PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE SALUD Y BIENESTAR

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

TEMA:

"BRECHAS SOCIOECONÓMICAS EN LA VACUNACIÓN CONTRA EL NEUMOCOCO EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS EN EL ECUADOR: ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS ENDI 2023–2024

AUTORES:

GIOVANNY RENE CHANO QUILUMBA

MICHELLE CAROLINA DE LA CRUZ VALLEJO

DIRECTOR: MARÍA FERNANDA RIVADENEIRA GUERRERO

QUITO-ECUADOR

2026

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

Nombres:

GIOVANNY RENE CHANO QUILUMBA



MICHELLE CAROLINA DE LA CRUZ VALLEJO



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de tesis a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y confianza durante todo mi proceso de formación académica y profesional. Su acompañamiento constante y sus sacrificios han sido fundamentales para alcanzar este objetivo.

Dedico también este trabajo a mis docentes y tutores, quienes con su orientación, conocimientos y compromiso contribuyeron de manera decisiva al desarrollo y culminación de esta investigación.

Finalmente, dedico este esfuerzo a los niños del Ecuador, cuya salud y bienestar constituyen la motivación principal para la realización de estudios orientados al fortalecimiento de la equidad y la salud pública.

GIOVANNY RENE CHANO QUILUMBA

A mi amado hijo Isaac,

Este logro no es solo mío, es nuestro. Cada esfuerzo, cada desvelo, cada momento de sacrificio tuvo siempre un propósito mayor: darte un futuro lleno de amor, dedicación y ejemplo.

Gracias, hijo mío, por tu paciencia infinita, por comprender mis ausencias, por esperarme con los brazos abiertos después de largas jornadas, y por ser mi mayor fuente de inspiración cuando sentía que las fuerzas flaqueaban. Tu amor incondicional ha sido mi mayor motor y la luz que me guio en los momentos más difíciles.

Hoy, al culminar este posgrado en Medicina Familiar, sé que no solo me gradúo yo, sino que también es tu victoria. Porque juntos superamos cada obstáculo, juntos aprendimos a ser más fuertes y juntos celebramos este sueño hecho realidad.

Con todo mi amor y gratitud,

Mamá

MICHELLE CAROLINA DE LA CRUZ VALLEJO

AGRADECIMIENTOS

Queridos docentes, compañeros, familiares y amigos:

Hoy es un día de profunda gratitud y reflexión. Culminar esta etapa en la Especialidad de Medicina Familiar y Comunitaria ha sido un desafío lleno de aprendizajes, sacrificios y crecimiento personal.

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestros tutores y asesores de tesis, cuyo apoyo, paciencia y guía fueron esenciales para la realización de este trabajo. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en nuestra formación académica y profesional.

A nuestros profesores y al equipo docente, gracias por compartir sus conocimientos y su pasión por la Medicina Familiar, inspirándonos cada día a ser mejores profesionales. A nuestros compañeros de especialidad, quienes se convirtieron en una segunda familia a lo largo de este camino, les agradecemos por su apoyo incondicional, por cada palabra de aliento y por demostrarnos que el compañerismo y la amistad son pilares fundamentales en este proceso.

Expresamos un agradecimiento especial a nuestras familias y amigos, quienes con su amor, comprensión y paciencia nos sostuvieron en los momentos más difíciles. Su apoyo inquebrantable ha sido nuestra mayor motivación para seguir adelante.

No podemos dejar de reconocer las dificultades personales y académicas que atravesamos durante este posgrado. Cada obstáculo, cada reto y cada momento de incertidumbre nos enseñaron a ser más fuertes, resilientes y a valorar aún más este logro. Sin duda, cada dificultad representó una lección que nos permitió crecer y reafirmar nuestra vocación por la Medicina Familiar.

Finalmente, agradecemos a cada paciente que, con su confianza y enseñanza, reafirmó en nosotros la pasión por esta profesión. Este logro no es únicamente nuestro, sino de todos quienes han sido parte fundamental de este camino.

Con profunda gratitud,

MICHELLE CAROLINA DE LA CRUZ VALLEJO
GIOVANNY RENE CHANO QUILUMBA

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR 2
DEDICATORIA 3
AGRADECIMIENTOS 4
ÍNDICE GENERAL 5
ÍNDICE DE FIGURAS 6
RESUMEN 7
ABSTRACT 8
INTRODUCCIÓN 9
JUSTIFICACIÓN 14
OBJETIVOS 16
MARCO TEÓRICO 17
METODOLOGIA 32
RESULTADOS 42
DISCUSIÓN 64
CONCLUSIONES 76
RECOMENDACIONES 80
PLAN DE PUBLICACIÓN 84
REFERENCIAS 85
ANEXOS 93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Características demográficas de la muestra de niños de 12 a 59 meses y sus madres. ENDI 2023–2024 42
Tabla 2 Características socioeconómicas de los hogares de niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024. 44
Tabla 3.Provisión de servicios básicos en el hogar donde habitan niños y madres según ENDI (2023-2024). 47
Tabla 4.Cobertura de vacunación completa contra el neumococo según características demográficas y territoriales. ENDI 2023–2024. 50
Tabla 5. Asociación entre variables demográficas y la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses (ENDI 2023–2024). 53
Tabla 6. Asociación entre factores socioeconómicos del hogar y la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses (ENDI 2023–2024). 56
Tabla 7.Asociación entre condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos del hogar y la cobertura de vacunación completa contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024. 58
Tabla 8.Análisis multivariado (regresión de Poisson) de factores asociados a vacunación completa contra neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024 62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución porcentual de niños por provincia. ENDI 2023-2024 43
Figura 2. Distribución porcentual de los hogares según quintil de ingresos. ENDI 2023–2024.. 46
Figura 3. Cobertura de vacunación completa e incompleta contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024 51
Figura 4. Porcentaje de cobertura de vacunación completa contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses, por provincia. ENDI 2023–2024 55

RESUMEN

Antecedentes: Vacunar a los niños es una de las acciones más eficaces para evitar enfermedades infecciosas, sobre todo la neumonía por neumococo, que es un factor importante de morbilidad y mortalidad en niños menores de cinco años. A pesar de que el Programa Ampliado de Inmunizaciones es gratuito en Ecuador, continúan las disparidades en la cobertura de vacunas, lo cual puede afectar la protección colectiva

Objetivo: Determinar los elementos socioeconómicos, sociodemográficos, territoriales y de condiciones habitacionales relacionados con la cobertura total de vacunación contra el neumococo en niños ecuatorianos de 12 a 59 meses.

Resultados esperados: La cobertura nacional de vacunación completa contra neumococo fue de 90,5% (IC95%: 89,57–91,35), por debajo del estándar mundial de 95%. En el modelo ajustado se asoció con mayor probabilidad de vacunación vivir en áreas rurales y que las madres tengan entre 30 y 39 años. En cambio, fue menos probable en hijos de madres indígenas, hogares polímatos, viviendas inestables y familias poco educadas. Se halló variación espacial, siendo menos probable que las provincias de Amazonía y costa tengan probabilidades ajustadas que la Sierra.

Palabras clave: vacunación neumocócica, cobertura vacunal, determinantes sociales de la salud, niños menores de cinco años, Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: Vaccinating children is one of the most effective actions to prevent infectious diseases, especially pneumococcal pneumonia, which is an important factor of morbidity and mortality in children under five years of age. Despite the fact that the Expanded Immunization Program is free in Ecuador, disparities in vaccine coverage continue, which can affect collective protection. **Objective:** To determine the socioeconomic, sociodemographic, territorial and housing conditions related elements**. Results:** The national coverage of complete vaccination against pneumococcal was 90.5% (95% CI: 89.57–91.35), below the world standard of 95%. In the adjusted model, living in rural areas and mothers between 30 and 39 years of age were associated with a higher probability of vaccination. On the other hand, it was less likely in children of indigenous mothers, polymath households, unstable housing and poorly educated families. Spatial variation was found, with Amazonia and Costa provinces being less likely to have adjusted probabilities than the Sierra. to the total pneumococcal vaccination coverage in Ecuadorian children aged 12 to 59 months.

Keywords: pneumococcal vaccination, vaccination coverage, social determinants of health, children under five years, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neumocócicas constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad prevenibles en la infancia a nivel mundial. *Streptococcus pneumoniae* es el agente etiológico de infecciones graves como neumonía, meningitis y sepsis, las cuales afectan de manera particular a los niños menores de cinco años, debido a la inmadurez de su sistema inmunológico, lo que los hace más susceptibles a cuadros severos y complicaciones (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

A pesar de los avances logrados en la prevención mediante la inmunización, la OMS estima que la enfermedad neumocócica continúa ocasionando un número significativo de muertes cada año en este grupo etario, principalmente en países de ingresos bajos y medios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). En este contexto, la introducción de las vacunas conjugadas contra el neumococo (PCV, por sus siglas en inglés) en los programas nacionales de inmunización ha representado un hito relevante en la salud pública global.

En América Latina y el Caribe, la implementación de la vacuna neumocócica conjugada ha demostrado una reducción significativa en la incidencia de enfermedad neumocócica invasiva y en las hospitalizaciones por neumonía en la población infantil (PAHO, 2023). En Ecuador, la incorporación de esta vacuna al esquema nacional de inmunización hace más de una década ha contribuido a la disminución de casos graves y al fortalecimiento de la protección de la niñez. No obstante, alcanzar y mantener coberturas universales continúa siendo un desafío, especialmente en comunidades con menores recursos, áreas rurales y grupos históricamente marginados (Ministerio de Salud Pública, 2024; Pan American Health Organization, 2022).

Las estadísticas nacionales de cobertura vacunal muestran avances sostenidos en los últimos años; sin embargo, también evidencian importantes desigualdades. Informes recientes del Ministerio de Salud Pública y los resultados de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024 revelan que la vacunación contra el neumococo no alcanza niveles homogéneos en todo el territorio nacional. Se observan diferencias marcadas entre provincias, entre zonas urbanas y rurales, así como entre los distintos quintiles socioeconómicos (Ministerio de Salud Pública, 2024; Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). Estas desigualdades resultan particularmente relevantes al considerar que las brechas sociales influyen directamente en la equidad en salud y en el cumplimiento de compromisos internacionales, como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, orientados a garantizar la cobertura sanitaria universal (United Nations, 2015).

A las desigualdades territoriales y socioeconómicas se suman factores culturales y étnicos. Estudios realizados en Ecuador indican que los niños pertenecientes a pueblos y nacionalidades indígenas presentan menores tasas de vacunación completa en comparación con otros grupos poblacionales, lo que evidencia que la pertenencia étnica constituye un determinante social de la salud que condiciona el acceso y el uso de los servicios de vacunación (Freire et al., 2022). Estas diferencias pueden explicarse por barreras geográficas, desconfianza hacia los servicios de salud, diferencias lingüísticas y prácticas culturales relacionadas con el cuidado de la salud infantil (Larrea y Freire, 2021).

Asimismo, el nivel educativo de la madre o del cuidador principal ha sido identificado como un factor determinante en la adherencia al esquema de inmunización. Diversas investigaciones señalan que las madres con menor nivel de instrucción presentan mayor probabilidad de retrasar o no completar la vacunación de sus hijos, mientras que aquellas con educación secundaria o superior tienden a tener mayor acceso a información y mayores

probabilidades de asegurar esquemas completos de vacunación (Restrepo-Méndez et al., 2020; WHO, 2022). Esta asociación refuerza la necesidad de analizar cómo la educación parental, en conjunto con la condición socioeconómica y la etnia, configura un entramado complejo de determinantes que explican la inequidad en la cobertura vacunal.

La pandemia por COVID-19 acentuó aún más estas desigualdades. Durante los años 2020 y 2021 se registraron descensos significativos en la cobertura de vacunación infantil en varios países de la región, incluido Ecuador, como consecuencia de la interrupción de los servicios de salud, las restricciones de movilidad y la priorización de recursos hacia la emergencia sanitaria (OMS/UNICEF, 2022). Aunque posteriormente se implementaron estrategias para la recuperación de las coberturas, se ha evidenciado que las poblaciones en situación de mayor vulnerabilidad fueron las más afectadas por estas reducciones temporales (PAHO, 2023).

Frente a esta realidad, resulta imprescindible generar evidencia actualizada que permita identificar los factores asociados a las desigualdades en la cobertura de la vacuna contra el neumococo en Ecuador. La base de datos de la ENDI 2023–2024 constituye una fuente de información relevante para analizar la cobertura vacunal en niños menores de cinco años, considerando variables como provincia, área de residencia, quintil socioeconómico, pertenencia étnica y nivel educativo de la madre o cuidador principal.

En este marco, la presente investigación tiene como objetivo analizar las brechas socioeconómicas asociadas a la vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años en Ecuador, utilizando los datos de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024.

Problema de investigación

La enfermedad causada por *Streptococcus pneumoniae* continúa representando un desafío importante para la salud pública, especialmente en niños menores de cinco años, con un impacto más pronunciado en países de ingresos bajos y medianos (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). En el contexto ecuatoriano, entre 2005 y 2015 se reportaron 163 852 hospitalizaciones relacionadas con esta patología. Durante este periodo, se observó una reducción del 48 % en la mortalidad infantil tras la inclusión de la vacuna conjugada antineumocócica (PCV, por sus siglas en inglés) en el esquema nacional de inmunización (Ministerio de Salud Pública, 2024).

La vacunación en la infancia se considera una de las estrategias preventivas más efectivas y de menor costo para la reducción de enfermedades infecciosas graves. En particular, la neumonía sigue siendo una de las principales causas de mortalidad infantil a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). La introducción de la vacuna contra el neumococo ha logrado disminuir de manera significativa la incidencia de enfermedad invasiva, así como reducir hospitalizaciones y muertes evitables.

No obstante, persisten desigualdades marcadas en la cobertura vacunal, especialmente en países de ingresos bajos y medianos, incluyendo diversas naciones latinoamericanas (Pan American Health Organization, 2022). En Ecuador, aunque el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) incorporó la vacuna conjugada neumocócica en 2010, se evidencian diferencias en la cobertura entre grupos poblacionales. Estas desigualdades se relacionan con determinantes sociales y económicos, tales como el nivel educativo materno o del hogar, la condición

socioeconómica, la zona de residencia y la disponibilidad de servicios de salud (Restrepo-Méndez et al., 2020).

Los hallazgos preliminares de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024 reflejan disparidades notorias en la cobertura de vacunación entre provincias y estratos sociales, lo que pone de manifiesto inequidades estructurales dentro del sistema de salud pública (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). La ausencia de estudios recientes que profundicen en estos determinantes dificulta el diseño de políticas sanitarias orientadas a la equidad. Por ello, resulta prioritario analizar las desigualdades socioeconómicas que afectan la vacunación contra el neumococo, utilizando fuentes actualizadas y representativas como la ENDI.

En este contexto, la pregunta de investigación que guía este estudio es la siguiente:

¿Existen brechas socioeconómicas en la vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años en el Ecuador incluidos en la base de datos ENDI 2023–2024?

Hipótesis

Existen desigualdades socioeconómicas estadísticamente significativas en la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años en Ecuador, siendo menor en aquellos pertenecientes a hogares con condiciones socioeconómicas desfavorables, incluyendo bajo nivel educativo materno, menor ingreso y residencia en determinadas áreas geográficas.

JUSTIFICACIÓN

La vacunación durante la infancia es reconocida como una de las intervenciones más costo-efectivas en salud pública para la prevención de enfermedades infecciosas y la reducción de la mortalidad infantil a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). En particular, la vacunación contra *Streptococcus pneumoniae* reviste especial importancia, dado que este patógeno es responsable de una proporción significativa de casos de neumonía, meningitis, sepsis y otitis media en niños menores de cinco años, especialmente en contextos de vulnerabilidad social y económica (O'Brien et al., 2019).

En Ecuador, la vacuna antineumocócica forma parte del esquema nacional de inmunización gratuita; sin embargo, diversos estudios e informes oficiales han evidenciado la persistencia de desigualdades en la cobertura vacunal, las cuales afectan de manera desproporcionada a poblaciones en situación de pobreza, zonas rurales y grupos históricamente marginados (Ministerio de Salud Pública, 2024; Pan American Health Organization, 2022). Estas brechas representan un desafío relevante para el sistema de salud, ya que comprometen la equidad y la efectividad de las políticas públicas orientadas a la protección de la salud infantil.

La evidencia científica señala que factores sociales como el nivel educativo de la madre o del cuidador principal, el ingreso económico del hogar y la localización geográfica influyen de manera decisiva en el acceso y uso oportuno de los servicios de vacunación (Restrepo-Méndez et al., 2020; Victora et al., 2023). Estas inequidades socioeconómicas generan barreras estructurales, culturales y logísticas que dificultan el cumplimiento completo de los esquemas de inmunización, lo que incrementa el riesgo de enfermedades prevenibles en la infancia. En este contexto, resulta indispensable identificar y analizar estos determinantes sociales con el fin de orientar políticas públicas más inclusivas, focalizadas y eficaces.

La Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024 constituye una fuente de información clave para examinar dichas desigualdades a escala nacional, al proporcionar datos actualizados, representativos y con un enfoque multidimensional sobre las condiciones de vida de la población infantil en Ecuador (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2024). El análisis de esta base de datos permitirá comprender de manera integral los patrones de cobertura de la vacuna contra el neumococo y aportar evidencia sólida para la toma de decisiones en el ámbito de la salud pública.

Desde una perspectiva social y ética, garantizar que todos los niños y niñas accedan a la vacunación en igualdad de condiciones constituye un principio fundamental de justicia sanitaria y un derecho humano esencial (United Nations, 2015). La inmunización no solo protege la salud infantil, sino que también genera beneficios colectivos al reducir la carga de enfermedad, los costos sanitarios y el impacto económico para las familias y el Estado. En este sentido, el presente estudio adquiere relevancia al contribuir al fortalecimiento de la equidad en salud y al avance del Ecuador hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente aquellos relacionados con la salud y el bienestar de la población infantil.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar las brechas socioeconómicas asociadas a la vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años en Ecuador, utilizando los datos de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024.

Objetivos específicos

1. Calcular el porcentaje de vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años por provincia, área de residencia y estratificación del nivel socioeconómico por quintiles.
2. Comparar el porcentaje de vacunación entre poblaciones indígenas, afroecuatorianas y mestizas.
3. Evaluar la asociación entre el nivel educativo de la madre, el nivel socioeconómico del hogar y la etnia del cuidador principal con el porcentaje de vacunación contra el neumococo.

MARCO TEÓRICO

Enfermedad neumocócica en la niñez

Etiología y microbiología

Características de *Streptococcus pneumoniae.*

Streptococcus pneumoniae es un diplococo grampositivo encapsulado, alfa-hemolítico, de importancia clínica global como agente causal de enfermedad neumocócica invasiva y no invasiva. La cápsula polisacárida es el principal determinante de virulencia, protegiendo al microorganismo de la fagocitosis y facilitando la invasión sistémica. La estructura capsular es altamente variable: se han descrito más de 95 serotipos inmunológicamente distintos, con diferencias en invasividad, capacidad de colonización y asociación con enfermedad grave (OPS/OMS, 2025).

Los factores de virulencia más relevantes incluyen la cápsula polisacárida, la neumolisina (toxina que daña células huésped y activa respuesta inflamatoria), autolisinas y proteasas que facilitan adherencia, invasión y daño tisular (OPS/OMS, 2025). Los serotipos predominantes y su distribución cambian con el tiempo y con la implementación de vacunas, pero serotipos como 19A, 19F, 6A/B, 3 y 23F continúan siendo comunes en aislamientos clínicos de enfermedad invasiva y no invasiva en niños (Sandoval et al., 2024).

Colonización nasofaríngea y transmisión comunitaria.

La colonización asintomática de la nasofaringe es común en lactantes y niños pequeños, con tasas de portación que pueden superar el 30 40% en ciertas poblaciones

(Escobar et al., 2025). La colonización es el punto de partida de la transmisión interpersonal, principalmente vía gotas respiratorias y contacto cercano en entornos comunitarios. Esta transmisión está influenciada por factores demográficos, inmunización y presión selectiva inducida por antibióticos (Escobar et al., 2025).

Resistencia antimicrobiana y su relevancia clínica.

La resistencia de S. pneumoniae a múltiples clases de antimicrobianos —incluyendo penicilinas, cefalosporinas, macrólidos y otros— representa un desafío terapéutico importante. Algunos serotipos clásicos (19A, 19F, 14) frecuentemente exhiben resistencia a penicilina y otros antibióticos (Sandoval et al., 2024). En Latinoamérica, aproximadamente un 20 30% de los aislamientos de enfermedad neumocócica invasiva presentan resistencia a penicilina, lo que subraya la importancia de la vigilancia local para guiar terapias empíricas y políticas de antibióticos (Sandoval et al., 2024).

Manifestaciones clínicas

Enfermedad no invasiva.

Las presentaciones no invasivas son frecuentes en la infancia y típicamente menos graves. Entre ellas se incluyen:

- Otitis media aguda, especialmente en menores de 2 años.
- Sinusitis bacteriana, que puede complicarse si no se trata.
- Neumonía no bacteriémica, que afecta los pulmones sin invasión al torrente sanguíneo (MSD Manual, 2024).

Enfermedad invasiva.

La enfermedad neumocócica invasiva (ENI) implica la presencia del patógeno en sitios estériles y se asocia con mayor morbilidad y mortalidad. Sus principales formas clínicas incluyen:

- Bacteriemia: presencia de neumococos en sangre.
- Neumonía bacteriémica: neumonía con diseminación al torrente sanguíneo.
- Meningitis: con riesgo de daño neurológico permanente.
- Empiema pleural: acumulación de pus en la cavidad pleural.
- Artritis séptica: infección articular que puede dejar secuelas funcionales (OPS/OMS, 2025).

Complicaciones y secuelas a largo plazo.

Las complicaciones incluyen discapacidad neurológica tras meningitis, daño pulmonar crónico post-empiema, pérdida auditiva y secuelas ortopédicas tras artritis séptica, afectando la calidad de vida (OPS/OMS, 2025).

Epidemiología y carga de la enfermedad

Incidencia y mortalidad global y regional.

A nivel mundial, la enfermedad neumocócica sigue siendo una causa principal de morbilidad y mortalidad en menores de 5 años, responsable de cientos de miles de muertes anuales a pesar de la vacunación (OPS/OMS, 2025; Sandoval et al., 2024).

Datos específicos de Ecuador y comparativos con otros países latinoamericanos.

En Ecuador, estudios han demostrado una alta carga de enfermedad neumocócica hospitalaria en menores de 5 años, con una reducción del 48% en mortalidad infantil tras la introducción de la vacuna conjugada (Armijos Acurio et al., 2020). En otros países latinoamericanos, la incidencia de ENI ha disminuido con la implementación de vacunas conjugadas, aunque persisten variaciones por país y cambios en los serotipos circulantes (Sandoval et al., 2024).

Impacto económico y sanitario.

La enfermedad genera costos directos (hospitalización, antibióticos, procedimientos) e indirectos (pérdida de productividad de cuidadores, secuelas a largo plazo). La vacunación sistemática ha demostrado reducir la incidencia de ENI, hospitalizaciones y muertes, con beneficios económicos para los sistemas de salud y las familias (OPS/OMS, 2025).

Diagnóstico y vigilancia epidemiológica

Métodos microbiológicos, moleculares y radiológicos.

El diagnóstico de S. pneumoniae incluye:

- Microbiología convencional: cultivo de sangre, líquido cefalorraquídeo o esputo.
- Serotipificación: reacción de Quellung o técnicas moleculares (PCR) para identificar serotipos y guiar vacunación (Satzke et al., 2022).
- Radiología: radiografías de tórax para neumonía.

Monitoreo de serotipos y resistencia antibiótica.

La vigilancia continua permite detectar cambios en serotipos y resistencia antimicrobiana, fundamental para ajustar tratamientos clínicos y estrategias de vacunación (Satzke et al., 2022).

Importancia de la vigilancia para políticas de vacunación

La vigilancia epidemiológica permite evaluar la eficacia de los programas de vacunación, detectar reemplazo de serotipos y optimizar la prevención de enfermedad y la atención sanitaria (OPS/OMS, 2025).

Tratamiento de la enfermedad neumocócica en la niñez

El tratamiento de las infecciones por Streptococcus pneumoniae depende del tipo de enfermedad (no invasiva o invasiva), la gravedad clínica, la edad del paciente y los patrones locales de resistencia antimicrobiana.

Tratamiento de enfermedad no invasiva.

Otitis media aguda: el antibiótico de elección sigue siendo amoxicilina a dosis altas (80–90 mg/kg/día dividido en 2–3 dosis) durante 7–10 días, según la edad y severidad. En casos de alergia a penicilinas, se consideran cefalosporinas de segunda generación o macrólidos (OPS/OMS, 2025).

Sinusitis bacteriana: se recomienda amoxicilina con ácido clavulánico en casos moderados a graves, ajustando la dosis según edad y peso (OPS/OMS, 2025).

Neumonía no bacteriémica: para niños ambulatorios con neumonía leve, la amoxicilina sigue siendo el tratamiento de primera línea; en casos graves que requieren hospitalización se utilizan penicilina G o ceftriaxona según protocolos locales (MSD Manual, 2024).

Tratamiento de enfermedad invasiva.

Bacteriemia y neumonía bacteriémica: hospitalización con antibióticos intravenosos es obligatoria. La elección inicial se hace de forma empírica con ceftriaxona o cefotaxima, ajustando según resultados de cultivo y sensibilidad (Sandoval et al., 2024).

Meningitis neumocócica: requiere tratamiento hospitalario con ceftriaxona o cefotaxima intravenosa; en áreas con alta resistencia a penicilina, se puede agregar vancomicina hasta obtener resultados de sensibilidad (OPS/OMS, 2025).

Empiema pleural y artritis séptica: además de antibióticos intravenosos (ceftriaxona o vancomicina según resistencia), puede ser necesario drenaje quirúrgico del líquido pleural o articular (OPS/OMS, 2025).

Consideraciones sobre resistencia antimicrobiana.

Debido a la resistencia creciente a penicilinas y macrólidos en algunos serotipos, es fundamental ajustar la terapia según antibiograma. La vigilancia local y regional de resistencia permite guiar la elección de antibióticos empíricos y optimizar los resultados clínicos (Sandoval et al., 2024).

Soporte clínico adicional.

En todos los casos, se deben considerar medidas de soporte como hidratación, control de la fiebre, oxigenoterapia si hay dificultad respiratoria, y monitoreo de complicaciones. La

vacunación previa reduce la severidad de la enfermedad y la probabilidad de recurrencia (OPS/OMS, 2025).

Vacunación contra neumococo

Historia y evolución de las vacunas

La prevención de la enfermedad neumocócica mediante vacunas ha evolucionado significativamente durante más de un siglo. Los primeros intentos de vacunar contra Streptococcus pneumoniae datan de principios del siglo XX, cuando se utilizaron vacunas con neumococos muertos para inmunizar trabajadores expuestos en minas, demostrando eficacia antes de que se comprendiera completamente la diversidad de serotipos (Musher et al., 2022).

En la segunda mitad del siglo XX se desarrollaron vacunas de polisacáridos purificados, destacando la PPSV23, que cubre 23 serotipos. Estas vacunas demostraron eficacia en adultos, pero no inducen inmunidad efectiva en niños menores de dos años, debido a que provocan respuestas T independientes débiles (Musher et al., 2022).

El verdadero avance para la protección infantil ocurrió con las vacunas conjugadas (PCV), que ligan los polisacáridos capsulares a proteínas portadoras que inducen respuesta T dependiente. El PCV7 fue la primera de estas vacunas introducida alrededor del año 2000 para niños, seguida por PCV10 y PCV13 con mayor valencia y cobertura serotípica mejorada (Musher et al., 2022; Apodaca et al., 2025).

Más recientemente, han surgido vacunas de mayor valencia como PCV15, PCV20 y PCV21, destinadas a ampliar la protección frente a serotipos que continúan circulando y causando enfermedad invasiva, representando un avance tecnológico para cubrir más serotipos y adaptarse a los cambios epidemiológicos del neumococo (Musher et al., 2022; CDC - ACIP, 2025).

Esquemas de vacunación

Recomendaciones de OMS y OPS.

La OMS y la OPS recomiendan incluir vacunas neumocócicas conjugadas en los programas nacionales de inmunización para proteger a los lactantes y niños menores de cinco años, el grupo con mayor riesgo de enfermedad neumocócica grave (OPS/OMS, 2025).

Los esquemas habituales para lactantes consisten en series de 2 o 3 dosis primarias con un refuerzo, conocidas como esquemas 2+1 o 3+0; estudios han demostrado que dosis múltiples generan respuestas inmunitarias más robustas comparadas con dosis únicas (Chang et al., 2025).

Aunque las vacunas conjugadas se diseñaron principalmente para niños, también se recomienda su uso en adultos con condiciones de riesgo y grupos etarios mayores, incluyendo estrategias combinadas con PPSV23 según edad y factores de riesgo (CDC - ACIP, 2025).

Esquemas en Ecuador: PCV10 en el PAI y actualización a PCV13.

En Ecuador, la vacuna neumocócica conjugada ha sido parte del Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) desde su introducción; inicialmente se utilizó PCV10 en un esquema de tres dosis en lactantes. En 2025, el Ministerio de Salud Pública anunció la transición a PCV13 para ampliar la cobertura serotípica y maximizar la prevención de enfermedad (Medica, 2025).

Los esquemas recomendados para grupos de riesgo y adultos mayores pueden incluir vacunas conjugadas de alta valencia, favoreciendo estrategias que combinan la inmunización infantil con la protección indirecta en la población general (CDC - ACIP, 2025).

Efectividad y costo efectividad

Las vacunas neumocócicas conjugadas han demostrado alta efectividad clínica en la reducción de enfermedad invasiva, hospitalizaciones por neumonía y mortalidad en niños menores de cinco años. Una revisión sistemática reciente encontró que una sola dosis de PCV7, PCV10 o PCV13 administrada en el primer año de vida proporciona protección significativa contra enfermedad neumocócica invasiva de serotipos incluidos en la vacuna (Hussein, 2025).

Estudios económicos muestran que tanto PCV10 como PCV13 son costos efectivos, mientras que vacunas de mayor valencia como PCV15 y PCV20 ofrecen beneficios adicionales en términos de reducción de costos y ganancias en años de vida ajustados por calidad (QALY) respecto a PCV13 (Medica, 2025; MSD Manual, 2024).

Un análisis específico en Ecuador determinó que cambiar de PCV10 a PCV13 podría ser costo ahorrador, reduciendo casos de enfermedad invasiva y mortalidad infantil, y ofreciendo efectos indirectos en adultos mayores mediante inmunidad de rebaño (Bolaños Díaz et al., 2022).

Inmunidad colectiva y focalización de niños “cero dosis”

Además de la protección directa, la vacunación infantil con PCV reduce la colonización nasofaríngea por serotipos incluidos en la vacuna, disminuyendo la transmisión en la comunidad y protegiendo indirectamente a individuos no vacunados (CDC - ACIP, 2025). Las estrategias de focalización orientadas a identificar y vacunar niños “cero dosis” o con esquemas incompletos son esenciales para cerrar brechas de cobertura y potenciar los beneficios indirectos.

Políticas de vacunación

Estrategias nacionales e internacionales

La OMS, OPS y alianzas como Gavi han promovido la incorporación de PCV en programas rutinarios, facilitando el acceso en países de ingresos bajos y medianos mediante financiamiento y reducción de precios, apoyando la ampliación de cobertura y la sostenibilidad de los programas (OPS/OMS, 2025; PAHO/IRIS, 2019).

Campañas masivas y uso de tecnologías digitales

Las campañas masivas combinadas con sistemas de vigilancia que permiten el seguimiento de dosis administradas y la utilización de tecnologías digitales para monitoreo en tiempo real son cruciales para maximizar coberturas y evaluar el impacto de la vacunación.

Barreras logísticas y socioculturales

Persisten barreras logísticas, económicas y socioculturales, como dificultades en la cadena de frío en zonas remotas, acceso desigual a servicios sanitarios, y reticencia o falta de información en comunidades vulnerables. Las políticas deben abordar estas barreras mediante educación comunitaria, fortalecimiento de la infraestructura sanitaria y estrategias culturalmente adaptadas para asegurar cobertura universal.

Determinantes sociales de la salud y brechas socioeconómicas

Concepto de determinantes sociales de la salud

Los determinantes sociales de la salud (DSS) son las condiciones sociales, económicas, culturales y ambientales en las cuales las personas nacen, crecen, trabajan y envejecen, que influyen de forma directa e indirecta en sus oportunidades de alcanzar un estado de salud óptimo (Velasco Espinal y otros, 2025). Estas condiciones incluyen elementos como nivel educativo de los padres, ingreso familiar, geografía de residencia y acceso a

servicios de salud, así como factores culturales que moldean creencias y comportamientos en torno a la atención sanitaria.

La educación influye en la capacidad de comprensión de información de salud, en el acceso a empleos mejor remunerados y en la toma de decisiones saludables; los ingresos determinan los recursos disponibles para transporte, alimentación y atención médica; la geografía de residencia (urbana vs rural o amazónica) afecta la disponibilidad de centros de salud y transporte; y la cultura modula creencias sobre prevención y uso de servicios sanitarios (Velasco Espinal y otros, 2025).

Estos determinantes no actúan de forma aislada, sino interrelacionados, y son fundamentales para entender las inequidades en salud, que se manifiestan cuando ciertos grupos —como niños de hogares pobres o poblaciones indígenas— tienen peores resultados de salud por condiciones estructurales desfavorables (Velasco Espinal y otros, 2025). Esto es especialmente crítico en la infancia, ya que la vulnerabilidad de este grupo aumenta el impacto de las desigualdades en el acceso a servicios preventivos como la vacunación.

Determinantes asociados a vacunación

Educación materna y paterna.

La educación de los padres, especialmente de la madre, es uno de los determinantes más consistentemente asociados con la cobertura de vacunación. Estudios globales y regionales encuentran que niveles educativos más altos en madres y padres se correlacionan con tasas de vacunación más elevadas en los hijos, dado que incrementa la comprensión de la importancia de los esquemas completos y facilita la navegación del sistema de salud (Fene y otros, 2025).

Ingresos familiares y quintiles socioeconómicos.

Los ingresos familiares influyen en la probabilidad de que los niños reciban sus vacunas completas. La falta de recursos limita la capacidad de transporte, el tiempo disponible para acudir a servicios de salud y genera barreras indirectas asociadas, como la necesidad de priorizar trabajo remunerado sobre visitas preventivas, lo que se refleja en menores tasas de inmunización en quintiles socioeconómicos bajos (Fene y otros, 2025).

Localización geográfica: zonas urbanas, rurales y amazónicas.

La ubicación geográfica del hogar es un determinante clave de las inequidades en vacunación. Las poblaciones rurales o en zonas remotas, incluidas regiones amazónicas, enfrentan menor acceso a servicios de vacunación debido a la falta de infraestructura, transporte limitado y menor disponibilidad de personal sanitario, lo que se traduce en coberturas más bajas comparadas con áreas urbanas (Torres y otros, 2023; Fene y otros, 2025).

Factores culturales y de confianza en el sistema de salud.

Los factores culturales —como las creencias sobre las vacunas, prácticas tradicionales y niveles de confianza en las instituciones sanitarias— juegan un papel importante en la decisión de vacunar. La falta de confianza en el sistema de salud puede llevar a vacilación o rechazo de vacunas, especialmente en comunidades que han vivido experiencias de exclusión o discriminación en los servicios de atención sanitaria, lo cual se observa en estudios que vinculan la desinformación y la percepción negativa con incumplimiento de esquemas de vacunación en América Latina (Sánchez Yánez & Gaibor González, 2025).

Brechas socioeconómicas en américa latina y ecuador

Comparación regional de cobertura vacunal y desigualdades.

A pesar de que América Latina ha logrado históricamente coberturas altas en vacunación infantil, persisten desigualdades significativas entre países y dentro de ellos. Un análisis de 15 países mostró que múltiples formas de privación social —como pobreza, bajos niveles educativos y barreras geográficas— están asociadas con una cobertura subóptima de vacunas básicas en niños, evidenciándose brechas persistentes incluso donde hay programas sólidos de inmunización (Fene y otros, 2025).

Además, la pandemia de COVID 19 amplificó estas desigualdades en la cobertura de vacunación, con estudios que demuestran que la interrupción de los servicios de inmunización afectó de manera desproporcionada a los grupos socioeconómicamente vulnerables, profundizando las diferencias entre áreas urbanas y rurales en la región (Silva y otros, 2025).

Evidencia de ENDI 2023–2024 sobre vacunación antineumocócica en Ecuador: cobertura, población “cero dosis” y factores asociados.

Aunque los datos específicos por vacuna como antineumocócica para 2023–2024 aún están en consolidación, estudios sobre vacunación contra COVID 19 en Ecuador han proporcionado evidencia concreta de cómo los determinantes sociales afectan la cobertura. Un estudio con datos de la encuesta ENEMDU encontró que la probabilidad de recibir al menos una dosis fue significativamente menor en residentes rurales, población indígena, personas con menor educación y con ingresos más bajos, lo que evidencia inequidades socioeconómicas claras en el acceso a vacunas (Torres y otros, 2023).

Estos hallazgos ofrecen un paralelo importante: aunque se trata de vacunación contra COVID 19, los factores subyacentes —educación, ubicación geográfica e ingresos— también

son relevantes para la cobertura de otras vacunas infantiles, incluyendo la antineumocócica, dado que las barreras estructurales y sociales que limitan el acceso y la adherencia a esquemas son consistentes entre diferentes programas de inmunización.

Impacto de inequidades en morbilidad y mortalidad infantil.

La existencia de brechas socioeconómicas en la cobertura de vacunas tiene consecuencias directas en la morbilidad y mortalidad infantil. Los niños que no reciben vacunación completa corren mayor riesgo de contraer enfermedades prevenibles, lo cual agrava las disparidades en salud que ya enfrentan los grupos vulnerables. Estas desigualdades impactan negativamente no sólo la salud individual, sino también generan cargas adicionales para los sistemas de salud y perpetúan ciclos de pobreza y enfermedad entre poblaciones desfavorecidas (Fene y otros, 2025; Silva y otros, 2025).

Políticas para la equidad en vacunación

Estrategias focalizadas para poblaciones vulnerables.

Las políticas de salud orientadas hacia la equidad han demostrado ser esenciales para reducir brechas en vacunación. Estrategias como brigadas móviles de vacunación, que llevan servicios directamente a comunidades rurales o de difícil acceso, y programas de educación intercultural de salud para mejorar la comprensión de la importancia de las vacunas, son medidas efectivas para abordar inequidades estructurales.

Además, ofrecer incentivos sociales, como apoyo en transporte o recordatorios por parte de agentes comunitarios, puede contribuir a incrementar la adhesión a los esquemas

completos en grupos con barreras socioeconómicas significativas (Sánchez Yánez & Gaibor González, 2025).

Integración de la equidad en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 3 y ODS 10).

La agenda global de desarrollo incorpora la equidad en salud como un componente central de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El ODS 3 se enfoca en garantizar vidas saludables y promover el bienestar para todas las edades, con metas explícitas relacionadas con la cobertura de vacunas y prevención de enfermedades prevenibles. Asimismo, el ODS 10 busca reducir las desigualdades dentro y entre países, lo que implica abordar determinantes sociales que impiden acceso equitativo a servicios como la inmunización formal (Fene y otros, 2025).

Integrar estos objetivos en políticas nacionales implica fortalecer sistemas de salud, asegurar financiamiento sostenido para programas de inmunización y diseñar intervenciones que prioricen a aquellos grupos que históricamente han sido excluidos o desatendidos.

Evaluación de efectividad de programas y campañas nacionales.

Finalmente, la evaluación continua de programas de vacunación desde una perspectiva de equidad es crucial. Esto incluye monitorear la cobertura por indicadores sociales (como educación, ingresos y región) y medir el impacto de campañas específicas en reducir brechas. El uso de datos desagregados y análisis de desigualdad permite ajustar estrategias y garantizar que las intervenciones estén teniendo efecto en las poblaciones más vulnerables (Fene y otros, 2025).

METODOLOGIA

Tipo de estudio

El presente estudio corresponde a un diseño observacional analítico de corte transversal, basado en el análisis secundario de datos provenientes de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) (INEC, 2023).

La ENDI es una operación estadística oficial del Ecuador, ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), cuyo levantamiento de información se realiza mediante encuestas directas a hogares con niñas y niños menores de cinco años, con representatividad nacional y subnacional. Esta encuesta se desarrolla bajo estándares técnicos que garantizan la calidad, validez y comparabilidad de los datos, y cuenta con el acompañamiento técnico de organismos internacionales como UNICEF, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Banco Mundial (INEC, 2023).

La ENDI se implementó por primera vez en el año 2022, en el marco de la Estrategia Nacional Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, y desde entonces se ejecuta de forma anual, lo que permite generar información continua y comparable sobre la situación nutricional infantil y sus determinantes sociales, económicos y de salud (INEC, 2023; Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025).

Para el presente estudio se utilizaron los datos correspondientes al período 2023–2024, los cuales resultan adecuados para analizar la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años y su asociación con variables socioeconómicas, educativas y demográficas, de acuerdo con los objetivos planteados.

Los aspectos metodológicos de la ENDI, así como la base de datos y los principales resultados, se encuentran disponibles en el repositorio oficial del INEC: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta_nacional_desnutricion_infantil/

De la misma manera, la presente investigación se desarrolló siguiendo los lineamientos de la guía Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE), con el fin de garantizar la rigurosidad metodológica y la transparencia en la presentación de los resultados (Von Elm et al., 2007).

Población

La población objetivo de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI 2023–2024) está conformada por todas las niñas y niños menores de cinco años que residen en hogares particulares del Ecuador. Esta población incluye tanto áreas urbanas como rurales, y está distribuida en las 24 provincias del país, con desagregación por regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía e Insular).

Muestra

La ENDI 2023–2024 consideró un tamaño muestral proyectado de 22.334 viviendas, de las cuales se esperaba que alrededor de 20.110 viviendas efectivas albergaran al menos un niño menor de cinco años. En cada vivienda seleccionada, se entrevistó al cuidador principal (madre, padre u otro responsable) para obtener información sociodemográfica, sanitaria y de vacunación.

La muestra final es representativa a nivel nacional, regional, urbano-rural y provincial, lo que permite estimar indicadores con precisión en todos esos dominios geográficos.

Tipo de muestreo

El diseño muestral de la ENDI 2023–2024 fue de tipo probabilístico, estratificado, bietápico e independiente por dominio de estudio:

- Primera etapa: selección de Unidades Primarias de Muestreo (UPM), que corresponden a sectores censales, dentro de cada estrato geográfico (provincia y área urbano/rural).
- Segunda etapa: selección aleatoria de viviendas particulares con al menos un niño menor de cinco años.

Cada observación cuenta con un factor de expansión (peso muestral), que corrige por la probabilidad de selección y por la no respuesta, calibrándose contra las proyecciones de población infantil del INEC.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión

- Datos de los niños de 12 a 59 meses registrados en la ENDI 2023–2024
- Información disponible sobre vacunación contra el neumococo.

- Datos sobre el nivel educativo materno, la estratificación del nivel socioeconómico por quintiles, la zona urbana o rural, la provincia de residencia y la etnia.

Criterios de exclusión

- Datos faltantes o incompletos en las variables clave (vacunación neumocócica, nivel educativo materno, estratificación del nivel socioeconómico por quintiles, zona urbana o rural, provincia de residencia y etnia).
- Datos de niños menores de dos meses, por no incluirse en la edad mínima para iniciar el esquema vacunal antineumocócico.
- Registros duplicados o con inconsistencias que impidan su análisis.

Variables y su operacionalización

Las variables del estudio fueron definidas de acuerdo con el marco conceptual de los determinantes sociales de la salud y los objetivos establecidos, con el propósito de analizar las desigualdades socioeconómicas en la vacunación contra el neumococo en niños menores de cinco años en Ecuador. Para el análisis, las variables se clasificaron en una variable dependiente y variables independientes de carácter sociodemográfico, económico y relacionadas con las condiciones de la vivienda.

La variable dependiente se definió como la vacunación completa contra el neumococo, la cual se entiende como la recepción de las tres dosis del esquema nacional de vacunación con la vacuna neumocócica conjugada (PCV13) a los 2, 4 y 12 meses,

conforme a lo que se encuentra registrado en el carné de vacunación. Esta variable fue codificada de manera dicotómica (completa/incompleta), lo que facilitó el cálculo de la cobertura vacunal y las razones de prevalencia en los análisis bivariado y multivariado. Las variables independientes incluyeron características del niño, de la madre o del cuidador principal, así como del entorno familiar. Se incluyeron entre las características individuales el sexo del niño, la edad de la madre y la autoidentificación étnica, dado que la literatura evidencia su relación con las desigualdades en el uso de servicios de salud. Asimismo, se incluyeron variables territoriales tales como el lugar de residencia, la provincia y la región natural, las cuales reflejan las diferencias geográficas en la cobertura de vacunación.

En relación con las condiciones socioeconómicas del hogar, se consideraron variables tales como el nivel educativo de la madre, la ocupación tanto de la madre como del padre, el quintil de ingresos, la percepción del Bono de Desarrollo Humano, así como indicadores relacionados con las condiciones de vivienda y el acceso a servicios básicos, incluyendo agua potable, alcantarillado, electricidad, internet y recolección de basura. Estas variables fueron seleccionadas por su capacidad para reflejar el nivel socioeconómico y estructural que incide en la adherencia al esquema de vacunación infantil.

Se incorporaron variables estructurales del hogar, tales como la presencia del padre y el número de hijos que residen en la vivienda, con el fin de analizar si el contexto familiar tiene un impacto en la cobertura vacunal.

En la Tabla 1 se presenta la operacionalización de todas las variables del estudio, detallando su definición operativa, indicadores, categorías y tipo de variable, de

acuerdo con la información proporcionada por la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI 2023–2024).

Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Definición de la población marco.

El marco muestral estuvo constituido por todas las viviendas particulares ocupadas del país, registradas en el Censo de Población y Vivienda 2010, actualizado mediante cartografía censal y registros administrativos. La población objetivo estuvo conformada por niñas y niños menores de cinco años residentes en dichas viviendas (INEC, 2023).

Selección de unidades primarias de muestreo (UPM).

En la primera etapa del muestreo se seleccionaron Unidades Primarias de Muestreo (UPM) correspondientes a sectores censales, dentro de cada estrato definido por provincia y área de residencia (urbana o rural), mediante procedimientos de selección aleatoria (INEC, 2023).

Selección de viviendas.

En la segunda etapa, dentro de cada UPM seleccionada, se eligió de manera aleatoria un número fijo de viviendas particulares ocupadas. En aquellas viviendas donde residía al menos un niño o niña menor de cinco años, se procedió a la aplicación de los instrumentos de recolección de información (INEC, 2023; Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2025).

Selección de la unidad de observación.

La unidad de observación fue cada niño o niña menor de cinco años residente en la vivienda seleccionada. La información fue proporcionada por la madre, padre o cuidador principal, mediante la aplicación de cuestionarios estructurados previamente validados.

Instrumentos de recolección.

Se utilizaron los siguientes instrumentos estandarizados:

- Cuestionario de hogar, que recogió información sobre características sociodemográficas, nivel educativo, ocupación, condiciones de la vivienda y acceso a servicios básicos.
- Cuestionario de salud infantil, que incluyó variables relacionadas con el estado nutricional, antecedentes de salud y cobertura de vacunación, la cual fue validada principalmente mediante la revisión del carné de vacunación y, en su ausencia, por declaración del cuidador principal, conforme a los lineamientos metodológicos de la ENDI (INEC, 2023).

Supervisión y control de calidad.

El trabajo de campo fue realizado por encuestadores previamente capacitados y supervisados, con la aplicación de procesos de control de calidad, que incluyeron supervisión directa y verificación mediante una segunda entrevista en una fracción de la muestra. Asimismo, se aplicaron factores de expansión (pesos muestrales) para

corregir la probabilidad de selección, ajustar por no respuesta y calibrar los resultados con las proyecciones oficiales de población infantil del INEC, permitiendo la inferencia estadística a nivel nacional (INEC, 2023).

Para el presente estudio se utilizaron los microdatos anonimizados de la ENDI 2023–2024, específicamente la submuestra correspondiente a niños menores de cinco años con información completa sobre vacunación antineumocócica y variables sociodemográficas, lo que asegura la validez estadística y la reproducibilidad de los análisis.

Análisis estadístico

En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo de todas las variables del estudio. Las variables categóricas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes. La cobertura de vacunación antineumocócica se presentó como porcentaje, con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%).

Posteriormente, se efectuó un análisis bivariado para explorar la asociación entre las variables independientes de carácter demográfico y socioeconómico y la cobertura de vacunación contra el neumococo. Para este análisis se calcularon Razones de Prevalencia (RP) crudas con sus IC95%, utilizando la prueba chi-cuadrado de Pearson. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Finalmente, se realizó un análisis multivariado utilizando un modelo de regresión de Poisson con varianza robusta, con el propósito de identificar los factores que se asocian de manera independiente con la cobertura vacunal, considerando el efecto de posibles variables de confusión.

La variable dependiente fue la cobertura de vacunación contra el neumococo, definida como una variable dicotómica (sí/no). Se consideró “sí” a los niños que contaban con el esquema de vacunación completo para su edad según el calendario nacional de inmunización, y “no” a aquellos que no cumplían con dicho esquema.

Se reportaron Razones de Prevalencia (RP) ajustadas con IC95%, considerando significativo un valor de $p < 0,05$.

Todos los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico Stata versión 17 (StataCorp, College Station, TX, USA), incorporando los factores de expansión de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI, 2023–2024).

Control de sesgos

Con el fin de minimizar posibles sesgos y garantizar la validez interna y externa del estudio, se adoptaron diversas estrategias metodológicas. En primer lugar, el sesgo de selección se redujo mediante el uso de un diseño muestral probabilístico, con cobertura nacional y aplicación de factores de expansión, lo que permite que la muestra sea representativa de la población infantil menor de cinco años del Ecuador (INEC, 2023).

El sesgo de información se controló utilizando instrumentos estandarizados y validados por el INEC. En particular, la información sobre la vacunación contra el neumococo fue verificada prioritariamente a través del carné de vacunación, y solo en ausencia de este se recurrió a la declaración del cuidador principal, siguiendo los protocolos establecidos por la encuesta (INEC, 2023).

Adicionalmente, el uso de encuestadores capacitados, procesos de supervisión en campo y verificación mediante una segunda entrevista en una fracción de la

muestra.contribuyeron a reducir errores de medición y asegurar la calidad de los datos recolectados (INEC, 2023).

Respecto al sesgo de confusión, se aplicó un análisis multivariado mediante regresión de Poisson con varianza robusta, ajustando por variables sociodemográficas y socioeconómicas relevantes, lo que permitió estimar Razones de Prevalencia ajustadas y aislar el efecto independiente de cada factor asociado a la cobertura vacunal (Barros y Hirakata, 2003; Von Elm et al., 2007).

Finalmente, el uso de microdatos anonimizados y procedimientos estadísticos apropiados contribuyó a reducir el riesgo de sesgos analíticos y a fortalecer la transparencia y reproducibilidad de los resultado

RESULTADOS

Con el fin de presentar de manera detallada las características demográficas de la población infantil y de sus madres, la Tabla 2 resume la distribución por sexo, número de menores en el hogar, edad materna, etnia, área y región de residencia.

Tabla 1 Características demográficas de la muestra de niños de 12 a 59 meses y sus madres. ENDI 2023–2024

Variable	Categoría	n	%	IC95%
Sexo del niño	Masculino	7.753	49,84	49,05 – 50,63
	Femenino	7.802	50,16	49,37 – 50,95
Menores en el hogar	1–2 menores	9.635	61,94	61,17 – 62,70
	3 menores	3.729	23,97	23,30 – 24,64
	4 o más menores	2.192	14,09	13,55 – 14,64
Edad de la madre	12–19 años	712	4,58	4,25 – 4,91
	20–29 años	7.726	49,67	48,88 – 50,46
	30–39 años	5.786	37,20	36,44 – 37,96
	40–49 años	1.332	8,56	8,12 – 9,00
Etnia de la madre	Indígena	1.198	7,70	7,28 – 8,12
	Afroecuatoriana	765	4,92	4,58 – 5,26
	Montubia	1.010	6,49	6,10 – 6,88
	Mestiza	12.288	79,00	78,36 – 79,64
	Blanca u otra	294	1,89	1,68 – 2,10
Área de residencia	Urbana	10.157	65,30	64,55 – 66,05
	Rural	5.398	34,70	33,95 – 35,45
Región	Sierra	6.127	39,39	38,63 – 40,15
	Costa	8.297	53,34	52,56 – 54,12
	Amazonía	1.131	7,27	6,87 – 7,67

Nota. Elaboración propia con datos de ENDI 2023–2024.

Para complementar la información anterior y visualizar la distribución territorial de la población infantil a nivel nacional, la Figura 1 muestra la distribución porcentual de los niños menores de cinco años según provincia de residencia.

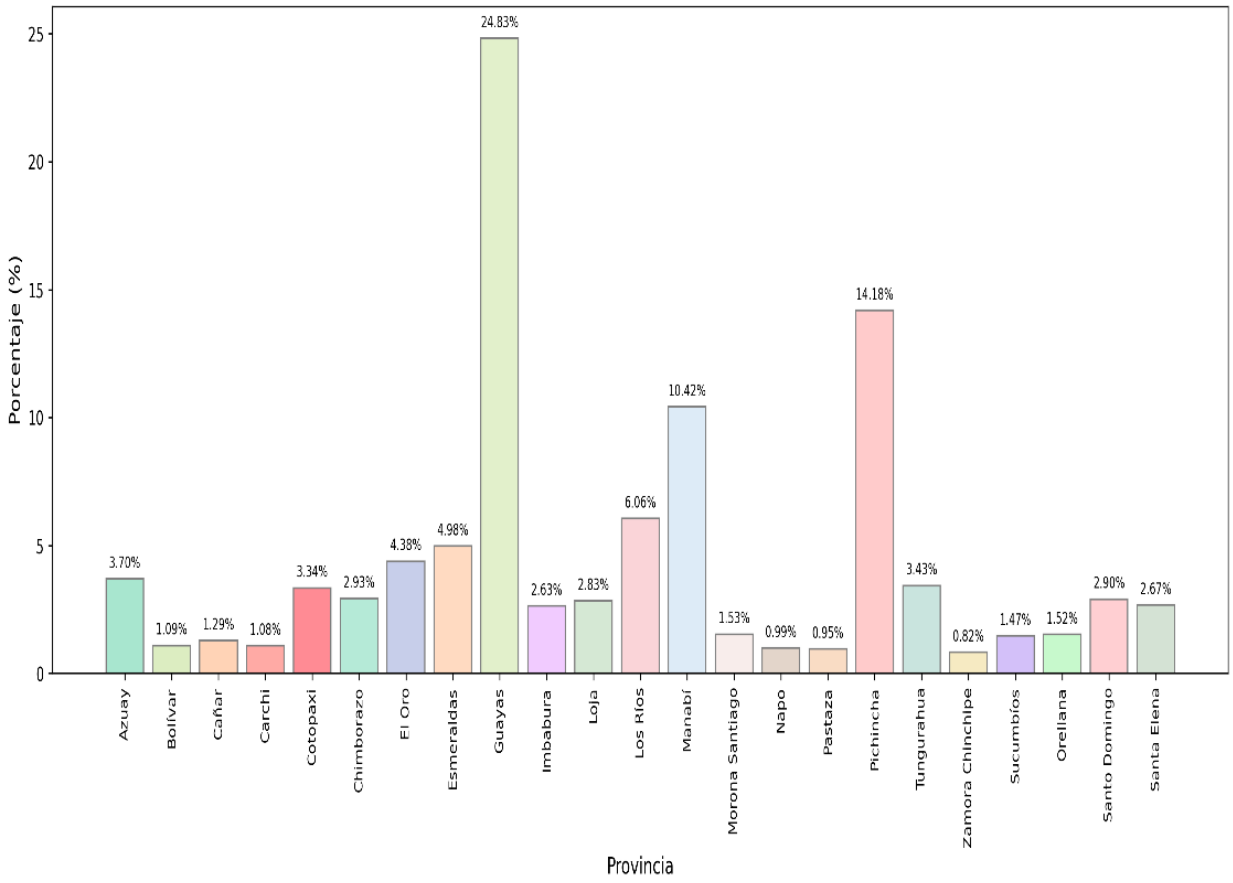


Figura 1. Distribución porcentual de niños por provincia. ENDI 2023-2024

Nota. Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Desnutrición.

Características socioeconómicas de los hogares

En relación con las características socioeconómicas, predominó el nivel educativo materno correspondiente a secundaria o bachillerato. En cuanto a la ocupación, una proporción importante de madres no se encontraba dentro de la población económicamente activa, mientras que, entre los padres, destacaron las actividades en el sector privado y el trabajo por cuenta propia.

Respecto a la protección social, una parte considerable de los hogares fue beneficiaria del Bono de Desarrollo Humano. Asimismo, en la mayoría de los hogares se reportó la presencia del padre. La distribución detallada de estas características se presenta en la Tabla 3.

Tabla 2 Características socioeconómicas de los hogares de niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024.

Variable	Categoría	n	%	IC95%
Nivel de escolaridad de la madre	Ninguno/Educación Básica	4.778	30,72	29,99 – 31,44
	Educación media/Bachillerato	7.586	48,75	47,98 – 49,55
	Superior/Maestría/PHD	3.191	20,54	19,90 – 21,18
Ocupación de la madre	Empleado/Obrero privado	2.331.694	14,99	14,43 – 15,55
	Empleado/Obrero del Estado o Municipal	665.754	4,28	3,96 – 4,60
	Jornalero/Peón	402.844	2,59	2,34 – 2,84

	Cuenta propia/Patrono/Socio	3.761.19	24,18	23,51 – 24,85
	Familiar no remunerado	850.858	5,47	5,12 – 5,82
	Desempleado	1.340	8,62	8,18 – 9,06
	Fuera de la PEA	6.201	39,87	39,10 – 40,64
Ocupación del padre	Empleado/Obrero privado	5.444	35,00	34,25 – 35,75
	Empleado/Obrero del Estado o Municipal	1.140	7,32	6,91 – 7,73
	Jornalero/Peón	3.280	21,09	20,45 – 21,73
	Cuenta propia/Patrono/Socio	4.704	30,21	29,49 – 30,93
	Desempleado	493	3,17	2,90 – 3,44
	Fuera de la PEA (Jubilado/Estudiante)	500	3,21	2,94 – 3,48
Hogar recibe el bono de desarrollo humano	Si	5.456	35,09	34,34 – 35,84
	No	10.099	64.91	29,19 – 30,61
Padre vive en el hogar	Si vive	10900	70,10	69,39 – 70,81
	No vive	4655	29,90	29,19 – 30,61

Nota. Elaboración propia con datos de ENDI 2023–2024.

En cuanto al quintil de ingresos, la mayor proporción de hogares se concentró en los niveles intermedios, particularmente en el quintil 3, seguido del quintil 2. Por el contrario, los quintiles extremos presentaron una menor representación.

La distribución porcentual por quintiles de ingreso se muestra en la Figura 2.

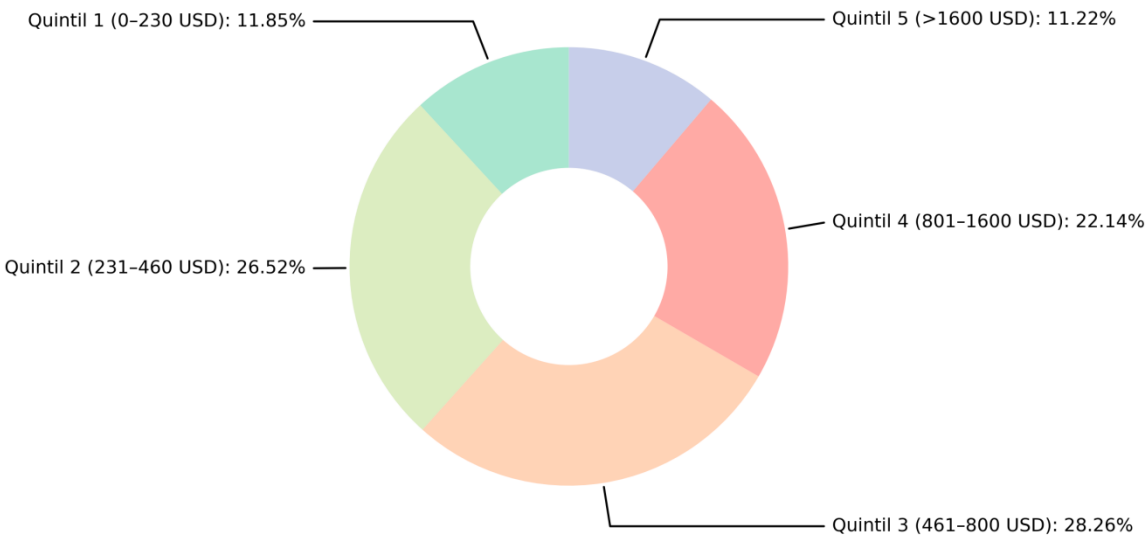


Figura 2. Distribución porcentual de los hogares según quintil de ingresos. ENDI 2023–2024.

Nota. Elaboración propia con datos de ENDI 2023-2024.

Condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos

En cuanto a las condiciones estructurales de los hogares, predominó la vivienda tipo casa o villa, seguida por departamentos, aunque una menor proporción presentó condiciones habitacionales precarias.

Respecto a los servicios básicos, la mayoría de los hogares contó con recolección municipal de basura, acceso a alcantarillado y una cobertura casi total de electricidad.

En relación con el acceso al agua, predominó el abastecimiento a través de redes públicas, con disponibilidad mayoritaria de cañerías internas y consumo de agua proveniente de la red o embotellada.

Finalmente, una proporción importante de los hogares reportó acceso a internet.

El detalle completo de estas condiciones habitacionales y de acceso a servicios básicos se presenta en la tabla 4.

Tabla 3 Provisión de servicios básicos en el hogar donde habitan niños y madres según ENDI (2023-2024).

Variable	Categoría	n	%	IC95%
Tipo de vivienda	Casa o villa	8045	51,71	50,92 – 52,50
	Departamento	4162	26,77	26,07 – 27,47
	Cuarto en inquilinato	958	6,16	5,78 – 6,54
	Mediagua/Rancho/Covacha	2390	15,36	14,80 – 15,92
Eliminación de basura	Carro recolector	12150	78,06	77,41 – 78,71
	Contenedor municipal	1371	8,82	8,37 – 9,27
	Incinerada/Arrojada/Enterrada	2044	13,12	12,58 – 13,66

Servicio higiénico	Inodoro con alcantarillado	8916	57,32	56,54 – 58,10
	Inodoro pozos/descarga al mar	5337	34,31	33,57 – 35,05
	Letrina / No tiene	1302	8,37	7,94 – 8,80
Luz eléctrica	Sí cuenta	15360	98,71	98,53 – 98,89
	No cuenta	201	1,29	1,11 – 1,47
Provisión de agua	Empresa Pública/Municipio	10294	66,19	65,45 – 66,93
	Juntas de agua / comunitarias	2643	16,97	16,38 – 17,56
	Pozo	1140	7,33	6,92 – 7,74
	Carro/tanquero	488	3,14	2,87 – 3,41
	Río/vertiente/acequia	992	6,37	5,99 – 6,75
Suministro de agua	Tubería dentro de vivienda	11384	73,21	72,50 – 73,92
	Tubería fuera	2461	15,82	15,24 – 16,40
	Otros medios	1709	10,97	10,47 – 11,47
Agua para beber	Red o llave pública	8598	55,24	54,46 – 56,02
	Otra fuente por tubería	498	3,20	2,93 – 3,47
	Embotellada/Repartidor	5245	33,72	32,99 – 34,45
	Pozo	643	4,13	3,82 – 4,44
	Vertiente/Acequía/Lluvia	577	3,71	3,42 – 4,00
Acceso a internet	Sí	10918	70,19	69,48 – 70,90
	No	4637	29,81	29,10 – 30,52

Nota. Elaboración propia con base en la Encuesta Nacional de Desnutrición.

Cobertura de vacunación completa contra el neumococo

La cobertura de vacunación contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses fue elevada, alcanzando el 90,5% (IC95%: 89,57–91,35), mientras que una menor proporción presentó esquemas incompletos o sin registro.No se observaron diferencias relevantes según el sexo, evidenciándose coberturas similares en niños (IC95%: 88,87–91,32) y niñas (IC95%: 89,46–92,05).

En el ámbito geográfico, la cobertura fue ligeramente mayor en las zonas rurales (IC95%: 90,96–93,29) en comparación con las urbanas (IC95%: 88,28–90,72). A nivel regional, la mayor cobertura se registró en la Sierra (IC95%: 93,12–94,67), seguida de la Amazonía (IC95%: 87,21–90,60) y la Costa (IC95%: 86,61–89,66).

La Tabla 5 muestra la segmentación de los valores relacionados con la cobertura global, así como su distribución en función del género, el área y la región.

Tabla 4Cobertura de vacunación completa contra el neumococo según características demográficas y territoriales. ENDI 2023–2024.

Variable	Categoria	n (expandido)	Cobertura %	IC 95%
Cobertura global		14.077	90,5	89,57–91,35
Sexo				
	Masculino	6.375	90,16	88,87–91,32
	Femenino	6.364	90,84	89,46–92,05
Área de residencia				
	Urbana	8.142	89,56	88,28–90,72
	Rural	4.597	92,21	90,96–93,29
Región				
	Sierra	5.138	93,94	93,12–94,67
	Costa	6.739	88,22	86,61–89,66
	Amazonía	862,43	89,02	87,21–90,60

Nota. Estimaciones ponderadas a partir de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024.

Con el fin de ilustrar gráficamente la distribución general de la vacunación completa e incompleta contra el neumococo en la población estudiada, se presenta la Figura 3, que muestra la proporción de niños con esquema completo y esquema incompleto según los datos ponderados de la ENDI 2023–2024.

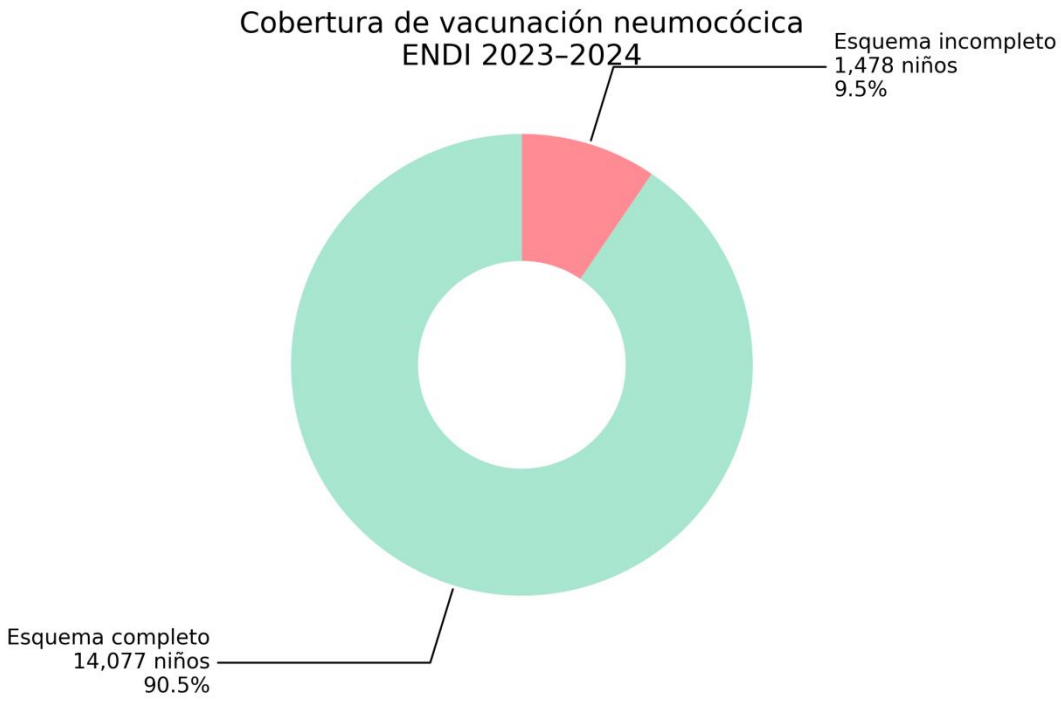


Figura 3. Cobertura de vacunación completa e incompleta contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024

Nota. Los valores corresponden a porcentajes ponderados de vacunación completa e incompleta contra *Streptococcus pneumoniae* en niños de 12 a 59 meses, según la ENDI 2023–2024.

Análisis bivariado de factores asociados a la vacunación contra el neumococo

Para analizar la relación entre una vacunación completa contra el neumococo y las variables demográficas, de vivienda y socioeconómicas, se realizó un análisis bivariado en el que se calcularon valores p, Razones de Prevalencia (RP) crudas y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%). En las tablas subsecuentes se presentan las

asociaciones entre cada variable por separado, empleando una categoría de referencia para cada uno; esto permite identificar cambios en la posibilidad de completar el esquema vacunal.

Variables demográficas y territoriales

En primer lugar, se investigó la relación entre estar totalmente vacunado y los datos demográficos de la madre y el niño, como su ubicación geográfica (área y región donde viven). Como puede verse en la Tabla 6, no hubo distinciones significativas entre los niños y las niñas en cuanto a la cobertura; desde el punto de vista estadístico, estas fueron parecidas. Por otro lado, se observó que la vacunación completa disminuyó cuando aumentaba el número de niños en casa. En cuanto a la edad materna, se observó que el grupo de 30 a 39 años tenía un porcentaje más alto en comparación con el grupo de referencia (20-29 años). Además, se notó que la autoidentificación étnica de la madre estaba relacionada con diferencias significativas: los grupos indígenas y afroecuatorianos presentaron una probabilidad más baja de recibir el esquema completo de vacunación en comparación con el grupo de referencia. Por último, en lo que respecta al aspecto territorial, la región rural tuvo más cobertura que la urbana; y a nivel regional, la Sierra sobrepasó a Costa y Amazonía en términos de cobertura.

Tabla 5. Asociación entre variables demográficas y la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses (ENDI 2023–2024).

Variable	Categoría	n (expandido)	n (%) [IC95%]	RP cruda (IC95%)	p-value
Sexo	Masculino	6 375,41	90,16 [88,87–91,32]	—	—
	Femenino	6 364,44	90,84 [89,46–92,05]	1,01 [0,99–1,03]	0,46
Menores en el hogar	1–2 menores	8 107	92,15 [91,01–93,16]	—	—
	3 menores	3 026	89,58 [87,55–91,30]	0,97 [0,95–1,00]	0,02
	4 o más	1 605	84,48 [81,49–87,06]	0,92 [0,89–0,95]	<0,001
Edad de la madre	12–19 años	564,72	85,40 [80,45–89,26]	0,95 [0,90–1,00]	0,07
	20–29 años	6 186	89,82 [88,36–91,12]	—	—
	30–39 años	4 900	91,92 [90,50–93,15]	1,02 [1,00–1,05]	0,03
	40–49 años	1 088	90,86 [88,03–93,08]	1,01 [0,98–1,04]	0,47
Etnia de la madre	Indígena	870,33	86,07 [83,41–88,36]	0,94 [0,91–0,97]	<0,001
	Afroecuatoriana	535,95	83,02 [77,39–87,47]	0,91 [0,85–0,96]	<0,001
	Montubia	875,36	88,18 [82,02–92,43]	0,96 [0,91–1,02]	0,19
	Mestiza	10 255	91,72 [90,73–92,61]	—	—
	Blanca u otra	202,3	82,30 [72,81–88,99]	0,90 [0,81–0,99]	0,03
Área	Urbana	8 142	89,56 [88,28–90,72]	—	—
	Rural	4 597	92,21 [90,96–93,29]	1,03 [1,01–1,05]	<0,001
Región	Sierra	5 138	93,94 [93,12–94,67]	—	—
	Costa	6 739	88,22 [86,61–89,66]	0,94 [0,92–0,96]	<0,001
	Amazonía	862	89,02 [87,21–90,60]	0,95 [0,93–0,97]	<0,001

Nota. RP = Razón de Prevalencia (cruda); IC95% = intervalo de confianza del 95%. Elaboración propia con base en ENDI 2023–2024.

Para complementar el componente territorial, se presenta a continuación la distribución provincial de la cobertura, que permite visualizar la heterogeneidad geográfica de la vacunación completa entre provincias.

Los valores presentados corresponden a porcentajes ponderados de cobertura de vacunación completa contra *Streptococcus pneumoniae* en niños de 12 a 59 meses, según datos de la ENDI

2023–2024. Se reportan frecuencias ponderadas (n expandido), intervalos de confianza al 95% (IC95%) y razones de prevalencia (RP) comparadas con la provincia de referencia (Pichincha). Una RP > 1 indica mayor probabilidad de vacunación completa respecto a la referencia; una RP < 1 indica menor probabilidad. Los valores con $p < 0,05$ se consideran estadísticamente significativos e indican diferencias reales entre provincias. Las provincias de Napo, Cotopaxi y Tungurahua presentan mayores coberturas que la referencia (RP > 1; $p < 0,05$), mientras que Esmeraldas, Guayas, Morona Santiago, Orellana, Santo Domingo de los Tsáchilas, Sucumbíos, Santa Elena, Los Ríos y El Oro muestran una probabilidad significativamente menor de vacunación completa (RP < 1; $p < 0,05$), evidenciando desigualdades territoriales en la inmunización infantil.

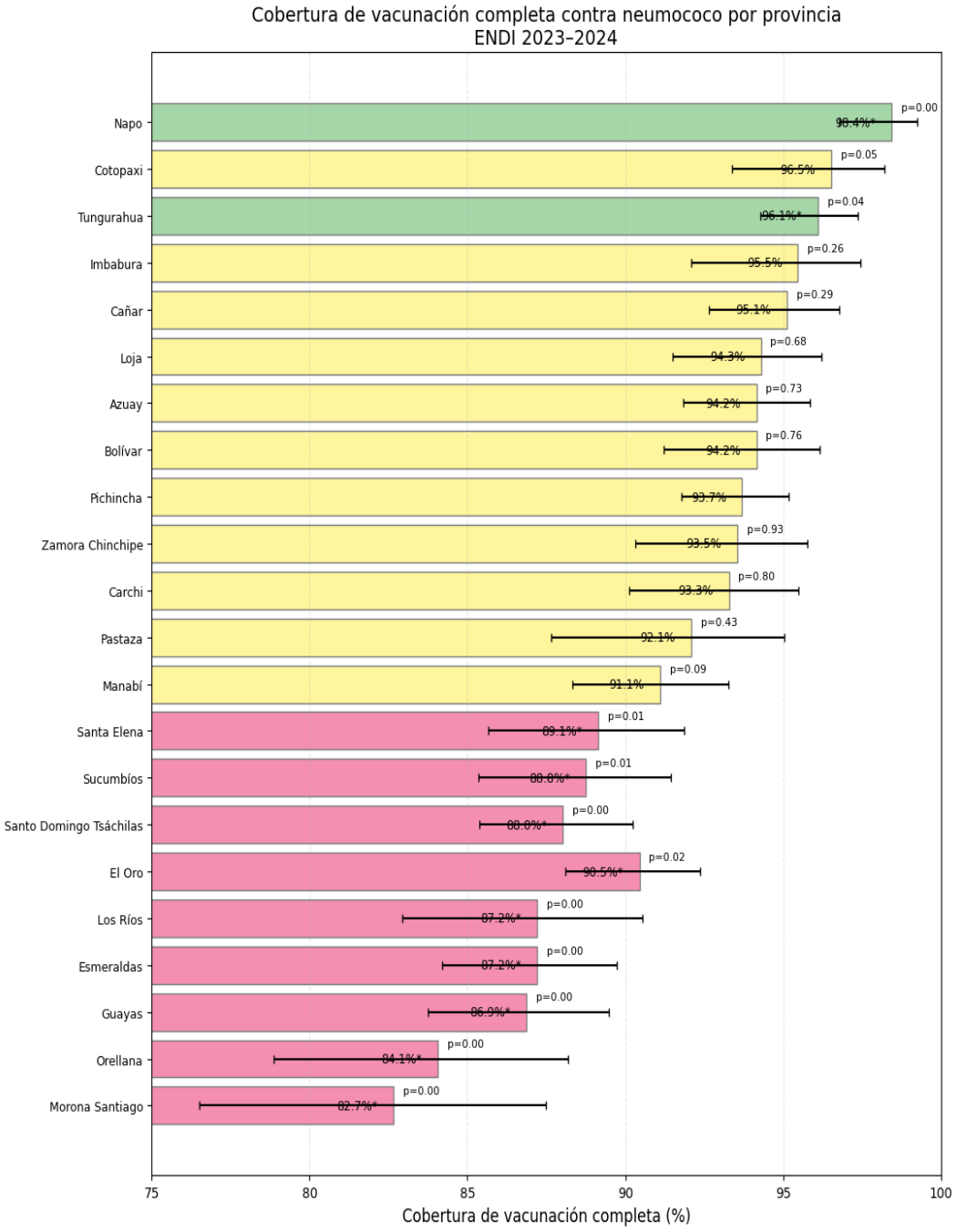


Figura 4. Porcentaje de cobertura de vacunación completa contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses, por provincia. ENDI 2023–2024

Nota. Elaboración propia con base en ENDI 2023–2024.

Factores socioeconómicos del hogar

Las asociaciones bivariadas entre la inmunización completa y las características socioeconómicas de la vivienda se presentan en la Tabla 7. En cuanto al nivel educativo de la madre, se encontró una tendencia constante: las viviendas en las que la madre tenía menor nivel educativo fueron menos propensas a que sus hijos recibieran todas las vacunas en comparación con el grupo de referencia (madres con estudios superiores). En lo que respecta a la ocupación, hubo diferencias según la categoría laboral entre padres y madres. En relación con la categoría de referencia de la tabla, los hogares cuyos empleos son del sector público estuvieron más cubiertos. Además, los hogares que no recibieron el Bono de Desarrollo Humano tuvieron mayor probabilidad de tener la vacunación completa que los que sí lo recibieron. La cobertura fue aumentando a medida que aumentaba el quintil de ingreso, siempre tomando como referencia el quintil más alto. Finalmente, hubo una pequeña diferencia en la que el padre viviera o no en el hogar; el efecto fue menor cuando el padre no vivía en casa.

Tabla 6. Asociación entre factores socioeconómicos del hogar y la cobertura de vacunación contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses (ENDI 2023–2024).

Variable	Categoría	n (expandido)	n (%) [IC95%]	RP cruda (IC95%)	p-value
Nivel de escolaridad de la madre	Ninguno / Educación básica	3 862	87,47 [85,44–89,25]	0,92 [0,90–0,94]	<0,001
	Educación media / Bachillerato	6 177	90,52 [89,18–91,72]	0,95 [0,93–0,97]	<0,001

	Superior / Maestría / PhD	2 700	95,15 [93,95–96,13]	—	—
Ocupación de la madre	Empleado/Obrero privado	1 885,13	91,05 [88,62–93,00]	—	—
	Empleado/Obrero del Estado o Municipal	530,31	96,34 [94,31–97,66]	1,06 [1,03–1,09]	<0,001
	Jornalero/Peón	334,67	94,17 [90,70–96,40]	1,03 [1,00–1,07]	0,08
	Cuenta propia/Patrono/Socio	2 963,47	89,60 [87,62–91,30]	0,98 [0,95–1,02]	0,32
	Familiar no remunerado	661,62	92,41 [89,75–94,43]	1,02 [0,98–1,05]	0,4
	Desempleado	1 047,32	91,34 [88,64–93,45]	1,00 [0,97–1,04]	0,86
	Fuera de la PEA	5 085,77	89,63 [87,88–91,14]	0,98 [0,96–1,01]	0,3
	Empleado/Obrero privado	3 458,42	91,15 [89,24–92,75]	—	—
	Empleado/Obrero del Estado o Municipal	796,85	96,41 [94,74–97,57]	1,06 [1,03–1,08]	<0,001
Ocupación del padre	Jornalero/Peón	2 257,96	90,33 [87,95–92,28]	0,99 [0,96–1,02]	0,56
	Cuenta propia/Patrono/Socio	2 957,63	89,39 [87,46–91,06]	0,98 [0,95–1,01]	0,17
	Desempleado	327,43	87,48 [80,83–92,05]	0,96 [0,90–1,03]	0,22
	Fuera de la PEA (Jubilado/Estudiante)	338,91	91,81 [83,03–96,25]	1,01 [0,94–1,08]	0,84
Hogar recibe BDH	Sí	4 358,89	87,33 [85,40–89,05]	0,95 [0,93–0,97]	<0,001
	No	8 380,96	92,24 [91,25–93,12]	—	—
Ingresos totales del hogar	Quintil 1 (0–230 USD)	1 492,93	87,39 [84,31–89,94]	0,92 [0,89–0,96]	<0,001
	Quintil 2 (231–460 USD)	3 395,03	89,72 [87,74–91,41]	0,95 [0,92–0,97]	<0,001
	Quintil 3 (461–800 USD)	3 624,25	91,05 [89,30–92,53]	0,96 [0,94–0,99]	<0,001
	Quintil 4 (801–1600 USD)	2 775,02	90,48 [88,26–92,31]	0,96 [0,93–0,98]	<0,001
	Quintil 5 (>1600 USD)	1 436,73	94,66 [92,78–96,08]	—	—

Padre vive en el hogar	Sí	9 153,37	91,12 [90,08–92,05]	—	—
	No	3 586,49	88,96 [86,91–90,73]	0,98 [0,95–1,00]	0,05

Nota. PEA = Población Económicamente Activa; BDH = Bono de Desarrollo Humano. Elaboración propia con base en ENDI 2023–2024.

Condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos

Con el fin de explorar la relación entre las condiciones de vivienda y el acceso a servicios básicos del hogar con la vacunación completa contra neumococo, se realizó un análisis bivariado utilizando razones de prevalencia crudas (RP crudas) e intervalos de confianza al 95% (IC95%). En la Tabla 8 se presenta, para cada categoría, el número ponderado de observaciones (n expandido), la cobertura estimada de vacunación completa con su IC95%, la RP cruda frente a la categoría de referencia y el valor de significancia estadística (p). Los resultados corresponden a niños de 12 a 59 meses incluidos en la ENDI 2023–2024.

Tabla 7.Asociación entre condiciones de vivienda y acceso a servicios básicos del hogar y la cobertura de vacunación completa contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024.

Variable	/ Categoría	n (expandido)	Cobertura % [IC95%]	RP cruda (IC95%)	p-value
Tipo de vivienda					
	Casa o villa	6.734	91,84 [90,66–92,88]	—	—
	Departamento	3.293	90,41 [88,47–92,06]	0,98 [0,96–1,01]	0,19
	Cuarto en casa de inquilinato	795,06	90,96 [87,97–93,26]	0,99 [0,96–1,02]	0,55

	Mediagua / Rancho / Covacha	1.917	86,06 [82,88–88,73]	0,94 [0,90–0,97]	0
	Carro recolector (Ref.)	9.951	90,38 [89,28–91,37]	—	—
Método de eliminación de basura	Contenedor municipal	1.139	94,30 [92,38–95,76]	1,04 [1,02–1,07]	0
	Incinerada / Arrojada / Enterrada	1.648	88,73 [86,03–90,96]	0,98 [0,95–1,01]	0,23
Servicio higiénico del hogar					
	Inodoro (alcantarillado) (Ref.)	7.180	90,75 [89,54–91,83]	—	—
	Inodoro (pozos/descarga al mar)	4.561	91,44 [89,89–92,77]	1,01 [0,99–1,03]	0,46
	Letrina / No tiene	998	84,81 [80,32–88,42]	0,93 [0,89–0,98]	0,01
Luz eléctrica en el hogar					
	Sí cuenta con luz eléctrica	12.615	90,67 [89,73–91,53]	—	—
	No cuenta con luz eléctrica	124,81	76,27 [67,41–83,32]	0,84 [0,76–0,93]	0
Provisión de agua del hogar					
	Empresa pública / Municipio (Ref.)	8.367	90,39 [89,20–91,47]	—	—
	Juntas de agua / Org. comunitarias	2.289	94,54 [93,09–95,71]	1,05 [1,03–1,07]	0
	Pozo	925,64	86,98 [82,86–90,22]	0,96 [0,92–1,01]	0,09
	Carro o tanquero repartidor	375,3	83,20 [72,42–90,32]	0,92 [0,83–1,02]	0,13
	Otros (río/vertiente/acequía)	782	88,51 [85,73–90,80]	0,98 [0,95–1,01]	0,19
	Suministro de agua del hogar				
	Tubería dentro de vivienda (Ref.)	9.389	91,39 [90,33–92,34]	—	—
	Tubería fuera de la vivienda	2.023	90,24 [88,00–92,09]	0,99 [0,96–1,01]	0,32
	Otros medios	1.327	85,01 [81,21–88,16]	0,93 [0,89–0,97]	0

Agua para beber del hogar					
	Red o llave pública	7.037	90,52 [89,22–91,69]	—	—
	Otra fuente por tubería	401,78	90,77 [87,37–93,33]	1,00 [0,97–1,04]	0,88
	Embotellada / Repartidor	4.357	92,20 [90,81–93,39]	1,02 [1,00–1,04]	0,07
	Pozos	518	84,33 [77,81–89,20]	0,93 [0,87–1,00]	0,04
	Vertiente / Acequía / Lluvia	425	81,71 [73,88–87,59]	0,90 [0,83–0,98]	0,02
Acceso a internet					
	Sí tiene	9.057	91,75 [90,77–92,64]	—	—
	No tiene	3.682	87,56 [85,42–89,42]	0,95 [0,93–0,98]	0

Nota. RP: razón de prevalencia cruda; IC95%: intervalo de confianza al 95%. Valores de p < 0,05 se consideran estadísticamente significativos. Elaboración propia con base en ENDI 2023–2024.

En el análisis bivariado, se observaron asociaciones entre algunas condiciones de vivienda/servicios y la probabilidad de contar con vacunación completa. En particular, residir en viviendas precarias (mediagua/rancho/covacha) se relacionó con una menor prevalencia de esquema completo frente a casas o villas (RP cruda = 0,94; p < 0,001). Del mismo modo, hogares sin servicio higiénico (letrina o ausencia) y hogares sin electricidad mostraron coberturas inferiores y asociaciones estadísticamente significativas (p < 0,05). En contraste, el abastecimiento mediante juntas de agua u organizaciones comunitarias presentó una mayor prevalencia de vacunación completa respecto a la provisión municipal (RP cruda = 1,05; p < 0,001). Finalmente, se identificaron diferencias según la fuente de agua para beber (pozo y vertiente/acequia/lluvia con menor prevalencia) y según acceso a internet, donde los hogares sin conectividad presentaron menor probabilidad de esquema completo (RP

cruda = 0,95; p < 0,001). Estos resultados describen asociaciones bivariadas y serán contrastados posteriormente en el análisis multivariado.

Análisis multivariado de factores asociados a la vacunación contra el neumococo

Utilizando un modelo de regresión múltiple de Poisson con varianza robusta, se identificaron los factores que están correlacionados independientemente con la vacunación completa contra el neumococo en niños de 59 a 12 meses. Se comunica la información sobre los valores p vinculados, así como las razones de prevalencia ajustadas (RPa) y sus intervalos de confianza al 95 % (IC95 %).

Las variables demográficas, socioeconómicas y las relacionadas con la vivienda que en el estudio previo se mostraron relevantes desde el punto de vista estadístico y epidemiológico fueron incluidas en la versión definitiva del modelo.

Se notó que, tras efectuar el ajuste, la probabilidad de estar completamente vacunado era más alta en las áreas rurales que en las urbanas (IC95%: 1,03-1,09; p < 0,001; RPa = 1,06). Se observó una probabilidad de vacunación completa más baja en la costa que en la sierra (RPa = 0.96; IC del 95%: 0.93-0.99; p < 0.001); sin embargo, no se detectaron variaciones importantes en la Amazonía.

Los hijos de mujeres indígenas tenían menos posibilidades de ser vacunados completamente que los hijos de mujeres mestizas (RPa = 0,93; IC95%: 0,89-0,97; p < 0,001). De igual manera, en comparación con la educación superior, los niveles educativos inferiores presentaron una reducción significativa en la probabilidad de

completar el esquema de vacunación: educación básica (RPa = 0,96; IC95%: 0,93-0,99; p = 0,01) y educación media (RPa = 0,97; IC95%: 0,94-0,99; p = 0,01).

Los hijos de las madres casadas tuvieron más probabilidades de estar totalmente vacunados que los hijos de las madres en unión libre (p = 0,01; IC95 %: 1,01–1,05; RPa = 1,03).

En cuanto a la situación de vivienda, las personas que viven en covacha, rancho o mediagua tienen menos probabilidades de recibir la vacuna completa (RPa = 0.95; IC95%: 0.90-0.99; p = 0.03), en comparación con los habitantes de casas o villas.

En cambio, después del ajuste, factores como la disponibilidad de electricidad, los ingresos familiares, el agua potable, no mantuvieron un vínculo estadísticamente significativo.

Tabla 8.Análisis multivariado (regresión de Poisson) de factores asociados a vacunación completa contra neumococo en niños de 12 a 59 meses. ENDI 2023–2024

Variable	Categoría	RPa (IC95%)	p-value
Área	Urbana (Ref.)	1	—
	Rural	1,05 (1,02–1,08)	<0,001
Región	Sierra (Ref.)	1	—
	Costa	0,96 (0,93–0,98)	<0,001
	Amazonía	0,99 (0,96–1,02)	0,6
Estado conyugal de la madre	Unida (Ref.)	1	—
	Casada	1,02 (1,00–1,05)	0,01
	Separada/Divorciada/Viuda	1,06 (0,89–1,26)	0,47
	Soltera	1,12 (0,97–1,30)	0,11
Etnia de la madre	Mestiza (Ref.)	1	—
	Indígena	0,92 (0,89–0,96)	<0,001
	Afroecuatoriana	0,96 (0,89–1,04)	0,35
	Montubia	0,99 (0,92–1,06)	0,8

	Blanca u otra	0,92 (0,80–1,05)	0,24
Nivel educativo de la madre	Superior (Ref.)	1	—
	Ninguno/Educación básica	0,95 (0,92–0,99)	0,01
	Educación media	0,96 (0,93–0,99)	0,01
Tipo de vivienda	Casa o villa (Ref.)	1	—
	Departamento	0,99 (0,96–1,02)	0,6
	Cuarto en inquilinato	1,01 (0,97–1,05)	0,48
	Mediagua/Rancho/Covacha	0,94 (0,90–0,99)	0,03

Nota. RPa = Razón de prevalencia ajustada; IC95% = Intervalo de confianza al 95%. Modelo de regresión de Poisson con varianza robusta. Elaboración propia con datos de ENDI 2023–2024.

DISCUSIÓN

Cobertura nacional y marco general de equidad

Una de las intervenciones más efectivas en salud pública para disminuir la enfermedad y la muerte en niños menores de cinco años es vacunar a los infantes, especialmente contra microorganismos como el Streptococcus pneumoniae, que causa meningitis, neumonía y enfermedad invasiva neumocócica (World Health Organization (WHO), 2019)**.** La implementación de vacunas conjugadas contra el neumococo ha provocado una disminución notable en las muertes y hospitalizaciones infantiles a nivel global, sobre todo en países con ingresos bajos o medios(Wahl et al., 2018).

En el estudio actual, la tasa de vacunación nacional contra el neumococo llegó al 90,5%. Esto demuestra que el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) ha tenido un desempeño excelente en Ecuador. No obstante, esta cifra todavía es inferior al umbral del 95% que la Organización Mundial de la Salud ha sugerido para asegurar niveles adecuados de inmunidad colectiva y evitar brotes en poblaciones vulnerables (World Health Organization & UNICEF, 2023)**..** Esta diferencia entre la cobertura alcanzada y la ideal se ha notado en varios países de ingresos medios, en los que el hecho de que el biológico sea gratuito no elimina por completo las inequidades estructurales que obstaculizan el acceso a los servicios de inmunización (World Health Organization & UNICEF, 2023).

Una característica crucial que se desprende de los resultados es que el promedio nacional enmascara significativas disparidades a nivel social y territorial.

Según la literatura global, las medias nacionales pueden crear una sensación de éxito programático, aunque hay subgrupos con coberturas mucho más bajas; este fenómeno se conoce como "inequidad oculta" en inmunización (Bosch-Capblanch et al., 2012; WHO, 2022). En estas condiciones, la detección de una alta cobertura a nivel global, aunque con notables diferencias a nivel provincial y sociodemográfico, indica que el reto del PAI actualmente no es solo incrementar la cobertura promedio, sino también eliminar las desigualdades internas de equidad.

Estructura familiar y número de menores en el hogar

Una de las conclusiones más evidentes fue que la cobertura de vacunación tiene una relación inversa con el número de niños que hay en casa. Las familias con uno o dos hijos tenían una mayor tendencia a seguir el esquema que aquellas con cuatro o más niños; los hogares grandes experimentaron una disminución significativa en la cobertura, incluso después de que se llevó a cabo el análisis inferencial.

Este modelo ha sido ampliamente documentado en estudios multicéntricos de países con ingresos medios o bajos. De acuerdo con Restrepo-Méndez et al, las familias numerosas tienen más probabilidades de presentar esquemas incompletos debido a cuestiones logísticas, por la sobrecarga en el cuidado y por los gastos indirectos relacionados con el transporte y el tiempo que requieren para acudir a los servicios sanitarios. Esto fue hallado en un estudio de encuestas sanitarias y demográficas que se llevaron a cabo en 86 naciones. También afirmaron Arsenault et(2017) que la dimensión de la vivienda es un elemento estructural que define cuáles

intervenciones preventivas se consideran prioritarias, especialmente cuando hay restricciones en cuanto a los recursos materiales y a la disponibilidad horaria del cuidador principal.

El tamaño de la familia puede ser considerado un modulador, en lo que respecta a los determinantes sociales de la salud, porque influye directamente en el cumplimiento del calendario de vacunación. En esta dirección, los hallazgos de este estudio son coherentes con las pruebas regionales y apoyan la urgencia de poner en práctica métodos distintos para supervisar a las familias numerosas.

Edad materna y ciclo vital

La edad materna estuvo significativamente relacionada con la cobertura de las vacunas. Las madres de entre 30 y 39 años tuvieron más probabilidades de cumplir con el esquema que las madres jóvenes, mientras que las adolescentes suelen tener menos cobertura.

Esta conclusión concuerda con investigaciones que vinculan la maternidad adolescente con un incremento en la vulnerabilidad social y sanitaria. De acuerdo con Neal et al. (2018), los hijos de madres adolescentes tienen un acceso más limitado a intervenciones preventivas debido a razones como una educación inferior, menor autonomía para decidir y una dependencia económica más alta. Asimismo, el informe de UNICEF(2023) indica que la maternidad temprana está vinculada con una menor alfabetización en salud y con una interacción continúa reducida con los servicios preventivos.

Pese a que el análisis bruto evidenció diferencias porcentuales, es esencial que la interpretación definitiva se fundamente en las razones de prevalencia corregidas. En el modelo multivariado, se observó una disminución en la asociación que se había encontrado en el análisis bivariado. Esto sugiere que la edad materna interactúa con otros factores estructurales, como los ingresos y la educación. Este hallazgo respalda la idea de que la vulnerabilidad asociada a ser madre adolescente no es un evento único, sino que se incluye en una serie de desventajas sociales.

Desigualdades étnicas e interculturalidad en la vacunación infantil

Una de las afirmaciones más importantes que se extrajeron del estudio es la disparidad en función de la etnia materna. Los niños cuyos progenitores eran indígenas mostraron una menor tendencia a seguir el esquema de vacunación contra el neumococo en comparación con la población mestiza, aun cuando se controlaron los factores económicos y territoriales en el modelo ajustado. Esta conclusión indica que la desigualdad no se puede explicar solamente por las disparidades en ingresos o educación, sino que incluye también aspectos interculturales y estructurales de mayor complejidad.

Los indígenas de Latinoamérica se enfrentan a una serie de barreras para obtener acceso a servicios sanitarios, las cuales incluyen: la discriminación estructural, los muros lingüísticos, la desconfianza histórica en las instituciones estatales y sistemas sanitarios que no son culturalmente apropiados. La PAHO(2023) ha registrado estos datos. En términos concretos, si se requiere interactuar con el sistema

de salud, los obstáculos tienen un impacto directo sobre la continuidad del programa de vacunación. Esto implica movimientos constantes y vigilancia continua.

Este patrón se refuerza a través de investigaciones comparativas que se llevan a cabo en la región. Huicho et al (2016) mostraron que, en Perú, los niños de comunidades indígenas amazónicas tenían menos oportunidades de recibir el ciclo completo de vacunas, aun cuando se consideraban la pobreza y el nivel educativo materno. Barata et al. (2012) encontraron, de manera parecida, disparidades duraderas en la vacunación entre los indígenas y no indígenas brasileños. Estos contrastes estaban relacionados con componentes institucionales y geográficos. Estos antecedentes regionales respaldan la noción de que la etnicidad opera como un determinante social intermedio relacionado con situaciones estructurales históricas.

Por lo tanto, los resultados del estudio actual indican que es fundamental optimizar las estrategias de inmunización a nivel individual para cada cultura. Esto implica utilizar idiomas nativos para comunicarse, participar a nivel comunitario y establecer patrones de atención intercultural que disminuyan la desigualdad identificada.

Brechas territoriales y geografía de la inmunización

El análisis territorial mostró una enorme disparidad entre las provincias. Aunque Orellana y Morona Santiago fueron las provincias con los números más bajos, los valores de Cotopaxi, Napo y Tungurahua sobrepasaron la media nacional. Estas

diferencias evidencian dinámicas territoriales complejas que van más allá de la distinción entre campo y ciudad.

La falta de centros de salud en el Amazonas, la escasa infraestructura vial y fluvial, y el hecho de que la población esté dispersa son elementos que dificultan mantener el programa de vacunación. La (World Health Organization (WHO), 2019) ha declarado que el tiempo y la distancia geográfica son elementos fundamentales para conseguir inmunización en zonas apartadas Arsenault et al. (2017) afirman que la desigualdad en la cobertura entre países con ingresos medianos se debe, en gran medida, a que el acceso físico a los centros de salud es limitado.

En otro orden de cosas, la limitada cobertura detectada en provincias con un alto grado de urbanización, como Guayas, indica que tener más urbanización no asegura igualdad. La literatura de América Latina ha documentado la presencia de "bolsones de privación urbana", que se distinguen por el hacinamiento, el trabajo informal, los cambios frecuentes de residencia y un acceso restringido a los servicios preventivos (Victora et al., 2023). En estas circunstancias, la segmentación socioespacial tiene el potencial de producir disparidades dentro de las ciudades que sean tan marcadas como las que se ven en áreas rurales dispersas.

La idea de que las disparidades territoriales son estructurales y no solo descriptivas se apoya en la observación de que, en el modelo multivariado, la región Costa tenía una tasa de vacunación ajustada inferior a la de la Sierra. Esto concuerda con lo que ha reportado la Organización Mundial de la Salud y UNICEF (2023) acerca

de los análisis de disparidad territorial en inmunización, los cuales indican que la variabilidad subnacional es uno de los obstáculos más importantes para los programas vigentes de inmunización ampliada.

Educación materna y gradiente social en vacunación

Un gradiente social en la educación materna se identificó durante el análisis ajustado. Las mujeres que han cursado la educación básica o media tienen menos probabilidades de continuar con el programa de vacunación que aquellas que han alcanzado un nivel educativo superior.

Una de las partes más robustas que se ha registrado en la literatura global sobre salud infantil es la capacitación de las madres. Según Restrepo-Méndez et al(2020) la educación materna es un elemento que afecta el cambio en la inmunización de países con ingresos medios y bajos. Asimismo, la confianza en las vacunas, el entendimiento del calendario de vacunación y la capacidad para moverse por el sistema sanitario se incrementan conforme se posee un nivel educativo superior (Larson et al., 2014).

La educación es un elemento fundamental, según el marco conceptual de la Comisión sobre los Determinantes Sociales de la OMS (CSDH, 2008). Como tal, influye en las posiciones sociales y en la forma desigual de acceder a los recursos. Según este enfoque, el modelo observado en Ecuador es una manifestación de las tendencias globales de estratificación social desde la perspectiva de la salud, y no un evento único.

Es relevante señalar que, en el modelo ajustado, la correlación de la educación materna se mantuvo; no obstante, una parte del impacto de los ingresos dejó de ser estadísticamente significativo. Esto sugiere que el capital educativo puede provocar un efecto más igualitario e independiente que los ingresos monetarios inmediatos, posiblemente a través de la alfabetización en salud y de tomar decisiones informadas.

Condiciones de vivienda, servicios básicos y acumulación de desventajas

Las condiciones de vivienda y el acceso a los servicios esenciales demostraron tener asociaciones importantes en el análisis bivariado. Sin embargo, después del ajuste multivariado, únicamente algunas variables estructurales mantuvieron su relevancia estadística. En particular, residir en casas de tipo mediagua, rancho o covacha está asociado con una probabilidad ajustada más baja de recibir la vacunación completa. Este hallazgo señala que la precariedad en términos de vivienda es un indicador fuerte de vulnerabilidad estructural.

La literatura internacional ha demostrado que la vivienda, más allá de ser un espacio físico, es un determinante intermedio que abarca la estabilidad en términos de residencia, el nivel socioeconómico y la habilidad para organizarse como familia (WHO, 2022). En circunstancias de pobreza multidimensional, la falta de vivienda digna suele ir acompañada del hacinamiento, el trabajo informal, un nivel educativo bajo y una escasa disponibilidad de servicios preventivos. Según Victora et al.(2023), cuando se juntan desventajas materiales, se genera un "gradiente de exclusión sanitaria" que

hace que los hogares más vulnerables tengan menos oportunidades de beneficiarse de las intervenciones preventivas, aunque no tengan costo.

Aunque se hallaron, en el análisis crudo, correlaciones con variables como la eliminación de basura, la fuente de agua o el acceso a electricidad, muchas de ellas dejaron de ser significativas después de que se hizo el ajuste. Esto indica que una parte del efecto era mediada por componentes estructurales, como la educación y la región. Esta pauta es consistente con los modelos teóricos de determinantes sociales, donde las variables materiales interactúan entre ellas y no de manera independiente (CSDH, 2008). Por ende, el hallazgo esencial no se funda en una privación única, sino en la manera en que interactúan múltiples privaciones.

Atención en salud y continuidad del cuidado infantil

Un descubrimiento significativo fue la relación entre el número de chequeos de niño sano y la probabilidad de que los niños se vacunan con todas las vacunas. Los niños que tuvieron un número menor de controles presentaron una probabilidad más baja de completar el esquema en comparación con aquellos que acudieron regularmente a los controles preventivos.

Este descubrimiento respalda la noción de que la vacunación no funciona como una intervención autónoma, sino como una parte de un continuo de atención preventiva. Arsenault et al. (2017) demostraron que combinar de manera efectiva los servicios de inmunización con los controles de crecimiento y desarrollo mejora la adherencia al calendario de vacunación. Además, la OMS (2019) ha señalado que

permanecer en contacto con el sistema sanitario durante los primeros años de vida es un indicador principal para lograr la finalización de esquemas completos.

El hecho de que variables como el control prenatal o posnatal tengan menos relevancia en el modelo ajustado señala que la fase pediátrica es la más determinante para vacunar, particularmente cuando se realizan revisiones periódicas al niño sano. Este descubrimiento tiene implicaciones importantes en términos de programación: el fortalecer la captación activa y el monitoreo continuo podría tener un impacto más directo en la cobertura de vacunación que las intervenciones aisladas.

Integración de hallazgos: más allá de la dicotomía urbano–rural

En síntesis, los resultados indican que la vacunación incompleta en Ecuador no está atribuida a una única dimensión explicativa. Los habitantes rurales mostraron una probabilidad de vacunación ajustada más elevada que los de las zonas urbanas, lo cual contradice en parte la suposición tradicional de que las áreas rurales están por debajo. Este patrón podría ser un indicativo de que el PAI tiene mejor desempeño en algunas regiones o de que se utilizan tácticas comunitarias más cohesionadas en ciertas zonas rurales.

Sin embargo, la región Costa tuvo una probabilidad ajustada más baja que la Sierra, lo cual evidencia que las desigualdades territoriales son más complejas que una mera división entre zonas rurales y urbanas. Las Naciones Unidas y la OMS (2023) han demostrado que la desigualdad en la inmunización es causada por una mezcla de elementos culturales, geográficos, administrativos y socioeconómicos.

Por lo tanto, el modelo multivariado confirma que las desigualdades observadas no son consecuencia de decisiones individuales aisladas, sino de estructuras complejas en las que interactúan la etnicidad, la región, la educación y las condiciones de vivienda. Este patrón es consistente con el marco teórico de los determinantes sociales de la salud, que argumenta que las desigualdades en la salud se originan a partir de diferentes posiciones sociales y no solo de comportamientos individuales (CSDH, 2008).

Implicaciones para política pública

Los resultados de la presente investigación indican que, a pesar de que la cobertura nacional se acerca a niveles aceptables, el reto principal del PAI en Ecuador consiste en reducir las diferencias de equidad. Si no se llevan a cabo estrategias centradas en: las intervenciones universales tal vez no sean suficientes para conseguir el umbral del 95%:

- Comunidades indígenas con barreras interculturales.
- Provincias amazónicas con dispersión geográfica.
- Hogares con precariedad habitacional.
- Madres con menor nivel educativo.
- Familias numerosas con mayor carga de cuidado.

De acuerdo con la evidencia global, los métodos diferenciados, como el acompañamiento nominalizado, la participación comunitaria y las brigadas móviles, reducen las disparidades en términos de cobertura. En esta dirección, el fortalecimiento

de los sistemas de información nominal y las tácticas territorializadas podrían ser útiles para reducir las diferencias identificadas.

CONCLUSIONES

El Programa Ampliado de Inmunizaciones muestra un buen rendimiento programático, ya que la cobertura nacional de vacunación completa contra el neumococo en niños de 12 a 59 meses en Ecuador llegó al 90,5% (IC95%: 89,57–91,35). Sin embargo, este valor sigue estando por debajo del estándar internacional de 95% que se recomienda para asegurar una inmunidad colectiva eficaz. A pesar de que esta brecha es moderada en términos porcentuales, se vuelve importante desde un punto de vista epidemiológico si se tiene en cuenta que la protección a nivel poblacional depende de una cobertura sostenida y uniforme en todos los subgrupos sociales y territoriales. La continuidad de esta brecha señala que, a pesar de que el biológico es gratuito y está disponible en el sistema público, todavía persisten obstáculos estructurales que restringen un acceso justo a la inmunización infantil.

El análisis reveló que la población no tiene una cobertura de vacunación homogénea. Los hogares con uno o dos niños tienen más probabilidades de seguir el esquema, en comparación con las familias más numerosas, lo que indica que la carga de cuidado tiene un impacto en la posibilidad de cumplir con el calendario de vacunación. Además, los hijos de mujeres con edades comprendidas entre 30 y 39 años tuvieron una probabilidad ajustada más alta de estar vacunados completamente, lo que sugiere que la madurez materna y quizás una mayor experiencia en el cuidado de los niños podrían ayudar a mantener el contacto con los servicios sanitarios. Curiosamente, se observó una mayor probabilidad de vacunación en zonas rurales que en urbanas, lo que

contradice la creencia tradicional de que las áreas rurales están en desventaja y sugiere patrones territoriales distintos en la aplicación del programa de inmunización.

En cambio, la investigación detectó subgrupos que tenían menos probabilidades de finalizar el esquema de vacunación. Las viviendas con cuatro o más niños mostraron disminuciones notables en la cobertura, lo que sugiere que la acumulación de obligaciones del hogar puede ser un obstáculo indirecto para acceder a tiempo a los servicios preventivos. La maternidad en la adolescencia presentó una inclinación hacia una cobertura más baja, aunque con significancia limitada después del ajuste, lo que señala una posible condición de vulnerabilidad que necesita un seguimiento programático. Los hijos de madres indígenas, en comparación con el grupo mestizo, tuvieron una menor probabilidad ajustada de recibir la vacunación completa desde la perspectiva étnica. Esto confirma que las desigualdades interculturales y estructurales persisten más allá del nivel económico inmediato.

Los factores socioeconómicos jugaron un rol fundamental en la explicación de las disparidades vistas. El nivel educativo de la madre presentó un patrón estable, incluso tras el ajuste multivariado, lo que demuestra que el capital educativo es un determinante estructural fundamental de la adherencia a las vacunas. Por otro lado, a pesar de que los quintiles de ingreso mostraron diferencias en el análisis bivariado, estas relaciones no fueron significativas en el modelo ajustado, lo que indica que la educación, la región y las condiciones de vivienda median parcialmente el impacto del ingreso. Además, vivir en condiciones de precariedad se relacionó de forma autónoma

con una menor tasa de vacunación completa, lo que corrobora que la precariedad material es un fuerte indicador de vulnerabilidad social.

El estudio territorial evidenció una notable diversidad entre las provincias y regiones del país, mostrando que el promedio a nivel nacional oculta situaciones locales distintas. Aunque algunas provincias llegan a coberturas cercanas o más altas que el estándar sugerido, otras muestran retrasos importantes que evidencian limitaciones geográficas, estructurales e institucionales. La probabilidad de vacunación ajustada fue más baja en la región Costa que en la Sierra, lo que demuestra que las disparidades territoriales no se limitan a la dicotomía urbano-rural, sino que están asociadas con dinámicas complejas relacionadas con la organización del sistema sanitario, la dispersión de la población y las condiciones socioeconómicas locales.

En general, los hallazgos corroboran la hipótesis principal de la investigación: las disparidades en la vacunación infantil en Ecuador no se pueden atribuir únicamente a decisiones personales, sino que están sujetas principalmente a determinantes sociales y estructurales. Elementos como la etnicidad, la educación de la madre, el contexto territorial, las condiciones de vivienda y la estructura de la familia interactúan para crear situaciones diversas en cuanto a acceso y adherencia al esquema vacunal. Por lo tanto, el reto no consiste solo en aumentar la cobertura media nacional, sino también en disminuir las desigualdades internas que restringen la protección equitativa de los niños. Para superar estas brechas, es necesario contar con estrategias específicas, enfoques interculturales y un fortalecimiento continuo de la atención primaria basada en el territorio, todo ello con el objetivo de asegurar una inmunización equitativa

RECOMENDACIONES

Las conclusiones de esta investigación muestran que es necesario reforzar la estrategia nacional de vacunación infantil a través de intervenciones específicas y enfocadas territorialmente. Es aconsejable, en primer lugar, dar prioridad a las provincias con coberturas por debajo de la media nacional, como Guayas, Sucumbíos, Orellana y Morona Santiago. Esto se puede lograr fortaleciendo las brigadas móviles, ampliando los horarios de atención y mejorando el seguimiento nominal de aquellos niños cuyos esquemas están incompletos. Esas acciones deben enfocarse en disminuir las disparidades territoriales detectadas, asegurando un acceso efectivo en situaciones de segmentación urbano-marginal, movilidad restringida o dispersión geográfica.

Es esencial fortalecer las políticas interculturales en salud, ya que el estudio comprueba que existen desigualdades persistentes relacionadas con la etnicidad y las condiciones estructurales. Esto supone integrar en los equipos de vacunación a mediadores culturales, elaborar recursos pedagógicos en lenguas indígenas y reforzar la coordinación con líderes y entidades locales. El ajuste cultural de los servicios no solamente optimiza la comprensión del calendario de vacunación, sino que también mejora la confianza en las instituciones y disminuye las barreras históricas para acceder a estos servicios en poblaciones afroecuatorianas e indígenas.

También se sugiere que el Ministerio de Salud Pública incluya indicadores claros de equidad en los informes nacionales sobre inmunización; esto permitirá observar las diferencias internas por región, provincia, condición económica, etnia y estatus educativo. Si solo se examinan promedios a nivel nacional, puede que no se

identifiquen las inequidades estructurales que ponen en peligro la protección colectiva. Un sistema de monitoreo que sea equitativo simplificaría la toma de decisiones basadas en evidencias y la repartición más eficaz de los recursos.

Se aconseja mejorar la colaboración intersectorial con áreas como transporte, educación, desarrollo territorial y protección social, dado que múltiples elementos relacionados con una cobertura más baja van más allá del sector salud. No solo la disponibilidad de vacunas para los niños, sino también las condiciones estructurales influyen en el acceso de las familias a los servicios. Para eliminar las disparidades que existen, puede ser de gran utilidad trabajar con iniciativas de movilidad comunitaria, programas de transferencias sociales y campañas educativas.

Se aconseja reforzar la estrategia de recuperar los esquemas atrasados dentro del contexto del Programa Ampliado de Inmunizaciones, prestando especial atención a las familias numerosas y a las circunstancias con mayor vulnerabilidad social. Si se empleara la micro planificación territorial basada en mapas comunitarios, sería factible detectar a las familias con rezago vacunal, a las áreas con escasa adherencia y a los hogares que acogen a varios niños, lo cual optimizaría el enfoque de las intervenciones. Este enfoque es particularmente relevante en áreas urbano-marginales, donde persisten barreras relacionadas con la inestabilidad económica, el empleo informal y la mudanza de residencia, aunque los servicios estén geográficamente próximos.

Una estrategia fundamental para aumentar la adherencia al calendario de vacunación es poner en marcha sistemas de recordatorio y seguimiento activo, que pueden ser por

medio de mensajes de texto, visitas a domicilio o llamadas telefónicas. Estas herramientas son especialmente eficaces en viviendas con problemas de movilidad o limitaciones temporales, y permiten reducir las probabilidades de que el esquema se abandone.

Es fundamental, desde la parte de la atención médica, fortalecer la coordinación entre los distintos niveles de atención para garantizar que el cuidado de los niños sea continuo. La combinación efectiva de los servicios de inmunización y los controles del desarrollo y crecimiento posibilita que se identifiquen a tiempo a los niños con esquemas incompletos, lo que reduce las interrupciones en el seguimiento. Asimismo, para mejorar la interacción con las familias vulnerables y disminuir posibles malentendidos o percepciones negativas, se recomienda invertir en la capacitación de los profesionales sanitarios, especialmente en comunicación empática, alfabetización sanitaria y habilidades interculturales.

En el ámbito educativo, se recomienda que las capacitaciones en medicina y otras profesiones sanitarias incorporen asuntos relacionados con los determinantes sociales de la salud, las disparidades estructurales y el enfoque de Atención Primaria en Salud. Comprender los factores sociales que afectan la vacunación infantil permitirá a los especialistas poner en marcha intervenciones más integrales y adecuadas desde el punto de vista cultural. También es esencial mejorar las habilidades de comunicación para luchar contra la desinformación y aumentar la confianza en las vacunas.

Para las investigaciones venideras, se recomienda llevar a cabo análisis cualitativos en comunidades indígenas y afrodescendientes con el fin de comprender detalladamente

las percepciones de riesgo, las experiencias con el sistema sanitario y los obstáculos culturales. Para superar las limitaciones del diseño transversal, también sería apropiado realizar estudios longitudinales que analicen la duración del esquema de vacunación y los elementos que predicen su aplazamiento o abandono. Es relevante estudiar el impacto que tiene la desinformación digital en la adherencia a las vacunas, especialmente en madres jóvenes, debido al aumento de dicho efecto en las decisiones vinculadas con la salud. Finalmente, el empleo de técnicas geoestadísticas permitiría el estudio de la accesibilidad territorial a los servicios de inmunización en la práctica. Esto facilitaría la implementación de intervenciones concretas respaldadas por evidencias espaciales.

Por lo general, las recomendaciones que surgen de esta investigación tienen como objetivo fortalecer no solo la cobertura media a nivel nacional, sino especialmente la equidad en la distribución de vacunas para los niños. Para alcanzar la norma internacional del 95%, se requieren intervenciones adaptadas a cada región y que involucren a múltiples sectores. Esto tiene como finalidad garantizar que no existan grupos demográficos desfavorecidos en términos de acceso a la inmunización.

PLAN DE PUBLICACIÓN

Los resultados de la presente investigación tienen el potencial de ser difundidos mediante la elaboración de un artículo científico original en el campo de la salud pública, con énfasis en la cobertura de vacunación infantil y sus determinantes sociales en el Ecuador.

Se prevé la preparación de un manuscrito basado en los principales hallazgos del estudio, el cual será sometido a consideración de revistas científicas indexadas de alcance regional e internacional, tales como la Revista Panamericana de Salud Pública, Revista Ecuatoriana de Salud Pública o BMC Public Health, que abordan temáticas relacionadas con inmunización, epidemiología y equidad en salud.

El artículo será desarrollado por la autora principal en conjunto con el tutor académico, respetando los lineamientos éticos y normativos de publicación científica.

Actualmente, el manuscrito se encuentra en fase de planificación, con proyección de elaboración y envío posterior a la aprobación final del trabajo de titulación.

La difusión de estos resultados permitirá contribuir a la generación de evidencia científica y aportar insumos relevantes para el fortalecimiento de las estrategias de inmunización infantil y la reducción de desigualdades en salud en el país.

REFERENCIAS

Apodaca, A., de Roux, A., & Patel, M. (2025). Advances in pneumococcal conjugate vaccines and future perspectives. *Vaccine, 43*(5), 812–820.https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.12.015

Armijos Acurio, M., Bolaños Díaz, R., Miño León, P., & Zea, J. (2020). Impacto de la vacunación neumocócica conjugada en la mortalidad infantil en Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública, 44*, e89.https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.89

Arsenault, C., Johri, M., Nandi, A., Rodríguez, J. M., Hansen, P. M., & Harper, S. (2017). Country-level predictors of vaccination coverage and inequalities in Gavi-supported countries. *Vaccine, 35*(18), 2479–2488.https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.03.029

Barata, R. B., Ribeiro, M. C., & de Moraes, J. C. (2012). Socioeconomic inequalities and vaccination coverage: Results of an immunization coverage survey in 27 Brazilian capitals. *American Journal of Public Health, 102*(2), 273–281.

Barros, A. J., & Hirakata, V. N. (2003). Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: An empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Medical Research Methodology, 3*(21), 1–13. https://doi.org/10.1186/1471-2288-3-21

Bolaños Díaz, R., Miño León, P., & Zea, J. (2022). Análisis de costo-efectividad de la transición de PCV10 a PCV13 en el Programa Ampliado de Inmunizaciones del

Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública, 46*(1), e64.https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.64

Bosch-Capblanch, X., Banerjee, K., & Burton, A. (2012). Unvaccinated children in years of increasing coverage: How many and who are they? Evidence from 96 low- and middle-income countries. *Tropical Medicine & International Health, 17*(6), 697–710.

CDC - ACIP. (2025). *Centers for Disease Control and Prevention, Advisory Committee on Immunization Practices*. Pneumococcal vaccination: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices: https://www.cdc.gov/vaccines

Chang, A. Y., Clark, S. A., Greenwood, B., & Mulholland, E. K. (2025). Immunogenicity and effectiveness of 2 + 1 versus 3 + 0 pneumococcal conjugate vaccine schedules in infants: A systematic review. *Vaccine, 43*(4), 610–620.https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.12.028

CSDH. (2008). *Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health.* Commission on Social Determinants of Health.

ENDI. (2023–2024). *Base de datos y documentación técnica*. Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil: https://www.ecuadorencifras.gob.ec

Escobar, C., Pérez, A., Ríos, M., & González, L. (2025). Nasopharyngeal carriage of Streptococcus pneumoniae in children and its epidemiological implications.

Journal of Pediatric Infectious Diseases, 20(1), 45–53. https://doi.org/10.1055/s-0044-1781234

Fene, M., Restrepo-Méndez, M. C., Barros, A. J., & Victora, C. G. (2025). Socioeconomic inequalities in childhood vaccination coverage in Latin America. *The Lancet Global Health, 13*(2), e210–e220. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00412-6

Freire, W. B., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva-Jaramillo, M. K., Romero, N., . . . Gómez, L. F. (2022). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador.* Ministerio de Salud Pública / Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Huicho, L., & al., e. (2016). Child health and nutrition in Peru within an antipoverty political agenda: A Countdown to 2015 country case study. *The Lancet Global Health, 4*(6), e414–e426.

Hussein, A. A. (2025). Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccines in preventing invasive pneumococcal disease: A systematic review. *Vaccine, 43*(3), 390–399.https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.11.032

INEC. (2023). *Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI): Metodología y resultados*. Instituto Nacional de Estadística y Censos: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta_nacional_desnutricion_infantil/

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024: Resultados preliminares*. INEC:https://www.ecuadorencifras.gob.ec

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2025). *Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023–2024: Base de datos y documentación técnica*. INEC:https://www.ecuadorencifras.gob.ec

Larrea, C., & Freire, W. B. (2021). Desigualdades sociales y salud materno-infantil en el Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública, 45*(1), e17.https://doi.org/10.26633/RPSP.2021.17

Larson, H. J., Jarrett, C., Eckersberger, E., Smith, D. M., & Paterson, P. (2014). Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: A systematic review. *Vaccine, 32*(19), 2150–2159.

Medica. (2025). *Ecuador incorpora la vacuna neumocócica conjugada 13 valente al esquema nacional*. Medica.Edición: https://www.medica.com.ec

Ministerio de Salud Pública. (2024). *Informe nacional de coberturas de vacunación infantil y análisis del Programa Ampliado de Inmunizaciones*. MSP del Ecuador.

MSD Manual. (2024). *Pneumococcal infections in children*. MSD Manuals: https://www.msdmanuals.com

Musher, D. M., Anderson, R., & Feldman, C. (2022). Pneumococcal disease and vaccination: Past, present, and future. *Clinical Infectious Diseases, 75*(2), 346–354. https://doi.org/10.1093/cid/ciac123

O'Brien, K. L., Wolfson, L. J., Watt, J. P., Henkle, E., Deloria-Knoll, M., McCall, N., . . . Cherian, T. (2019). Burden of disease caused by Streptococcus pneumoniae in children younger than 5 years: Global estimates. *The Lancet, 374*(9693), 893–902. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61204-6

OMS/UNICEF. (2022). *Avances y desafíos con la universalización de la cobertura de inmunización*. Organización Mundial de la Salud y UNICEF: https://www.who.int

OPS/OMS. (2025). *Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud*. Vacunas neumocócicas conjugadas: Documento de posición de la OMS: https://www.paho.org

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023). *Enfermedad neumocócica*. Organización Mundial De La Salud: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pneumococcal-disease

PAHO. (2023). *Immunization coverage recovery after the COVID-19 pandemic in the Americas*. Pan American Health Organization: https://www.paho.org

PAHO/IRIS. (2019). *Expanded Program on Immunization in the Americas: Achievements and challenges*. Pan American Health Organization: https://iris.paho.org

Pan American Health Organization. (2022). *Pneumococcal conjugate vaccines in Latin America and the Caribbean: Impact and challenges*. PAHO:https://www.paho.org

Restrepo-Méndez, M. C., Barros, A. J., Wong, K. L., Johnson, H. L., Pariyo, G., França, G. V., & Victora, C. G. (2020). Inequalities in full immunization coverage: Trends in low- and middle-income countries. *Bulletin of the World Health Organization, 98*(4), 245–255. https://doi.org/10.2471/BLT.19.234914

Sánchez Yánez, A., & Gaibor González, M. (2025). Factores socioculturales asociados a la vacilación vacunal en comunidades indígenas de América Latina. *Salud Colectiva, 21*(1), e4567. https://doi.org/10.18294/sc.2025.4567

Sandoval, G., Rojas, J., Méndez, P., & Castillo, F. (2024). Epidemiology, antimicrobial resistance, and serotype distribution of Streptococcus pneumoniae in Latin America. *International Journal of Infectious Diseases, 139*, 12–20. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2024.01.015

Satzke, C., Dunne, E. M., Porter, B. D., Klugman, K. P., & Mulholland, E. K. (2022). Pneumococcal serotyping: Past, present, and future. *Vaccine, 40*(6), 1003–1012..https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.12.065

Silva, J., Torres, I., & Moreno, P. (2025). Impact of COVID-19 on routine childhood immunization in Latin America. *Vaccine, 43*(6), 980–988.https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.12.041

Torres, I., Moreno, P., & Rivadeneira, L. (2023). Inequities in COVID-19 vaccination coverage in Ecuador: Evidence from national survey data. *BMC Public Health, 23*, 1457. https://doi.org/10.1186/s12889-023-16457-9

UNICEF. (2023). *The State of the World's Children 2023.* United Nations Children's Fund.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations: https://sdgs.un.org/2030agenda

Velasco Espinal, M., Hernández, J., & López, R. (2025). Determinantes sociales de la salud e inequidades en América Latina. *Revista Panamericana de Salud Pública, 49*, e22. https://doi.org/10.26633/RPSP.2025.22

Victora, C. G., Wagstaff, A., Schellenberg, J. A., Gwatkin, D., Claeson, M., & Habicht, J. P. (2023). Applying an equity lens to child health and mortality: More of the same is not enough. *The Lancet, 362*(9379), 233–241. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13917-7

Von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *The Lancet, 370*(9596), 1453–1457.https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61602-X

Wahl, B., O'Brien, K. L., & Greenbaum, A. (2018). Burden of Streptococcus pneumoniae and Haemophilus influenzae type b disease in children in the era of conjugate vaccines: Global, regional, and national estimates. *The Lancet Global Health*, e744–e757.

WHO. (2022). *Agenda de inmunización 2030: Una estrategia mundial para no dejar a nadie atrás*. Organización Mundial De La Salud: https://www.who.int

World Health Organization & UNICEF. (2023). *Progress and challenges with achieving universal immunization coverage: 2022 WUENIC estimates.* WHO.

World Health Organization (WHO). (2019). *Immunization Agenda 2030: A Global Strategy to Leave No One Behind.* WHO.

ANEXOS

Anexo 1.Operacionalización de variables

Variable	Definición operativa	Indicador	Categorías	Tipo de variable
Vacunación completa contra neumococo (VD)	Niño que recibió las tres dosis de PCV13 según esquema nacional registradas en el carnet de vacunación.	Esquema de vacunación completo	Completa/ Incompleta	Cualitativa dependiente dicotómica
Sexo del niño	Sexo registrado en la encuesta	Sexo	Masculino/ Femenino	Cualitativa dicotómica
Área de residencia	Ubicación de la vivienda según clasificación INEC	Área	Urbano/ Rural	Cualitativa dicotómica
Provincia de residencia	Provincia donde reside el niño según codificación de INEC	Azuay Bolívar Cañar Carchi Cotopaxi Chimborazo El Oro Esmeraldas		

		Guayas Imbabura Loja Los Ríos Manabí Morona Santiago Napo Pastaza Pichincha Tungurahua Zamora Chinchipe Galápagos Sucumbíos Orellana Santo Domingo de los Tsáchilas Santa Elena		
Región de residencia	Región natural del Ecuador según INEC.	Región	Costa Sierra Amazonía Insular	Cualitativa nominal
Edad de la madre	Edad en años de la madre/cuidador principal.	Edad	<20 20–34 35–49	Cualitativa ordinal politómica

			≥50)	
Etnia de la madre	Autoidentificación étnica de la madre/cuidador	Etnia	Mestiza Indígena Afroecuatoriana Montubia Blanca Otra	Cualitativa nominal politómica
Nivel educativo de la madre	Máximo nivel educativo alcanzado.	Nivel educativo	Ninguno Primaria incompleta Primaria completa, Secundaria incompleta Secundaria completa, Superior/terciaria.	Cualitativa nominal politómica
Ocupación de la madre	Actividad laboral principal declarada.	Ocupación	Empleada asalariada Empleada no formal Ocupación independiente Ama de casa/no trabajadora remunerada Trabajadora agrícola Otro	Cualitativa nominal politómica
Quintil de ingresos	Nivel socioeconómico	Quintil	Q1(menor ingreso) Q2	Cualitativa ordinal

	según quintiles ENDI.		Q3 Q4 Q5(mayor ingreso)	politómica
Ocupación del padre	Actividad principal declarada	Ocupación	Empleado asalariado Empleado no formal ocupación independiente Amo de casa/no trabajador remunerado Trabajador agrícola Otro	Cualitativa nominal politómica
Vive el padre en el hogar	Presencia del padre el hogar al momento de la encuesta.	Presencia paterna	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Recibe Bono de Desarrollo Humano (BDH)	Hogar beneficiario del BDH.	Recepción de BDH	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Tipo de vivienda	Tipo de vivienda según características físicas del hogar.	Tipo de vivienda	Casa o villa Departamento en casa o edificio Cuarto/s en casa de inquilinato Mediagua Rancho	Cualitativa nominal politómica

			Covacha Choza Otro	
Acceso a agua potable	Acceso del hogar a agua segura para consumo.	Acceso a agua potable	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Acceso a alcantarillado	Acceso del hogar a sistema de alcantarillado	Acceso a alcantarillado	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Acceso a electricidad	Acceso del hogar a red eléctrica pública	Acceso a electricidad	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Acceso a internet	Acceso del hogar a internet	Acceso a internet	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Acceso a recolección de basura	Acceso del hogar servicio de recolección de desechos	Acceso a recolección de basura	Sí/ No	Cualitativa dicotómica
Menores en el hogar	Número de menores de edad en el hogar	Número de menores	1 2 ≥3	Cualitativa ordinal politómica

Fuente. Elaboracion propia.