta una efectividad estadísticamente significativa frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023–2025, evidenciada por un odds ratio ajustado diferente de 1.	**Variable dependiente**			**Tipo de estudio**	**Recolección de datos**
			Hospitalización por neumonía	Ingreso de un niño con diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad a hospitalización para manejo intrahospitalario	Ingreso efectivo a hospitalización por el episodio de neumonía adquirida en la comunidad evaluado.	Cuantitativo, observacional analítico y retrospectivo.	La técnica de recolección de datos fue documental, basada en la revisión sistemática de historias clínicas y registros de vacunación de niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025, de acuerdo con los criterios de elegibilidad establecidos para el estudio. El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos elaborada por el investigador y diseñada específicamente para la extracción estandarizada de información procedente de fuentes secundarias. Esta ficha permitió registrar las variables sociodemográficas y clínicas, el desenlace de hospitalización, el estado de vacunación antineumocócica y las covariables consideradas en el estudio. La ficha de recolección de datos estuvo conformada por las siguientes dimensiones: •Datos del registro: número de historia clínica, código asignado al participante, fecha índice y número de ficha. •Datos del paciente: fecha de nacimiento, edad en meses, sexo y procedencia. •Verificación diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad: diagnóstico médico registrado, código CIE-10, presencia de signos o síntomas respiratorios compatibles, antecedente necesario para descartar
			Variable independiente			**Diseño de estudio**	
			Estado de vacunación antineumocócica	Condición que describe el cumplimiento del esquema de vacunación antineumocócica correspondiente a la edad del niño.	A) Cumplimiento del esquema de vacunación para la edad en la fecha índice. B) Número de dosis de vacuna antineumocócica administradas antes de la fecha índice.	Casos y controles no pareado.	
			Covariables			**Unidad de análisis**	
			Edad	Tiempo transcurrido	Edad en meses en la fecha índice.	Niño de 2 a 59 meses con un episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad atendido en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025.	
						Población y muestra	
PE1: ¿Cuáles son las características sociodemográficas y clínicas de los	OE1: Describir las características sociodemográficas y clínicas de los	HGN: La vacunación antineumocócica completa para la				La población de estudio estuvo conformada por niños de 2 a 59 meses con un episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el	

niños de 2 a 59 meses con vacunación antineumocócica completa para la edad, atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?	niños de 2 a 59 meses con vacunación antineumocócica completa para la edad, atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.	edad no presenta efectividad frente a la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023–2025, evidenciada por un odds ratio ajustado igual a 1.		desde el nacimiento hasta la fecha índice del episodio de neumonía.		periodo 2023-2025, cuyas historias clínicas estuvieron disponibles para revisión. La unidad de análisis estuvo constituida por cada niño de 2 a 59 meses con un episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad. En caso de que un mismo niño presentara más de un episodio durante el periodo de estudio, se incluyó únicamente el primer episodio que cumplió los criterios de elegibilidad, con la finalidad de evitar la inclusión repetida de un mismo participante.	neumonía de origen hospitalario y hallazgos radiológicos cuando estuvieron disponibles. •Variable dependiente: hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad, mediante la clasificación del participante como caso o control. •Variable independiente: estado de vacunación antineumocócica, incluyendo número de dosis recibidas, fechas de administración, número de dosis válidas para el análisis, cumplimiento del esquema correspondiente a la edad, tipo de vacuna cuando estuvo disponible y fuente utilizada para su verificación. •Covariables: estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva, antecedente de prematuridad, edad, sexo y procedencia. La ficha de recolección de datos fue sometida a evaluación por juicio de expertos, con participación de profesionales con experiencia en investigación y en el área temática. Asimismo, debido a que se trató de un instrumento destinado a la extracción de información procedente de fuentes secundarias, se establecieron previamente definiciones operacionales, criterios de codificación y reglas estandarizadas para el registro de cada variable, con la finalidad de disminuir la variabilidad durante la revisión documental. Se estableció que, en caso de contar con personal de apoyo para la revisión documental o la digitación de los datos, este debía estar previamente capacitado en el uso de la ficha de recolección, los criterios de elegibilidad, la definición de casos y controles, la codificación de variables, la protección de datos y los procedimientos de seudonimización. Asimismo, todo colaborador debía contar con la autorización institucional correspondiente y suscribir un compromiso de confidencialidad. Sus
			Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Registro de sexo en historia clínica		
			Lugar de procedencia	Lugar de residencia	Registro de residencia del paciente en historia clínica		
			Estado nutricional	Condición nutricional del niño determinada a partir de la relación entre el peso y la talla, comparada con los patrones de crecimiento infantil de la OMS.	Peso para la talla (P/T), expresado en puntaje Z según los estándares de crecimiento de la OMS.		
			Comorbilidad	Presencia de una o más enfermedades crónicas o condiciones	Presencia de enfermedad crónica o condición clínica preexistente documentada		
PE2: ¿Cuál es la asociación cruda entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?	OE2: Estimar la asociación cruda entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.	HE1: La vacunación antineumocócica completa para la edad se asocia, en el análisis crudo, con menores odds de hospitalización en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.				**Criterios de inclusión** Para la identificación de los participantes se aplicó una misma regla diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad tanto para los casos como para los controles. Se consideró episodio elegible de neumonía adquirida en la comunidad cuando se cumplieron simultáneamente los siguientes criterios: a) diagnóstico médico explícito de neumonía o neumonía adquirida en la comunidad	

PE3: ¿Cuál es la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización, controlando las covariables edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025?	OE3: Estimar la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización, controlando las covariables edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.	HE3: La vacunación antineumocócica completa para la edad se asocia con menores odds de hospitalización después del ajuste por edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad, en niños de 2 a 59 meses atendidos por neumonía adquirida en la comunidad en el Hospital Antonio Lorena, Cusco, durante el periodo 2023-2025.				consignado durante la atención en el servicio de emergencias pediátricas y registrado mediante alguno de los códigos CIE-10 establecidos para el estudio (J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9); b) presencia documentada de uno o más síntomas o signos respiratorios compatibles con neumonía, tales como tos, taquipnea para la edad, dificultad respiratoria, tiraje, hipoxemia o hallazgos auscultatorios pulmonares compatibles; y c) ausencia de evidencia de que el episodio se hubiera desarrollado luego de 48 horas de hospitalización por otra causa, situación que orientaría a neumonía de origen hospitalario. Los hallazgos radiológicos, cuando estuvieron disponibles, fueron registrados como información complementaria para apoyar el diagnóstico, pero no constituyeron un requisito obligatorio de elegibilidad. Esta misma regla fue aplicada de manera uniforme a los niños hospitalizados y no	funciones se limitaron a la extracción y registro de la información requerida para el estudio, bajo supervisión del investigador principal. Antes de iniciar la recolección definitiva se establecieron criterios estandarizados para la aplicación de la ficha de recolección y la clasificación de los participantes. Las dudas o discrepancias surgidas durante el proceso de extracción fueron resueltas de acuerdo con las definiciones operacionales y los criterios de codificación previamente establecidos. Cuando se presentó alguna situación no contemplada, esta fue evaluada por el investigador principal antes de continuar con la clasificación del registro, procurando mantener el mismo criterio durante todo el estudio. El procedimiento se inició una vez obtenidas las autorizaciones institucionales correspondientes. Se identificaron todos los registros potencialmente elegibles de niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025 que presentaron alguno de los códigos CIE-10 establecidos para el estudio: J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9. Posteriormente, se realizó la verificación de la elegibilidad diagnóstica aplicando una misma regla estandarizada de neumonía adquirida en la comunidad tanto para los potenciales casos como para los potenciales controles. Se consideró un episodio elegible cuando existió diagnóstico médico explícito de neumonía o neumonía adquirida en la comunidad registrado durante la atención en emergencias, acompañado de uno o más signos o síntomas respiratorios compatibles documentados en la historia clínica y ausencia de evidencia de neumonía de origen hospitalario. Los hallazgos radiológicos, cuando estuvieron disponibles, fueron considerados información
				clínicas preexistentes.	antes de la fecha índice.		
			Lactancia materna exclusiva según la edad	Alimentación exclusiva con leche materna durante el periodo correspondiente a la edad: desde el nacimiento hasta la fecha índice en menores de seis meses y durante los primeros seis meses de vida en niños de seis meses o más	Registro en historia clínica		
			Prematuridad	Nacimiento antes de las 37 semanas de gestación	Edad gestacional registrada		

				hospitalizados, con la finalidad de reducir diferencias en la certeza diagnóstica entre ambos grupos **Casos** 1.Niños de 2 a 59 meses de edad atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025. 2.Episodio de neumonía adquirida en la comunidad que cumplió la regla diagnóstica previamente establecida para el estudio, incluyendo diagnóstico médico explícito registrado durante la atención en emergencias, presencia documentada de síntomas o signos respiratorios compatibles y registro mediante alguno de los códigos CIE-10 J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9. Los hallazgos radiológicos fueron considerados complementarios cuando estuvieron disponibles y no constituyeron un requisito para la inclusión.	complementaria y no constituyeron por sí solos un requisito obligatorio para la inclusión. La determinación de la elegibilidad diagnóstica se realizó antes de reconstruir el estado de vacunación antineumocócica, con la finalidad de reducir el riesgo de sesgo del observador. La extracción de la información se realizó, en la medida de lo factible, en etapas sucesivas. En una primera etapa se evaluaron los criterios de elegibilidad, la definición diagnóstica de neumonía adquirida en la comunidad, la clasificación del desenlace y las covariables clínicas, sin consultar previamente las fuentes específicas destinadas a reconstruir el estado de vacunación antineumocócica. Una vez finalizada y registrada esta primera etapa, se procedió a la reconstrucción de la exposición vacunal mediante la consulta de las fuentes establecidas para el estudio. El estado de vacunación no fue utilizado para modificar posteriormente la decisión de elegibilidad ni la clasificación diagnóstica previamente establecida. Cuando la información sobre vacunación se encontró consignada directamente en la historia clínica y no fue posible mantener un enmascaramiento completo, se conservó la secuencia estandarizada de revisión y se aplicaron las definiciones operacionales y los criterios de clasificación previamente establecidos, con la finalidad de reducir la influencia del conocimiento de la exposición sobre la extracción de las demás variables. Esta limitación fue reconocida al interpretar los resultados. Durante esta etapa, el estado vacunal no fue utilizado como criterio para determinar si el episodio cumplía o no la definición de neumonía adquirida en la comunidad. Cuando fue factible, la revisión de la información vacunal se realizó después de completar la evaluación diagnóstica del episodio, con el propósito de reducir el

				3.Ingreso efectivo a hospitalización como consecuencia del episodio de neumonía adquirida en la comunidad evaluado, con una estancia hospitalaria igual o mayor de 24 horas, registrada en la historia clínica. 4.Información sobre el estado de vacunación antineumocócica verificable mediante al menos una de las fuentes establecidas en el procedimiento de reconstrucción del estado vacunal, después de realizar la búsqueda correspondiente en las fuentes disponibles. **Controles** 1.Niños de 2 a 59 meses atendidos en el servicio de emergencias pediátricas del Hospital Antonio Lorena durante el periodo 2023-2025, con un episodio de neumonía adquirida en la comunidad que cumplió la misma regla diagnóstica establecida para los casos, incluyendo diagnóstico médico explícito registrado durante la atención en emergencias, presencia documentada de síntomas o signos respiratorios	riesgo de clasificación influenciada por el conocimiento de la exposición. Para cada participante potencialmente elegible se estableció como fecha índice la fecha de atención en el servicio de emergencias pediátricas correspondiente al episodio de neumonía adquirida en la comunidad que motivó su inclusión. En caso de que un mismo niño presentara más de un episodio durante el periodo de estudio, únicamente se consideró el primer episodio que cumplió los criterios de elegibilidad. Los participantes fueron clasificados inicialmente según el desenlace. Se consideraron potenciales casos aquellos niños con neumonía adquirida en la comunidad que fueron ingresados a hospitalización y permanecieron hospitalizados durante un periodo igual o mayor de 24 horas. Se consideraron potenciales controles aquellos niños con neumonía adquirida en la comunidad que fueron dados de alta desde el servicio de emergencias con manejo ambulatorio o permanecieron en observación durante menos de 24 horas, sin requerir hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio. Posteriormente, se realizó la verificación del estado de vacunación antineumocócica para todos los participantes potencialmente elegibles. La ausencia de información vacunal en una primera fuente no fue considerada automáticamente como ausencia de vacunación. Se realizó una búsqueda sistemática utilizando las fuentes disponibles, considerando prioritariamente el registro oficial de vacunación del MINSA y, cuando correspondió, el carné de vacunación documentado y la información de vacunación consignada o reproducida en la historia clínica. Para cada dosis identificada se registraron la fecha de administración, la fuente de verificación y, cuando estuvo

				compatibles y registro mediante alguno de los códigos CIE-10 J13, J15, J15.9, J18, J18.0, J18.1 o J18.9. Los hallazgos radiológicos fueron considerados complementarios cuando estuvieron disponibles y no constituyeron un requisito para la inclusión. 2.Alta desde el servicio de emergencias con manejo ambulatorio o permanencia en observación menor de 24 horas, sin requerir hospitalización por 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes al alta por el mismo episodio de neumonía adquirida en la comunidad. 3.Historia clínica disponible con información verificable sobre el estado de vacunación antineumocócica mediante carné de vacunación o sistema de información del MINSA. **Criterios de exclusión** **Casos** 1.Niños con inmunodeficiencia primaria o secundaria conocida, incluyendo infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento	disponible, el tipo de vacuna antineumocócica administrada. La categoría “no vacunado” se asignó únicamente cuando las fuentes verificadas permitieron establecer que el niño no había recibido ninguna dosis válida antes de la fecha índice. La ausencia de información suficiente para reconstruir el estado vacunal fue clasificada como “estado vacunal no verificable” y no fue interpretada como ausencia de vacunación. El estado de vacunación fue reconstruido de acuerdo con la edad del niño en la fecha índice y con la normativa nacional vigente correspondiente al periodo. Para efectos del estudio, se consideró dosis válida para el análisis aquella dosis documentada mediante una fuente verificable y administrada al menos 14 días antes de la fecha índice. Las dosis administradas exactamente 14 días antes fueron consideradas válidas, mientras que aquellas administradas dentro de los 13 días previos al episodio no fueron contabilizadas para establecer la exposición correspondiente a dicho episodio. Las dosis administradas de forma tardía y los esquemas de recuperación fueron evaluados de acuerdo con la normativa nacional de vacunación aplicable. La clasificación del estado de vacunación antineumocócica se realizó de acuerdo con la edad del niño en la fecha índice, el número y la fecha de las dosis documentadas y el esquema nacional vigente correspondiente. Para el análisis, únicamente se contabilizaron como válidas las dosis administradas al menos 14 días antes de la fecha índice, aplicándose los mismos criterios de clasificación a todos los participantes. Una vez completada la verificación de los criterios de elegibilidad, se elaboraron de manera independiente dos marcos muestrales: uno constituido por todos los casos elegibles y otro por todos los controles elegibles

				inmunosupresor, debido a que estas condiciones podían modificar de manera importante la respuesta inmunitaria a la vacunación antineumocócica y generar una población con características inmunológicas diferentes a la población objetivo del estudio. 2.Neumonía de origen hospitalario (nosocomial), definida como aquella que apareció tras 48 horas de una hospitalización previa por otro motivo, dado que su etiología difiere de la neumonía adquirida en la comunidad. 3.Estado de vacunación antineumocócica no verificable después de agotar las fuentes de información establecidas en el protocolo. 4.Niños que ya habían sido incluidos previamente en el estudio, considerándose únicamente el primer episodio elegible. **Controles** 1.Niños que, después del alta inicial, requirieron hospitalización durante 24 horas o más dentro de las 48 horas siguientes por el mismo episodio de neumonía	correspondientes al periodo 2023-2025. A cada participante elegible se le asignó un número correlativo. Cuando el número de casos o controles elegibles superó el tamaño muestral requerido, la selección se realizó mediante muestreo probabilístico aleatorio simple sin reemplazo. Se seleccionaron 105 casos y 105 controles, manteniendo una razón de 1:1 y una muestra total de 210 participantes. La selección se efectuó a partir del total de registros elegibles correspondientes al periodo 2023-2025 y no se realizó emparejamiento individual por edad, año de atención o proximidad temporal. Durante todo el proceso se documentó el número de registros inicialmente identificados, los registros evaluados para elegibilidad, los registros excluidos y el motivo de exclusión, los participantes elegibles, los participantes seleccionados e incluidos y los participantes finalmente incorporados al análisis. Los registros que no cumplieron los criterios de elegibilidad no fueron considerados pérdidas muestrales, sino exclusiones durante el proceso de cribado. Asimismo, se verificó la disponibilidad de información para cada una de las covariables del estudio. Durante la revisión se excluyeron 14 registros por ausencia de información sobre lactancia materna exclusiva: seis potenciales casos y ocho potenciales controles. Para la inclusión en el estudio se exigió que el estado de vacunación antineumocócica fuera verificable mediante las fuentes establecidas. Finalmente, la información fue registrada en la ficha de recolección y posteriormente ingresada en una base de datos electrónica. Se realizó un control de calidad mediante la revisión de la consistencia de los registros, la identificación de posibles duplicados, la detección de valores fuera de rango, la verificación de fechas y la evaluación de datos faltantes antes del análisis

adquirida en la comunidad. Estos participantes no fueron considerados controles y se evaluó su clasificación como casos cuando cumplieron los criterios correspondientes.

2.Niños con inmunodeficiencia primaria o secundaria conocida, incluyendo infección por VIH, neoplasia activa o tratamiento inmunosupresor, debido a que estas condiciones podían modificar de manera importante la respuesta inmunitaria a la vacunación antineumocócica.

3.Historia clínica sin información verificable sobre el estado de vacunación antineumocócica.

4.Niños que ya habían sido incluidos en el estudio como casos o como controles en otro episodio previo.

Muestra

El tamaño muestral fue calculado mediante el programa estadístico Epi Info™ versión 7.2.7.0, utilizando el módulo StatCalc para estudios de casos y controles no pareados.

Para el cálculo se tomó como referencia el estudio de Blyth

estadístico. La base destinada al análisis fue seudonimizada y no contuvo identificadores personales directos de los participantes.

Plan de análisis

Previo al análisis estadístico se realizó el control de calidad y la depuración de la base de datos, verificando la presencia de registros duplicados, inconsistencias entre variables, valores fuera de rango, fechas incompatibles y datos faltantes. Cuando se identificó alguna inconsistencia, esta fue contrastada, cuando fue posible, con la fuente original antes de realizar el análisis definitivo.

Se evaluó la presencia de datos faltantes en cada variable mediante frecuencias absolutas y porcentajes. El estado de vacunación antineumocócica, por constituir la exposición principal del estudio, no fue imputado.

El procesamiento y análisis estadístico se realizó mediante el programa IBM SPSS Statistics. Se utilizó un nivel de confianza del 95 %. Los resultados fueron interpretados considerando principalmente la magnitud de las asociaciones y la precisión de los intervalos de confianza. Los valores de p fueron considerados como información complementaria, utilizando como referencia un nivel de significancia estadística de 0,05.

Análisis Univariado

Se realizó un análisis descriptivo de las variables incluidas en el estudio de acuerdo con su naturaleza y escala de medición. Las variables cualitativas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y porcentajes. De esta manera, se describieron la condición de caso o control, el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad, el número de dosis válidas recibidas, el grupo etario, el sexo, la procedencia, el estado nutricional, la presencia de comorbilidades, la

				et al. (2022), titulado “Effectiveness of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine against hypoxic pneumonia and hospitalisation in Eastern Highlands Province, Papua New Guinea: an observational cohort study”, debido a su similitud con el propósito de la presente investigación, ya que incluyó niños menores de cinco años atendidos por neumonía y evaluó específicamente la asociación entre la vacunación antineumocócica y la hospitalización por neumonía. En dicho estudio, 79 de 623 niños hospitalizados por neumonía se encontraban completamente vacunados, lo que correspondió a una proporción de exposición de 12,7 % entre los hospitalizados. Entre los 1424 niños con neumonía que no fueron hospitalizados, 591 se encontraban completamente vacunados, correspondiente a una proporción de exposición de aproximadamente 41,5 %. A partir de estas proporciones	lactancia materna exclusiva y el antecedente de prematuridad. La edad fue analizada como variable cuantitativa continua, expresada en meses. Su distribución fue evaluada mediante histograma, gráfico Q-Q, diagrama de caja, medidas de asimetría y curtosis y la prueba de Shapiro-Wilk. De acuerdo con la distribución observada, se estableció su presentación mediante medidas de tendencia central y dispersión apropiadas; para distribuciones no compatibles con normalidad se utilizó la mediana y los percentiles 25 y 75 (P25–P75). De manera complementaria, la edad fue presentada mediante los grupos etarios previamente establecidos de 2–11 meses, 12–23 meses y 24–59 meses, utilizando frecuencias absolutas y porcentajes. Asimismo, para responder al primer objetivo específico, se describieron las características sociodemográficas y clínicas de los niños con vacunación antineumocócica completa para la edad. En esta etapa no se realizaron pruebas de hipótesis, debido a que el análisis univariado tuvo una finalidad exclusivamente descriptiva. **Análisis Bivariado** Se evaluó la asociación cruda entre el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad. Para ello, se presentaron las frecuencias absolutas y porcentajes de vacunación completa y no completa entre los casos hospitalizados y los controles ambulatorios. La asociación entre ambas variables categóricas se evaluó mediante la prueba χ^2 de Pearson, previa verificación de los recuentos esperados. Cuando no se cumplieron las condiciones para su aplicación se utilizaron pruebas exactas, según correspondiera.

				se obtuvo un odds ratio crudo aproximado de 0,20. Sin embargo, luego del control de potenciales factores de confusión, Blyth et al. reportaron un odds ratio ajustado de 0,43 para hospitalización por neumonía, equivalente a una efectividad vacunal ajustada de 57,4 %. Para el cálculo del tamaño muestral del presente estudio se utilizó este odds ratio ajustado de 0,43, en lugar del odds ratio crudo de 0,20, debido a que representó una estimación más conservadora del efecto de la vacunación después del control de variables confusoras y fue concordante con el análisis principal planteado en la presente investigación, en el cual la efectividad vacunal fue estimada a partir del odds ratio ajustado mediante la fórmula EV = (1 − ORa) × 100. Se consideró como porcentaje esperado de exposición entre los controles el 41,5 % observado entre los niños con neumonía que no requirieron hospitalización en el estudio de referencia. Considerando esta	La magnitud de la asociación se expresó mediante el odds ratio crudo (ORc) y su respectivo intervalo de confianza al 95 % (IC 95 %), tomando como categoría de referencia a los niños con vacunación antineumocócica no completa para la edad. El valor de p fue considerado como información complementaria, utilizando como referencia un nivel de significancia estadística de 0,05. De manera complementaria, se compararon las características sociodemográficas y clínicas entre casos y controles. Para las variables cualitativas se utilizaron la prueba χ^2 de Pearson o pruebas exactas cuando los recuentos esperados fueron insuficientes. Para la edad, analizada como variable cuantitativa continua, la comparación entre ambos grupos se realizó mediante una prueba para muestras independientes seleccionada de acuerdo con su distribución. **Análisis Multivariado** Para estimar la asociación ajustada entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad se utilizó regresión logística binaria, considerando como variable dependiente la hospitalización, codificada como 0 = control ambulatorio y 1 = caso hospitalizado. La variable independiente principal fue el estado de vacunación antineumocócica completa para la edad, codificada como 0 = vacunación no completa y 1 = vacunación completa. Esta variable fue incluida obligatoriamente en el modelo, independientemente de la significancia estadística obtenida en el análisis bivariado. El modelo fue ajustado por las covariables previamente establecidas: edad, sexo, procedencia, estado nutricional, comorbilidades, lactancia materna exclusiva y antecedente de prematuridad. Estas variables fueron seleccionadas a priori por su relevancia clínica y epidemiológica y se incorporaron simultáneamente

				proporción y un odds ratio esperado de 0,43, el porcentaje esperado de exposición entre los casos fue de aproximadamente 23,4 %, obtenido a partir de la relación matemática entre el odds ratio y las proporciones esperadas de exposición. Para el cálculo se utilizaron los siguientes parámetros: nivel de confianza bilateral de 95 %, potencia estadística de 80 %, razón de un control por cada caso (1:1), porcentaje esperado de exposición en los controles de 41,5 %, porcentaje esperado de exposición en los casos de 23,4 % y odds ratio esperado de 0,43. Mediante el método de Kelsey, Epi Info™ estimó un tamaño muestral de 210 participantes, distribuidos en 105 casos y 105 controles. Debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, inicialmente se identificaron y revisaron los registros potencialmente elegibles correspondientes al periodo 2023-2025. Los registros que no cumplieron los criterios de elegibilidad fueron	mediante el método de introducción forzada (ENTER), sin utilizar procedimientos automáticos de selección de variables. La edad fue analizada como variable cuantitativa continua expresada en meses. Previamente se evaluó la linealidad de su relación con el logit de la hospitalización. Ante evidencia de una relación no lineal, la edad fue modelada mediante un spline cúbico restringido, utilizando tres nodos ubicados en los percentiles 10, 50 y 90 de su distribución. La especificación con spline fue comparada con el modelo que incluía la edad únicamente de forma lineal, conservándose la forma funcional que representó adecuadamente su relación con el desenlace. Las variables categóricas con más de dos categorías fueron incorporadas mediante variables indicadoras o dummy, estableciendo previamente una categoría de referencia. Para el estado nutricional se utilizó como referencia la categoría normal. Como parte de la verificación del modelo se evaluaron la multicolinealidad, la bondad de ajuste y la presencia de observaciones atípicas o potencialmente influyentes mediante el examen de residuos y medidas de influencia. Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad excluyendo temporalmente las observaciones de mayor influencia, con la finalidad de evaluar la estabilidad de la estimación de la asociación principal. Los resultados detallados de estas evaluaciones se presentan en los anexos. Los resultados del modelo se expresaron mediante odds ratios ajustados (ORa), intervalos de confianza al 95 % y valores de p. La interpretación consideró principalmente la dirección y magnitud de las asociaciones y la precisión de los intervalos de confianza. De manera complementaria, se realizaron análisis exploratorios de interacción entre la vacunación

				considerados exclusiones durante el proceso de cribado y no pérdidas muestrales. Una vez determinada la elegibilidad, se conformaron por separado los marcos muestrales de casos y controles elegibles. Cuando el número de participantes elegibles excedió el tamaño requerido, la selección se realizó mediante muestreo aleatorio simple, obteniéndose finalmente 105 casos y 105 controles, para una muestra total de 210 participantes, manteniendo una razón 1:1.	antineumocócica completa para la edad y el grupo etario, así como un análisis según el número de dosis válidas recibidas; sus resultados se presentan en los anexos. **Cálculo de efectividad vacunal** La efectividad de la vacunación antineumocócica completa para la edad frente a la hospitalización fue estimada a partir del odds ratio ajustado mediante la fórmula: EV = (1 − ORa) × 100 El intervalo de confianza al 95 % de la efectividad vacunal se obtuvo mediante la transformación de los límites del intervalo de confianza del OR ajustado: Límite inferior de EV = (1 − límite superior del IC 95 % del ORa) × 100 Límite superior de EV = (1 − límite inferior del IC 95 % del ORa) × 100 La efectividad estimada fue interpretada específicamente entre los niños de 2 a 59 meses con neumonía adquirida en la comunidad atendidos en el Hospital Antonio Lorena, sin extrapolarla directamente como efectividad para prevenir neumonía u hospitalización en la población infantil general. .

ANEXO 2.- Instrumento de investigación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA COMPLETA PARA LA EDAD FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2–59 MESES ATENDIDOS POR NEUMONÍA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA, CUSCO, 2023–2025"

Una vez recibida la ficha, completar las especies en blanco con la información solicitada y/o marcar con una cruz (+) o aspa (x) en los casilleros según corresponda.

1. DATOS GENERALES			
N° de ficha:	_____	**Código de HC:**	_____
Fecha de recolección:	__/__/_____	**Fecha índice (atención en emergencias):**	__/__/_____
Establecimiente:	Hospital Antonio Lorena		
Tipo de participante:	[ ] CASO — Hospitalización por neumonia >24 horas		
	[ ] CONTROL — Alta ambulatoria o permanencia en observación <24 horas, sin ingreso a hospitalización		
2. DATOS DEL PACIENTE			
Edad (meses):	_____	**Categoría de edad:**	[ ] 2–11 meses [ ] 12–23 [ ] 24–59
Sexo:	[ ] Masculino [ ] Femenino	**Procedencia:**	[ ] Urbana [ ] Rural
Peso (kg):	_____	**Talla (cm):**	_____
3. VARIABLE DEPENDIENTE — HOSPITALIZACIÓN POR NEUMONÍA			
Diagnóstico CIE-10:	[ ] J13 [ ] J15 [ ] J15.9 [ ] J18 [ ] J18.0 [ ] J18.1 [ ] J18.9		
Confirmación diagnóstica:	[ ] Clínica [ ] Radiológica [ ] Ambas	**Estancia hospitalaria ≥24 h:**	[ ] Sí [ ] No
4. VARIABLE INDEPENDIENTE — ESTADO DE VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA			
N° de dosis válidas recibidas (≥14 días antes de la fecha índice):	[ ] 0 dosis [ ] 1 dosis [ ] 2 dosis [ ] ≥3 dosis / asquema completo		
Fechas de administración:	1° dosis: __/__/_____ 2° dosis: __/__/_____ 3° dosis: __/__/_____		
Vacunación completa para la edad:	[ ] Sí [ ] No	**Tipo de vacuna administrada (si disponible):**	[ ] PCV10 [ ] PCV13 [ ] PCV20 [ ] No especificada
Fuente del dato:	[ ] Carné de vacunación [ ] Historia clínica [ ] Sistema MINSA/SIS [ ] Ambos		
5. COVARIABLES			
Estado nutricional (P/T):	[ ] Desnutrido [ ] Normal [ ] Sobrepeso	**Puntaje Z (P/T):**	_____
Comorbilidades:	[ ] Sí [ ] No	**Especificar:**	_____
Lactancia materna exclusiva (hasta 6 meses):	[ ] Sí [ ] No	**Prematuridad (<37 semanas):**	[ ] Sí [ ] No
Edad gestacional (semanas):	_____	**Año de atención:**	[ ] 2023 [ ] 2024 [ ] 2025
Ficha elaborada por: Jose Mariano Colquehuanca Bravo			

ANEXO 3.- Cuadernillo de validación

FICHA DE VALIDACION DE EXPERTOS

"EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA COMPLETA PARA LA EDAD FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2-59 MESES ATENDIDOS POR NEUMONÍA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA, CUSCO, 2023-2025"

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

- **APELLIDOS Y NOMBRES: _____**
- **OCUPACIÓN, GRADO ACADEMICO Y LUGAR DE TRABAJO: _____**
- **FECHA DE VALIDACIÓN: _____**

- **FIRMA Y SELLO: -_____**

INSTRUCCIONES

Para la validación del cuestionario se plantearon 10 interrogantes o preguntas, las que serán acompañadas con una escala de estimación que significa lo siguiente:

1. **MUY EN DESACUERDO:** Representarán una ausencia de elementos que absuelven la interrogante planteada.
2. **EN DESACUERDO:** Representará una absolución escasa de la interrogante planteada.
3. **PARCIALMENTE EN DESACUERDO:** Representará una absolución parcial de la interrogante planteada.
4. **INDECISO/ NEUTRAL:** Significará una absolución de la interrogante en términos intermedios de la interrogante planteada.
5. **PARCIALMENTE DE ACUERDO:** Representará la estimación de que el trabajo de investigación absuelve en parcialmente la interrogante planteada.
6. **DE ACUERDO:** Representará la estimación de que el trabajo de investigación absuelve en gran medida la interrogante planteada.
7. **MUY DE ACUERDO:** Representará al mayor valor de la escala y deberá ser asignado cuando se aprecia que la interrogante es absuelta por el trabajo de investigación de una manera totalmente suficiente.

HOJA DE PREGUNTAS PARA LA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "EFECTIVIDAD DE LA VACUNACIÓN ANTINEUMOCÓCICA COMPLETA PARA LA EDAD FRENTE A HOSPITALIZACIÓN EN NIÑOS DE 2-59 MESES ATENDIDOS POR NEUMONÍA EN EL HOSPITAL ANTONIO LORENA, CUSCO, 2023-2025"

1. ¿Considera Ud. que las preguntas del instrumento miden lo que pretenden medir?

1	2	3	4	5	6	7

2. ¿Considera Ud. que la cantidad de preguntas registradas en esta versión son suficientes para tener compresión de la materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7

3. ¿Considera Ud. que las preguntas contenidas en este instrumento son una muestra representativa del universo materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7

4. ¿Considera Ud. si aplicamos en reiteradas oportunidades este instrumento a muestras similares, obtendremos también datos similares?

1	2	3	4	5	6	7

5. ¿Considera Ud. que los conceptos utilizados en este instrumento son todos y cada uno de ellos propios de las variables de estudio?

1	2	3	4	5	6	7

6. ¿Considera Ud. que todos y cada una de las preguntas contenidos en este instrumento tiene los mismos objetivos?

1	2	3	4	5	6	7

7. ¿Considera Ud. que el lenguaje utilizado en el presente instrumento es claro y sencillo y no da lugar a diversas interpretaciones?

1	2	3	4	5	6	7

8. ¿Considera Ud. que la estructura del presente instrumento es adecuada al tipo de usuario a quien se dirige el instrumento?

1	2	3	4	5	6	7

9. ¿Estima Ud. que las escalas de medición utilizadas son pertinentes a los objetivos materia de estudio?

1	2	3	4	5	6	7

10. ¿Qué aspecto habría que modificar o que aspectos tendrían que incrementarse o suprimirse?

……
……
……
……
.....
.....

ANEXO 4.- Validación del instrumento de investigación

VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

Para evaluar la validez de contenido de la ficha de recolección de datos se empleó el juicio de cinco expertos, quienes calificaron nueve criterios mediante una escala de 1 a 7 puntos, donde 1 representó la calificación mínima y 7 la máxima.

Las calificaciones fueron analizadas mediante el procedimiento de distancia del punto múltiple (DPP), que permitió cuantificar la proximidad de las puntuaciones promedio otorgadas por los expertos respecto a la calificación máxima posible.

RESULTADOS:

NÚMERO DE ÍTEM	CALIFICACIÓN DE EXPERTOS					PROMEDIO
	A	B	C	D	E	
1	7	7	7	7	7	7
2	7	7	7	7	7	7
3	7	7	7	6	7	6.8
4	7	6	6	7	7	6.6
5	7	7	7	7	7	7
6	7	7	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7
8	7	7	7	7	7	7
9	7	7	6	6	7	6.6

1. Cálculo de la distancia del punto múltiple (DPP)

La DPP se calculó mediante la distancia euclidiana entre las calificaciones promedio de los nueve ítems y el valor máximo posible de la escala.

Fórmula:

$$DPP = \sqrt{[\Sigma(7 - \bar{y}_i)^2]}$$

Donde:

7 = calificación máxima posible para cada ítem.

$\bar{y}_i$ = promedio de las calificaciones otorgadas por los expertos al ítem i.

i = cada uno de los nueve ítems evaluados.

Reemplazando:

$DPP = \sqrt{[(7 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 6{,}8)^2 + (7 - 6{,}6)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 7)^2 + (7 - 6{,}6)^2]}$

$DPP = \sqrt{[0 + 0 + 0{,}04 + 0{,}16 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0{,}16]}$

$DPP = \sqrt{0{,}36}$

DPP = 0,60

El valor obtenido indica una distancia reducida respecto al punto de máxima calificación, lo que evidencia una elevada concordancia de las evaluaciones con los criterios de adecuación del instrumento.

2. Cálculo de la distancia máxima (D máx.)

La distancia máxima se calculó considerando la diferencia entre la calificación máxima (7) y la mínima (1) para cada uno de los nueve ítems evaluados.

Fórmula:

$D\ máx. = \sqrt{[\Sigma(7 - 1)^2]}$

Reemplazando:

$D\ máx. = \sqrt{[9 \times (7 - 1)^2]}$

$D\ máx. = \sqrt{[9 \times 36]}$

$D\ máx. = \sqrt{324}$

D máx. = 18,00

Posteriormente, la distancia máxima se dividió entre las siete categorías establecidas para la interpretación del nivel de adecuación.

Amplitud del intervalo = D máx. / 7

Amplitud del intervalo = 18 / 7

Amplitud del intervalo = 2,57

3. Construcción de la escala valorativa

A partir de la distancia máxima de 18,00 se establecieron siete categorías de adecuación, distribuidas en intervalos de igual amplitud. Los límites se presentan redondeados a dos decimales.

Adecuación aceptable

Categoría	**Nivel de adecuación**	**Intervalo de DPP**
A	Adecuación total	0,00–2,57
B	Adecuación en gran medida	>2,57–5,14
C	Adecuación aceptable	>5,14–7,71
D	Adecuación promedio	>7,71–10,29
E	Escasa adecuación	>10,29–12,86
F	Muy escasa adecuación	>12,86–15,43
G	Inadecuación	>15,43–18,00

Los intervalos representan una escala descriptiva de interpretación definida para este procedimiento. A medida que disminuye el valor de DPP, aumenta la proximidad de las evaluaciones de los expertos a la calificación máxima posible.

4. Interpretación de los resultados

El valor de DPP obtenido fue de 0,60, encontrándose dentro del intervalo de la categoría A (0,00–2,57), correspondiente a una adecuación total.

Este resultado indica que las calificaciones otorgadas por los cinco expertos se aproximaron considerablemente al valor máximo de la escala, evidenciando una valoración favorable respecto a los nueve criterios evaluados.

De acuerdo con el criterio de aceptación establecido para este procedimiento, los instrumentos clasificados en las categorías A o B se consideran adecuados para su aplicación.

CONCLUSIÓN

La ficha de recolección de datos obtuvo una distancia del punto múltiple de 0,60, ubicándose en la categoría A, correspondiente a una adecuación total. Este resultado constituye evidencia favorable de validez de contenido basada en el juicio de cinco expertos, respaldando la pertinencia del instrumento para la extracción estandarizada de información en la presente investigación.

.

ANEXO 5.- Evaluación diagnóstica y análisis de sensibilidad del modelo de regresión logística

Con la finalidad de documentar la adecuación del modelo multivariado principal, se evaluaron la forma funcional de la edad, la bondad de ajuste, la multicolinealidad y la presencia de observaciones potencialmente atípicas o influyentes. Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad excluyendo temporalmente las observaciones de mayor influencia para evaluar la estabilidad de la estimación correspondiente a la vacunación antineumocócica completa para la edad.

5.1. Evaluación de la forma funcional de la edad

Evaluación	**Resultado**
Término edad × ln(edad)	p = 0,031
Nodos del spline cúbico restringido	7,0; 25,5 y 54,9 meses
Comparación modelo lineal vs. spline	χ^2 de cambio = 4,075
Grados de libertad	1
Valor p	0,044

La relación entre la edad y el logit de la hospitalización no fue adecuadamente representada mediante una forma lineal. La incorporación del componente no lineal produjo una mejoría del ajuste respecto al modelo con edad exclusivamente lineal, por lo que la edad fue representada mediante spline cúbico restringido en el modelo principal.

5.2. Evaluación global y bondad de ajuste

Indicador	**Resultado**
Prueba ómnibus	χ^2 = 48,650; gl = 10; p < 0,001
Hosmer–Lemeshow	χ^2 = 5,577; gl = 8; p = 0,694
R^2 de Cox y Snell	0,207
R^2 de Nagelkerke	0,276
Clasificación global	143/210 (68,1 %)
Controles correctamente clasificados	82/105 (78,1 %)
Casos correctamente clasificados	61/105 (58,1 %)

La prueba de Hosmer–Lemeshow no mostró evidencia de falta de ajuste. Los indicadores de clasificación se presentan únicamente como medidas descriptivas del desempeño del modelo en la muestra utilizada para su estimación y no como una validación predictiva externa.

5.3. Evaluación de multicolinealidad

Componente evaluado	VIF
Componente lineal de edad	9,051
Componente no lineal de edad	9,009
Demás covariables	Valores cercanos a 1

Se evaluó la presencia de multicolinealidad entre las variables incluidas en el modelo mediante los valores de tolerancia y el factor de inflación de la varianza (VIF). La mayoría de las covariables presentó valores de VIF cercanos a 1. Los componentes utilizados para representar la edad mediante spline presentaron valores de VIF más elevados, correspondientes a 9,051 para el componente lineal y 9,009 para el componente no lineal. Estos valores se concentraron en términos derivados de una misma variable continua y fueron interpretados considerando la dependencia matemática inherente a la construcción del spline, sin evidenciar un patrón generalizado de multicolinealidad entre las demás covariables.

5.4. Residuos y observaciones potencialmente influyentes

Indicador	Resultado
Residuo estandarizado, mínimo–máximo	−2,687 a 2,687
Residuo normalizado, mínimo–máximo	−2,457 a 2,627
Residuo de devianza, mínimo–máximo	−1,975 a 2,033
Observaciones con |residuo| ≥ 3	0

No se identificaron residuos con valores absolutos iguales o superiores a 3. Las observaciones con mayores medidas de influencia fueron conservadas en el modelo principal y posteriormente evaluadas mediante análisis de sensibilidad.

5.5. Análisis de sensibilidad

Modelo	ORa vacunación completa	IC 95 %	p
Modelo principal	0,418	0,191–0,913	0,029
Análisis de sensibilidad	0,403	0,182–0,894	0,025

La exclusión temporal de las observaciones potencialmente influyentes produjo una estimación similar a la obtenida en el modelo principal, sin cambios relevantes en la dirección ni en la magnitud de la asociación entre vacunación antineumocócica completa para la edad y hospitalización.

ANEXO 6.- Análisis complementarios de la vacunación antineumocócica

Se realizaron análisis complementarios con la finalidad de explorar la posible modificación de la asociación entre vacunación antineumocócica completa para la edad y hospitalización según la edad del niño, así como la asociación entre el número de dosis válidas recibidas y la hospitalización. Estos análisis tuvieron carácter exploratorio y no correspondieron a los objetivos principales del estudio.

6.1. Interacción entre vacunación antineumocócica completa y edad

Para explorar una posible modificación del efecto según la edad, esta fue categorizada en menores de 12 meses y 12 meses o más**,** incorporándose al modelo el término de interacción entre vacunación antineumocócica completa para la edad y grupo etario.

Término evaluado	B	OR	IC 95 %	p
Vacunación completa × grupo etario	0,122	1,129	0,222–5,737	0,883

No se encontró evidencia estadística de interacción entre la vacunación antineumocócica completa para la edad y el grupo etario (OR de interacción = 1,129; IC 95 %: 0,222–5,737; p = 0,883). El intervalo de confianza fue amplio, por lo que este resultado debe interpretarse considerando la limitada precisión del análisis exploratorio.

6.2. Asociación entre número de dosis válidas y hospitalización

De manera complementaria, se evaluó la asociación entre el número de dosis válidas de vacuna antineumocócica recibidas antes de la fecha índice y la hospitalización. El número de dosis fue incorporado como variable categórica, utilizando como referencia a los niños sin dosis válidas. El modelo fue ajustado por las mismas covariables consideradas en el análisis multivariado principal, manteniendo el ajuste por edad mediante spline cúbico restringido

Número de dosis válidas	ORa	IC 95 %	p
0 dosis	1,000 (Referencia)	—	—
1 dosis	12,931	1,115–149,907	0,041
2 dosis	2,283	0,720–7,239	0,161
3 dosis	0,994	0,335–2,952	0,991

En el análisis ajustado no se encontró evidencia estadística suficiente de una asociación global entre el número de dosis válidas y la hospitalización (p global = 0,096). La categoría correspondiente a una dosis presentó una estimación elevada (ORa = 12,931; IC 95 %: 1,115–149,907); sin embargo, estuvo conformada por pocos participantes y presentó un intervalo de confianza extremadamente amplio, lo que indica una estimación imprecisa e inestable. Las categorías de dos y tres dosis tampoco mostraron un patrón progresivo de reducción de las odds de hospitalización. Por ello, estos resultados deben considerarse exploratorios y no permiten establecer una relación dosis-respuesta.