



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2026,
Volumen 10, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i3

DETERMINANTES DEMOGRÁFICOS Y COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE EN ECUADOR: ESTUDIO RETROSPECTIVO 2017– 2024

DEMOGRAPHIC DETERMINANTS AND EPIDEMIOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF NECROTIZING ENTEROCOLITIS IN
ECUADOR: A RETROSPECTIVE STUDY, 2017–2024

Diana Edith López Giler

Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, UTE. Quito, Ecuador.

María del Cisne Quizhpe Chilingua

Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo, UTE. Quito, Ecuador.

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i3.24090

Determinantes demográficos y comportamiento epidemiológico de la enterocolitis necrotizante en Ecuador: estudio retrospectivo 2017–2024

Diana Edith López Giler¹edidiana22@gmail.com<https://orcid.org/0009-0003-6796-0591>Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo,
UTE. Quito, Ecuador.**María del Cisne Quizhpe Chilingua**maritadelcisnequizhpe@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0000-0393-1626>Facultad de Ciencias de la Salud Eugenio Espejo,
UTE. Quito, Ecuador.

RESUMEN

La enterocolitis necrotizante (ECN) es una de las principales emergencias gastrointestinales en la etapa neonatal, particularmente frecuente en recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer, su evolución clínica puede conllevar complicaciones severas e incluso la muerte. Objetivo: Analizar la incidencia y los determinantes demográficos de la enterocolitis necrotizante en Ecuador entre 2017 y 2024, utilizando registros de egresos hospitalarios y fuentes secundarias agregadas. Pacientes y Método: Estudio ecológico de cohorte retrospectiva, y analítico, para estimar su incidencia hospitalaria en Ecuador entre 2017 y 2024. Resultados: Se analizaron 2.375 egresos hospitalarios de neonatos en todas las provincias del país. La tasa de incidencia mostró una variabilidad interanual moderada, con un pico en 2019 (16,7%) y un mínimo en 2023 (8,3%). Las provincias de Guayas (42,8%) y Pichincha (21,8%) concentraron la mayoría de los casos. No hubo diferencias significativas en la estancia hospitalaria entre sexos, con una media de 10 días. Solo la pobreza por ingresos mostró una asociación significativa con la incidencia (RP = 0,98; IC95%: 0,96–1,00; p=0,038). Conclusiones: Los resultados sustentan que la relación demográfico- epidemiológico para el desarrollo de la ECN en el país, no son diferencias puramente socioeconómicas o demográficas, y se reconoce que podría estar más influenciada por determinantes de capacidad diagnóstica y cobertura neonatal, destacando la necesidad de fortalecer la vigilancia clínica y epidemiológica en regiones con menor acceso a servicios especializados.

Palabras clave: Enterocolitis necrotizante, incidencia, factores de riesgo, neonatos, prematuridad, factores demográficos.

¹ Autor principal

Correspondencia: edidiana22@gmail.com

Demographic determinants and epidemiological characteristics of necrotizing enterocolitis in Ecuador: a retrospective study, 2017–2024

ABSTRACT

Necrotizing enterocolitis (NEC) is one of the main gastrointestinal emergencies in the neonatal period, particularly frequent in premature and very low birth weight infants. Its clinical course can lead to severe complications and even death. Objectives: To analyze the incidence and demographic determinants of necrotizing enterocolitis in Ecuador between 2017 and 2024, using hospital discharge records and aggregated secondary sources. Patients and Method: A retrospective, ecological, cohort, and analytical study was conducted to estimate its hospital incidence in Ecuador between 2017 and 2024. Results: 2,375 hospital discharges of neonates from all provinces of the country were analyzed. The incidence rate showed moderate interannual variability, with a peak in 2019 (16.7%) and a minimum in 2023 (8.3%). The provinces of Guayas (42.8%) and Pichincha (21.8%) accounted for the majority of cases. There were no significant differences in hospital stay between sexes, with a mean of 10 days. Only income poverty showed a significant association with incidence (PR = 0.98; 95% CI: 0.96–1.00; p = 0.038). Conclusions: The results support the idea that the demographic-epidemiological relationship for the development of NEC in the country is not purely socioeconomic or demographic, and it is recognized that it could be more influenced by determinants of diagnostic capacity and neonatal coverage, highlighting the need to strengthen clinical and epidemiological surveillance in regions with less access to specialized services.

Keywords: Necrotizing enterocolitis, incidence, risk factors, neonates, prematurity, demographic factors.

*Artículo recibido 25 marzo 2026
Aceptado para publicación: 25 abril 2026*



INTRODUCCIÓN

La enterocolitis necrotizante (ECN) continúa siendo una de las afecciones gastrointestinales más complejas y de mayor impacto en el ámbito neonatal.

Aunque la enfermedad ha sido ampliamente estudiada, su origen sigue atribuyéndose a la interacción de múltiples factores biológicos y ambientales, lo que explica su comportamiento variable en distintas poblaciones. ¹

La inmadurez intestinal, los procesos inflamatorios exacerbados y las alteraciones del microbiota se han identificado como componentes clave en su desarrollo, lo que evidencia la naturaleza multifactorial de esta patología. ²

Existen diversos determinantes demográficos, como: la edad gestacional, bajo peso al nacer y algunas patologías maternas, se han asociado de manera consistente con un mayor riesgo de presentar enterocolitis necrotizante. ³ A estos factores se suman prácticas clínicas y condiciones perinatales específicas, entre ellas la alimentación con fórmula, la presencia de sepsis o la hipoxia neonatal, que pueden modificar significativamente el riesgo de aparición de la enfermedad. ⁴

Sin embargo, la magnitud e interacción de estos determinantes no es uniforme y puede diferir sustancialmente entre países y sistemas de salud con distintos niveles y sobre todo diferentes recursos. ⁵

En el contexto latinoamericano, los estudios epidemiológicos disponibles señalan una notable variabilidad en la incidencia y mortalidad asociada a la ECN, lo que sugiere la influencia de factores socioeconómicos, demográficos y estructurales del sistema sanitario (Carvalho et al., 2017).⁶ La evidencia de la región también muestra que la mortalidad puede alcanzar cifras considerablemente altas en recién nacidos de muy bajo peso, un dato que refuerza la importancia de analizar la enfermedad con un enfoque contextualizado (Zani et al., 2015).⁷ En Ecuador, la información existente sigue siendo insuficiente y dispersa, lo que limita la comprensión de cómo se ha comportado la ECN en los últimos años y cuáles son los grupos neonatales más vulnerables.

El estudio del comportamiento epidemiológico de la patología a lo largo del tiempo permite reconocer tendencias, variaciones en la incidencia, cambios en la distribución poblacional y posibles modificaciones derivadas de las prácticas clínicas que se emplean en diferentes casas de salud. ⁸ Es oportuno mencionar que el análisis de los factores demográficos contribuye a identificar pautas de riesgo



que orienten estrategias de intervención más efectivas y adaptadas a las necesidades locales de cada población. ⁹

Las estrategias oportunas, junto a políticas de nutrición, han adquirido un papel relevante, ya que el uso de leche materna y los bancos de leche humana han demostrado disminuir notablemente la aparición de enterocolitis necrotizante en poblaciones prematuras. ¹⁰

Nuevos aspectos clínicos, pueden influir en la evolución y frecuencia de la enfermedad, lo que resalta la importancia de un manejo multidisciplinario para un abordaje integral al momento de evaluar su epidemiología. ¹¹

En Ecuador aún existen limitaciones en la disponibilidad de datos consolidados, y gran parte de la evidencia se reduce a reportes institucionales. ¹²

Adicionalmente, factores territoriales y socioeconómicos podrían desempeñar un papel relevante, como se ha observado en otros países de la región. ¹³

Por lo tanto, es necesario generar conocimiento actualizado sobre determinantes demográficos y el comportamiento epidemiológico de la enterocolitis necrotizante, proporcionando una visión más amplia y basada en evidencia. ¹⁴ Los resultados permitirán comparar tendencias nacionales con las de otros sistemas de salud y contribuirán al fortalecimiento de políticas y protocolos en vigilancia clínica y epidemiológica destinados a mejorar la atención neonatal. ¹⁵

Pacientes y Método Diseño de la investigación

Se desarrolló un estudio ecológico, retrospectivo y analítico, cuya finalidad fue evaluar la incidencia hospitalaria de enterocolitis necrotizante (ECN) en neonatos nacidos en el Ecuador entre 2017 y 2024, se procedió a analizar su distribución temporal y espacial, e identificar factores estructurales y sociodemográficos asociados a la variabilidad de las provincias.

Población y unidades de análisis

La población de estudio comprendió todos los neonatos hospitalizados en el país entre el 1 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2024, en establecimientos de salud públicos, privados y del instituto ecuatoriano de seguridad social.

Las unidades de análisis fueron las provincias ecuatorianas, con agregación por año calendario.

Se incluyeron los egresos hospitalarios correspondientes a pacientes menores de 28 días de vida con



diagnóstico principal o secundario de ECN, identificado con el código P77 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, 10ª Revisión (CIE-10).

Se excluyeron los registros con información incompleta sobre provincia, año o tipo de institución, y aquellos que no correspondían al periodo neonatal.

Fuentes de datos

Los datos fueron obtenidos de la Base Nacional de Egresos Hospitalarios del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que contiene información anual anonimizada sobre diagnósticos, edad, sexo, provincia, tipo de establecimiento y año de egreso.

Se incorporaron fuentes complementarias del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), incluyendo los Anuarios de Estadísticas de Recursos y Actividades de Salud, que aportaron los nacidos vivos por provincia y año, así como indicadores estructurales (número de camas neonatales y UCIN) y de atención materno-infantil (cobertura de control prenatal, partos institucionales).

De esta manera, se integraron variables contextuales obtenidas del INEC y del MSP, entre ellas: porcentaje de pobreza por ingresos, tasa de desempleo, índice de hacinamiento, acceso a agua potable, acceso a saneamiento básico, densidad poblacional (habitantes/km²) y proporción de partos adolescentes por provincia y año.

Variables del estudio

La **variable dependiente** fue la tasa de ECN, definida como el número de egresos hospitalarios neonatales con diagnóstico CIE-10 P77 por cada 1.000 nacidos vivos en una provincia y año determinados.

Las **variables independientes** fueron de carácter estructural y contextual: año calendario (2017–2024), pobreza por ingresos (%), desempleo (%), índice de hacinamiento, acceso a agua potable (%), acceso a saneamiento básico (%), densidad poblacional (hab/km²) y parto adolescente (%).

Procesamiento y validación de los datos

La consolidación, limpieza y análisis de los datos se efectuó íntegramente en RStudio versión 4.5.0. Se importaron los registros anuales del INEC, se integraron mediante unión vertical y se depuraron inconsistencias tipográficas o faltantes.

Los casos de Enterocolitis Necrotizante se agruparon por provincia y año, y se calcularon las tasas de



incidencia hospitalaria ajustadas por nacidos vivos.

Posteriormente, se incorporaron las bases complementarias del MSP y del INEC mediante unión relacional por nombre de provincia y año.

Además, se verificó la coherencia temporal y geográfica de los registros, asegurando la correspondencia entre las provincias y las fuentes oficiales de denominadores. Los valores faltantes se trataron con procedimientos de exclusión selectiva o imputación mínima, sin afectar la estructura del panel.

Análisis estadístico *Análisis descriptivo*

Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para las tasas provinciales y nacionales de ECN, así como estadísticas descriptivas para las variables contextuales. Se representaron las tendencias temporales mediante gráficos de líneas y la distribución espacial mediante mapas coropléticos.

Análisis bivariado

Las correlaciones entre la tasa de ECN y las variables estructurales se evaluaron mediante el coeficiente de Spearman, dada la ausencia de normalidad en las distribuciones. Para las comparaciones por región geográfica se utilizaron pruebas no paramétricas de Kruskal– Wallis, complementadas con análisis gráfico de dispersión y boxplots.

Análisis multivariado

Para identificar los factores asociados de manera independiente con la variación provincial de la ECN, se aplicaron modelos lineales generalizados (GLM) con término de exposición correspondiente al número de nacidos vivos por provincia-año.

Inicialmente se estimó un modelo de Poisson; sin embargo, la evaluación de sobredispersión mostró una razón de dispersión de 14,45 ($p < 0,001$), lo que indicó una varianza superior a la esperada.

En consecuencia, se ajustó un modelo binomial negativo, que presentó un mejor desempeño (AIC = 1064,3 frente a 1345,7 del modelo Poisson) y ausencia de sobredispersión residual (razón = 0,62; $p = 0,312$).

Los resultados se expresaron como razones de tasas (Rate Ratios, RR) con sus respectivos intervalos de confianza del 95% (IC95%). Entre las variables analizadas, la pobreza por ingresos (%) se asoció significativamente con la tasa de ECN (RR = 0,982; IC95%: 0,964–1,000; $p = 0,0378$), sugiriendo una relación inversa entre las condiciones socioeconómicas adversas y

la notificación hospitalaria de la enfermedad.

Validación y diagnóstico del modelo

Se evaluó la multicolinealidad mediante el factor de inflación de la varianza (VIF), confirmándose valores < 5 para todos los predictores. El ajuste del modelo se verificó mediante inspección de residuos estandarizados, devianza y AIC. La robustez del modelo se confirmó al no observarse efectos influyentes extremos ni violaciones de los supuestos de independencia o linealidad en el enlace logarítmico.

Representación espacial

La dimensión espacial del fenómeno se analizó mediante cartografía coroplética en QGIS versión 3.34, utilizando una capa oficial del territorio ecuatoriano a nivel provincial proporcionada por el Instituto Geográfico Militar (IGM) y el INEC. Los resultados agregados del modelo y las tasas observadas se vincularon con la capa territorial mediante unión espacial por nombre de provincia.

Se generaron mapas temáticos para:

- La tasa media anual de ECN (2017–2024) por cada 1.000 nacidos vivos.
- Los valores predichos del modelo binomial negativo.
- Las variables contextuales con asociación significativa (pobreza, acceso a agua, parto adolescente).

Los mapas se clasificaron por intervalos naturales (Jenks) y se representaron con paletas de color secuenciales que garantizan contraste y legibilidad. Se incluyeron leyenda, escala gráfica, flecha de norte, metadatos y fuentes oficiales. Todos los productos fueron exportados en formatos PNG y PDF (300 dpi), asegurando reproducibilidad geoespacial y coherencia analítica.

RESULTADOS

Características de la población de estudio

Entre 2017 y 2024 se registraron en Ecuador 2.375 egresos hospitalarios por enterocolitis necrosante (ECN). La distribución anual mostró una variabilidad interanual moderada, con un máximo en 2019 (16,7%) y un mínimo en 2023 (8,3%), lo que podría reflejar fluctuaciones en la disponibilidad de servicios especializados, modificaciones en los patrones de referencia hospitalaria y posibles efectos del periodo pospandémico sobre la atención neonatal. La tendencia general fue descendente entre

2019 y 2023, seguida de un repunte en 2024, lo que sugiere un comportamiento cíclico de la carga hospitalaria más asociado a la dinámica asistencial de hospitales, que a los factores demográficos o estacionales.

Se evidenció una heterogeneidad geográfica marcada, con una clara concentración de casos en provincias con infraestructura hospitalaria de alta complejidad. Guayas (42,8%) y Pichincha (21,8%) concentraron más de dos tercios de los egresos (64,6%), seguidas por El Oro (7,7%), Santo Domingo de los Tsáchilas (4,9%) y Manabí (3,4%), reflejando la centralización de los cuidados intensivos neonatales en las regiones Costa y Sierra.

La distribución por sexo fue prácticamente equilibrada (50,9% hombres; 49,1% mujeres), y los resultados del análisis bivariado confirmaron que no existieron diferencias estadísticamente significativas en la estancia hospitalaria entre ambos sexos ($p = 0,97$; mediana = 10 días en ambos grupos), con un tamaño de efecto nulo ($r = 0,001$). Estos hallazgos sugieren una similitud en el curso clínico y manejo terapéutico de la ECN independientemente del sexo.

En cuanto a la estructura etaria, el 52,2% de los egresos correspondió a neonatos de 1 a 28 días de vida, y el 47,8% a neonatos de 1 a 23 horas, confirmando el inicio temprano de la enfermedad y su predominio en el periodo neonatal inmediato. Desde la perspectiva institucional, el Ministerio de Salud Pública (MSP) (61,1%), la Junta de Beneficencia de Guayaquil (23,7%) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (7,0%) concentraron la mayoría de casos, evidenciando el rol predominante del sector público (68,8%) en la atención de la ECN.

No obstante, el análisis comparativo reveló diferencias estadísticamente significativas en los días de estancia hospitalaria entre sectores institucionales (Kruskal–Wallis, $p < 0,001$), con estancias más prolongadas en hospitales privados con fines de lucro respecto a los públicos y privados sin fines de lucro ($p < 0,001$). Esta heterogeneidad sugiere la influencia de factores organizativos de la unidad de atención, disponibilidad tecnológica y criterios de alta sobre la duración del tratamiento hospitalario.

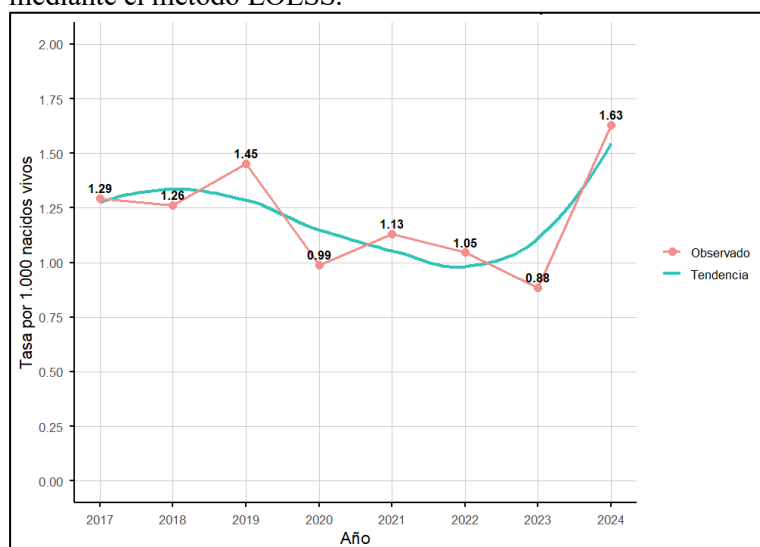
La mediana global de estancia hospitalaria fue de 10 días (RIQ: 6–20), lo que refleja una alta demanda de recursos asistenciales y variabilidad clínica considerable, inherente a la complejidad del manejo quirúrgico y médico de la Enterocolitis necrotizante.

Incidencia y distribución geográfica de la ECN

La tasa nacional de ECN mostró una evolución temporal heterogénea entre 2017 y 2024, caracterizada por un comportamiento en “U”. Durante los tres primeros años del periodo analizado, las tasas se mantuvieron relativamente estables (1,26–1,45 por 1.000 nacidos vivos), sugiriendo un patrón basal de incidencia constante.

A partir de 2020 se evidenció un descenso sostenido, con una reducción acumulada del 39,3% respecto a 2019, alcanzando el valor mínimo en 2023 (0,88 por 1.000 nacidos vivos). Este descenso coincide temporalmente con el impacto del contexto pandémico, asociado a una menor ocupación hospitalaria neonatal y posibles variaciones en la captación y registro de casos, lo que sugiere que la caída observada podría reflejar subregistro o cambios en la capacidad diagnóstica, más que una disminución real en la ocurrencia de esta patología (Figura 1).

Figura 1. Tendencia nacional de enterocolitis necrosante por 1.000 nacidos vivos, Ecuador 2017–2024. La línea roja representa los valores observados anuales y la línea turquesa la tendencia suavizada mediante el método LOESS.



En 2024 se observó un repunte pronunciado de la tasa nacional de enterocolitis necrosante (1,63 por 1.000 nacidos vivos), superando los niveles previos a la pandemia. Este incremento probablemente refleja la normalización del flujo asistencial y la recuperación de la vigilancia hospitalaria tras la disrupción sanitaria del periodo 2020–2022, junto con un aumento en la supervivencia de neonatos prematuros extremos, quienes son un grupo de mayor vulnerabilidad a desarrollar ECN, y en la exposición a condiciones perinatales adversas.

El modelo lineal ajustado ($\beta = -0,0066$; IC95%: $-0,113$ a $0,100$; $p = 0,884$) no

evidenció una tendencia temporal significativa ($R^2 = 0,004$), lo que sugiere que las variaciones interanuales responden más a fluctuaciones coyunturales del sistema sanitario que a un cambio estructural sostenido en la incidencia.

Concomitantemente, el modelo de regresión lineal generalizada (GLM) con enlace logarítmico mostró una tendencia incremental marginal a lo largo del periodo ($\beta = 1.04$; $p = 0.052$), indicando un leve aumento del riesgo ajustado, aunque sin alcanzar significancia estadística.

Este comportamiento se alinea con la recuperación postpandémica observada en la serie temporal, en la que la tasa vuelve a ascender a partir de 2024.

Los análisis de supuestos confirmaron la independencia y homocedasticidad de los residuos (Durbin–Watson $p = 0,474$; Breusch–Pagan $p = 0,085$), y no se detectó sobredispersión en el modelo de conteo (ratio = 0,62; $p = 0,312$).

En conjunto, estos resultados respaldan que las fluctuaciones recientes en la incidencia reflejan tanto la reactivación de la notificación hospitalaria como cambios en la composición del grupo neonatal de alto riesgo, más que una tendencia epidemiológica ascendente sostenida (Figura 3).

Distribución geográfica de la ECN a nivel nacional

2017 al 2024.

A nivel subnacional, el análisis provincial evidenció una marcada heterogeneidad geográfica en la incidencia de enterocolitis necrosante (ECN) en Ecuador entre 2017 y 2024. La tasa promedio nacional fue de 1,17 por 1.000 nacidos vivos, aunque con amplias variaciones entre territorios.

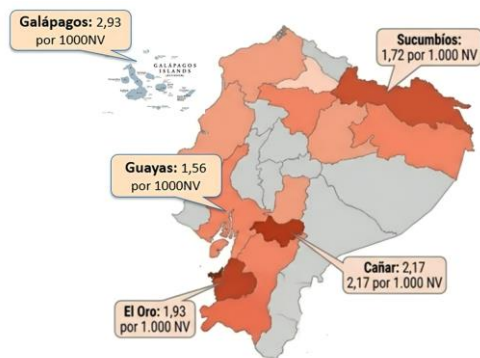
Las provincias de Cañar (2,17/1.000 NV; $\beta = 2,41$; $p = 0,005$), El Oro (1,93/1.000

NV; $\beta = 2,26$; $p = 0,005$), Sucumbíos (1,72/1.000 NV; $\beta = 2,20$; $p = 0,012$) y Guayas (1,56/1.000 NV;

$\beta = 2,06$; $p =$

0,011) presentaron un riesgo ajustado más del doble respecto al nivel basal nacional. (Figura 3)

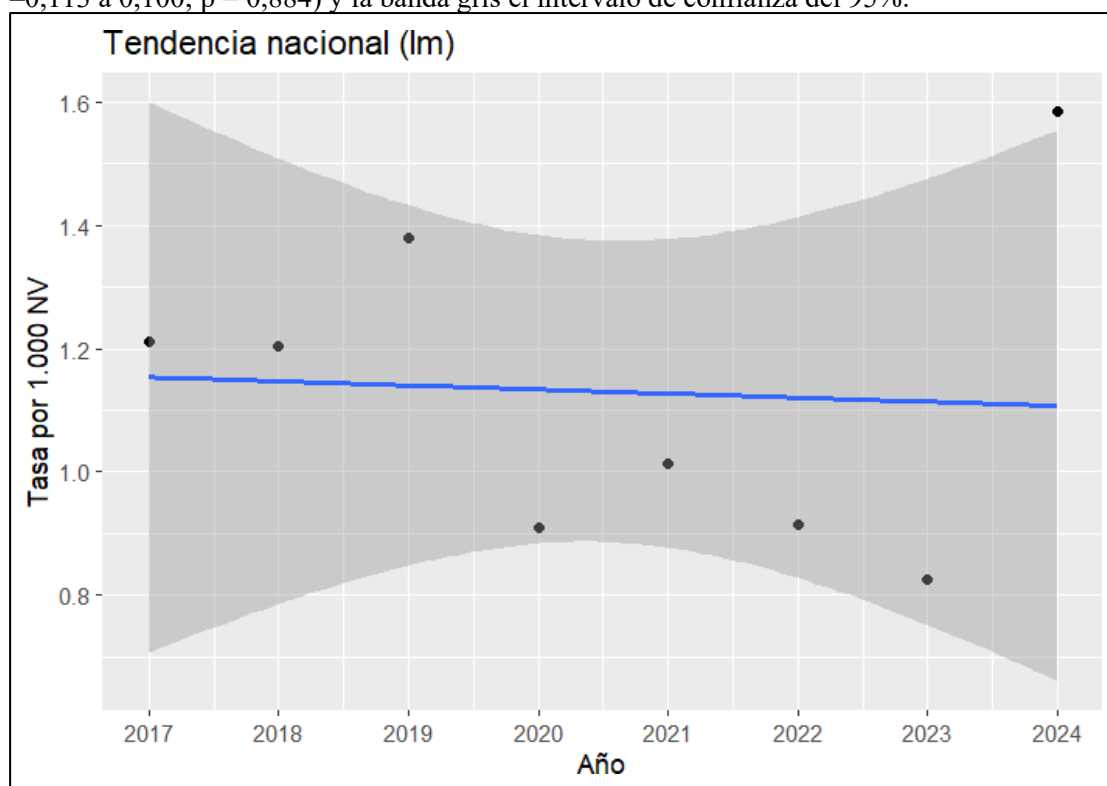
Figura 2. Distribución territorial de tasas de enterocolitis.



Este patrón sugiere la existencia de conglomerados geográficos de alta carga, posiblemente vinculados con la concentración de unidades de cuidados intensivos neonatales, la referencia de casos graves desde otras provincias y condiciones perinatales adversas asociadas a la prematurez y al bajo peso al nacer.

Las elevadas tasas observadas en territorios de menor población, como Galápagos (2,93/1.000 NV), le atribuimos a la variabilidad estadística más que un incremento real del riesgo de NEC.

Figura 2. Tendencia lineal de la tasa nacional de enterocolitis necrosante por 1.000 nacidos vivos, Ecuador 2017–2024. La línea azul representa el ajuste del modelo lineal simple ($\beta = -0,0066$; IC95%: $-0,113$ a $0,100$; $p = 0,884$) y la banda gris el intervalo de confianza del 95%.



A diferencia, Cotopaxi ($\beta = 0,27$; $p = 0,001$) y Orellana ($\beta = 0,27$; $p = 0,008$) mostraron probabilidades significativamente menores de ocurrencia, lo que podría relacionarse tanto con limitaciones diagnósticas como con un menor acceso a servicios de tercer nivel.

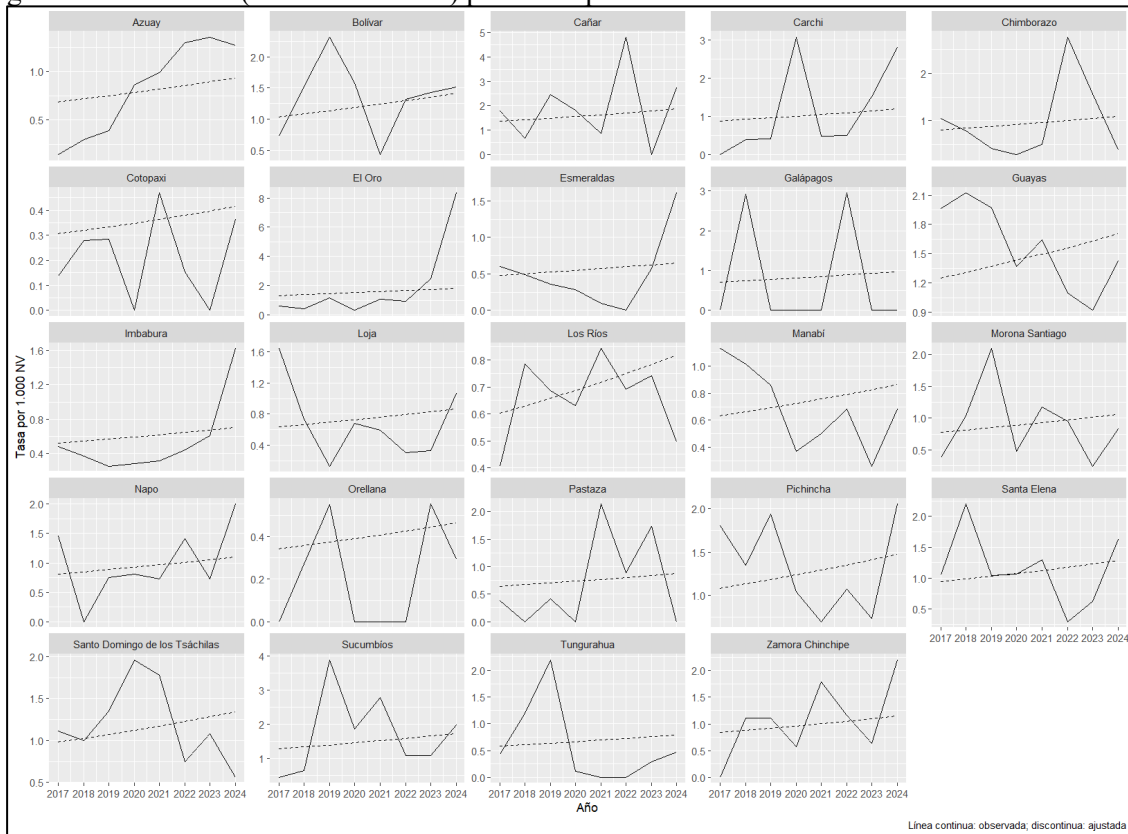
También se encontraron zonas de silencio estadístico: Amazonia y sierra centro que mantuvieron tasas considerablemente bajas de $< 0,6$ por 1000 Nacidos Vivos, atribuido a la capacidad de detección y referencia oportuna, entre ellas Orellana, Esmeraldas, Imbabura y Zamora Chinchipe.

En el análisis temporal provincial se identificaron fluctuaciones marcadas, especialmente en El Oro y Cañar, donde los incrementos abruptos en 2024 (8,35 y 2,74 por 1.000 NV, respectivamente) superaron ampliamente la media nacional, posiblemente reflejando una reactivación de la vigilancia hospitalaria y variaciones locales en la notificación de casos graves. El modelo binomial negativo mostró un ajuste robusto y sin evidencia de sobre dispersión (razón de dispersión = 0,62; $p = 0,312$), con mejor desempeño que el modelo Poisson (AIC = 1064,3 vs. 1345,7), lo que respalda la estabilidad del ajuste y la validez de los patrones observados (Figura 3).

Análisis de clústeres y carga recurrente provincial

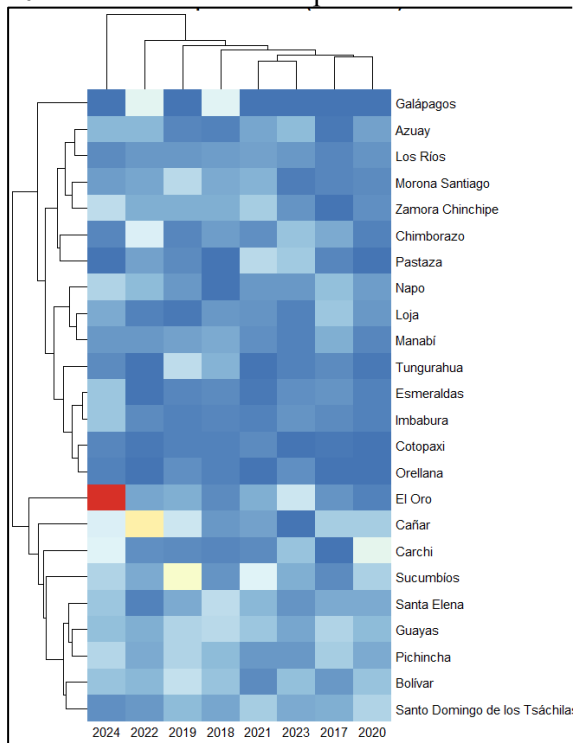
En el ranking de carga recurrente, las provincias de Bolívar, Santo Domingo de los Tsáchilas y Santa Elena sobresalen por presentar tasas superiores al promedio nacional en seis de los ocho años analizados, lo que sugiere una persistencia endémica elevada a lo largo del tiempo. Cañar y Azuay también mostraron un comportamiento consistente, con cinco años por encima de la media, mientras que El Oro,

Figura 3. Tasas observadas y ajustadas de ECN por provincia, Ecuador, 2017–2024. Cada panel muestra la evolución anual de la tasa observada (línea continua) y la tasa ajustada estimada por el modelo lineal generalizado mixto (línea discontinua) para cada provincia.



Sucumbíos y Guayas destacaron tanto por su magnitud como por su estabilidad interanual. En conjunto, estas provincias conforman el núcleo epidemiológico de mayor recurrencia, con tasas promedio que superan 1,5 por 1.000 nacidos vivos, lo que podría reflejar una combinación de alta concentración de neonatos de riesgo, capacidad diagnóstica hospitalaria y sistemas de registro más sensibles.

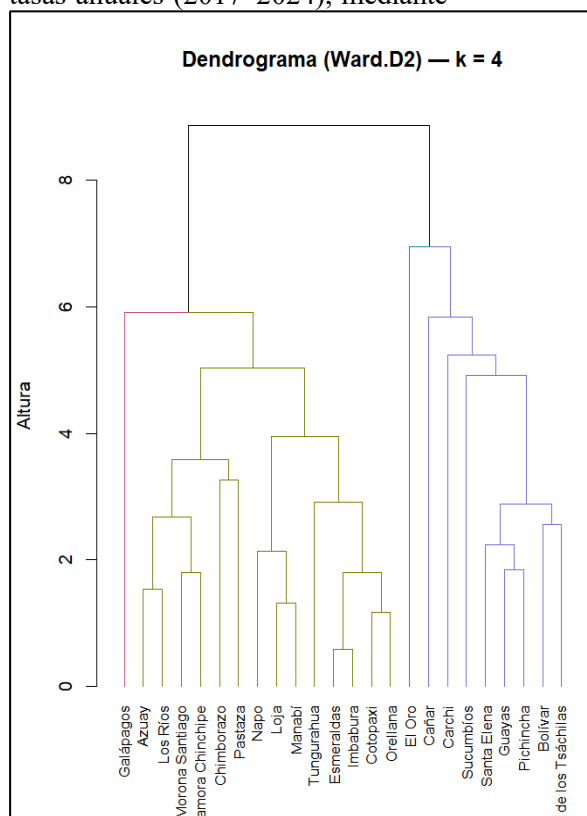
Figura 4. Mapa de calor (heatmap) de tasas provinciales de enterocolitis necrosante, Ecuador, 2017–2024. Los tonos cálidos representan tasas elevadas. Tasas de ECN por cada 1000 NV.



El análisis de conglomerados jerárquicos complementa este hallazgo, identificando a El Oro como la única provincia dentro del cluster de alta carga, caracterizada por las mayores tasas promedio y picos anuales destacados — especialmente en 2024—, lo que la posiciona como un punto crítico de vigilancia neonatal. Los clústeres secundarios agrupan provincias con perfiles intermedios (Cañar, Guayas, Santa Elena, Pichincha y Bolívar), que comparten trayectorias de tasas moderadas pero sostenidas, y un tercer grupo de baja incidencia, compuesto por provincias amazónicas y serranas con valores consistentemente inferiores a 1 por 1.000 nacidos vivos.

El heatmap temporal respalda esta estratificación, mostrando la concentración de altas tasas en la Costa y zonas con acceso neonatal especializado, que sin embargo pueden o no contar con el soporte asistencial adecuado. En conjunto, los resultados indican que la distribución espacial de la ECN en Ecuador es heterogénea y estructurada, con un gradiente de riesgo asociado tanto a factores de regionalización hospitalaria como a desigualdades en la atención neonatal avanzada.

Figura 5. Dendrograma jerárquico de provincias según perfil temporal de tasas de enterocolitis necrosante (Ward.D2). Agrupación jerárquica de provincias basada en la similitud de sus trayectorias de tasas anuales (2017–2024), mediante



el método de Ward.D2 y distancia euclídea. Se identificaron cuatro conglomerados principales, siendo El Oro el único integrante del clúster de alta carga, caracterizado por tasas superiores y picos en 2024.

Factores sociodemográficos asociados a ECN

El modelo de regresión binomial negativa ajustado por el número de nacidos vivos identificó que la mayoría de los factores sociodemográficos analizados no mostraron asociaciones estadísticamente significativas con la tasa provincial de enterocolitis necrosante (ECN) en Ecuador durante el periodo de estudio.

La pobreza por ingresos fue la única variable con una asociación significativa ($RP = 0,98$; $IC95\%: 0,96-1,00$; $p =$

$0,038$), indicando que, por cada aumento de un punto porcentual en la pobreza, la tasa de ECN disminuyó en aproximadamente 1,8%. Esta relación inversa podría reflejar un efecto de subregistro o limitaciones diagnósticas en provincias con menor desarrollo socioeconómico, más que una reducción real del riesgo.

Las provincias con mejores condiciones de infraestructura sanitaria y mayor cobertura hospitalaria tienden a tener mayor detección y registro de casos, lo que sugiere la influencia de la capacidad del

sistema de salud sobre la vigilancia de enterocolitis necrotizante.

Por otro lado, variables como el índice de hacinamiento (RP = 2,12; IC95%: 0,61– 7,49; p = 0,218) y el parto adolescente (RP = 1,01; IC95%: 0,99–1,03; p =

0,244) mostraron tendencias positivas, aunque sin alcanzar significancia estadística. Estos resultados podrían involucrar una posible contribución de condiciones de vulnerabilidad social y reproductiva al riesgo de ECN, pero el tamaño muestral y la variabilidad entre

provincias podrían haber limitado la potencia estadística. Factores estructurales como el acceso a agua y saneamiento y la densidad poblacional no presentaron efectos relevantes.

En conjunto, los hallazgos apuntan que la distribución geográfica de la ECN en el país podría estar más influenciada por determinantes de capacidad diagnóstica y cobertura neonatal que por diferencias puramente socioeconómicas o demográficas, destacando la necesidad de fortalecer la vigilancia clínica y epidemiológica en regiones con menor acceso a servicios especializados, entre estos el servicio de neonatología.

Tabla 1. Factores sociodemográficos asociados a la tasa provincial de enterocolitis necrosante en Ecuador, 2017–2024

Variable	RP ajustado	IC95% inf	IC95% sup	Valor p
(Intercept)	0.000	0.004	0.000	<0.001
Pobreza por ingresos (%)	0.982	0.964	1.000	0.0378
Desempleo (%)	0.977	0.877	1.100	0.647
Índice de hacinamiento	2.120	0.608	7.490	0.218
Acceso a agua (%)	1.020	0.993	1.040	0.148
Acceso a	0.994	0.976	1.010	0.512

saneamiento (%)				
Densidad poblacional	1.000	0.999	1.000	0.554
Parto adolescente (%)	1.010	0.991	1.030	0.244

Nota: La tabla presenta los resultados del modelo de regresión binomial negativa ajustado por el número de nacidos vivos mediante un término offset logarítmico. El modelo evalúa la asociación entre variables sociodemográficas provinciales y la tasa de enterocolitis necrosante (ECN). Se reportan las razones de prevalencias (RP) ajustadas, con intervalos de confianza al 95% (IC95%) y valores p. Un RP >1 indica una asociación positiva con la tasa de ECN.

Discusión:

Los hallazgos del presente estudio realizado en Ecuador a la cohorte de 2.375 neonatos, reportados por egresos hospitalarios de enterocolitis necrosante (ECN), desde el 1 de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2024, en establecimientos de salud públicos, privados y de seguridad social, se evidenció que los factores demográficos y epidemiológicos tradicionales, no mostraron una asociación significativa con el Desarrollo de esta patología. Contrastando parcialmente con lo reportado en la literatura clásica, donde dichas variables se han identificado como determinantes importantes de morbimortalidad neonatal.¹⁶

La falta de asociación encontrada en el estudio realizado podría deberse a la relativa homogeneidad sociodemográfica de la muestra o al predominio de otros determinantes de mayor causa contextual.

De los neonatos egresados con el diagnóstico de enterocolitis necrotizante, se integraron variables contextuales obtenidas del INEC y del MSP, entre ellas: porcentaje de pobreza por ingresos, tasa de desempleo, índice de hacinamiento, acceso a agua potable, acceso a saneamiento básico, densidad poblacional (habitantes/km²) y proporción de partos adolescentes por provincia y año. Lo que emergió con mayor claridad en el análisis fue la fuerte influencia de la limitada accesibilidad a servicios especializados de neonatología.

En concordancia con estudios realizados en otros países, la ausencia de unidades neonatales bien equipadas, la escasez de personal entrenado, capacitado y la falta de sistemas articulados de referencia

y contrarreferencia constituyeron los principales factores asociados a los desenlaces negativos.¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹

De esta manera, nuestros resultados concuerdan con investigaciones que resaltan que la disponibilidad de servicios especializados, como unidades de cuidado intensivo neonatal con protocolos establecidos, vigilancia epidemiológica adecuada y equipos de estabilización, reduce de manera significativa la mortalidad y las complicaciones graves en recién nacidos con riesgo elevado.²²⁻²³⁻²⁴

La literatura también subraya que la rápida intervención especializada, la vigilancia continua y el acceso a tecnologías avanzadas son elementos clave para mejorar la supervivencia neonatal, especialmente en regiones donde persisten brechas estructurales en el sistema de salud.²⁵⁻²⁶

De igual forma, estudios realizados en países de ingresos bajos y medianos han demostrado que la regionalización perinatal y la adecuada distribución de recursos especializados, siempre van a influir de manera significativa en la evolución del recién nacido que los determinantes epidemiológicos basales.

Las barreras geográficas, los tiempos prolongados de traslado y la inadecuada categorización de los centros hospitalarios, lejos de ser simples dificultades logísticas, terminan agravando esta patología y, lamentablemente, contribuyendo a la muerte neonatal. Muchas veces, el recién nacido llega a un centro de mayor complejidad sin haber recibido un manejo adecuado ni un transporte óptimo, lo que explica por qué, aun cuando los factores demográficos no representan un problema significativo, los resultados perinatales continúan siendo desfavorables.

Consideramos que esta situación refleja con claridad cómo la falta de una organización eficiente del sistema de referencia y contrarreferencia puede transformar un cuadro potencialmente manejable en un desenlace trágico. No sorprende entonces que los hospitales de mayor complejidad, que reciben a estos RN ya deteriorados, muestren un número mayor de mortalidad, evidenciando una realidad que debe llamarnos a la reflexión y a la acción si realmente deseamos mejorar los resultados en nuestras regiones. Finalmente, la evidencia acumulada sugiere que, más allá de las características materno-fetales iniciales, es la capacidad funcional del sistema de salud para brindar atención neonatal especializada lo que determina, en última instancia, la supervivencia y el bienestar del recién nacido.³⁰



CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, resulta evidente la necesidad de implementar políticas que realmente fortalezcan la infraestructura destinada al cuidado neonatal, y que permitan mejorar de manera sostenida la capacitación del personal de salud que está vinculada con la atención neonatal. Solo con una formación adecuada, sólida y continua, podremos aspirar a ofrecer una atención verdaderamente integral y basada en la mejor evidencia disponible.

Asimismo, se hace indispensable garantizar una cobertura efectiva de servicios especializados, especialmente en aquellas regiones donde el acceso actual es limitado y donde la vigilancia clínica y epidemiológica aún presenta importantes brechas. Esta falta de recursos y de seguimiento oportuno no solo dificulta el manejo adecuado de los recién nacidos, sino que también contribuye a perpetuar desigualdades que podrían evitarse con una planificación más equitativa.

En este sentido, la “equidad en el acceso” a los servicios neonatales no debe considerarse simplemente un ideal, sino un componente esencial para reducir la morbilidad neonatal. Su ausencia, como lamentablemente se observa con frecuencia en poblaciones demográficamente similares pero asistidas bajo condiciones muy distintas, continúa generando diferencias que son, en muchos casos, completamente evitables.

Realizar más estudios epidemiológicos, para conocer con mayor certeza sobre los reales problemas de salud neonatal por provincias, sobre todo que al momento no tenemos una pandemia que cambia la normalidad de la atención de los sistemas de salud.

En conclusión, fortalecer la infraestructura, mejorar con capacitación los conocimientos del personal de salud en general sobre los cuidados del neonato, articular adecuadamente los servicios y garantizar un acceso equitativo no posible. son acciones aisladas, sino partes fundamentales de un mismo objetivo, así ofrecer a cada recién nacido la mejor oportunidad de vida

Recomendaciones

En relación con las acciones que hemos analizado y podrían contribuir a mejorar de manera sustancial la atención neonatal en nuestras regiones, considero indispensable mencionar una serie de recomendaciones que, si bien parecen “simples”, tienen un impacto profundo en el cuidado



diario de los neonatos con enterocolitis y en los resultados que finalmente observamos.

- Es fundamental avanzar hacia un verdadero fortalecimiento de la infraestructura destinada al cuidado neonatal, priorizando la creación, ampliación y modernización de unidades especializadas. Este punto resulta especialmente relevante en aquellas regiones donde la carga de nacimientos es elevada y la cobertura asistencial aún es limitada. Los hospitales de referencia nacional, que son justamente donde con mayor frecuencia se observan picos en la incidencia de diversas patologías, deberían ser los primeros en recibir estos recursos.
- Asimismo, consideramos esencial la implementación de programas de capacitación continúa dirigidos a todos los profesionales involucrados en la atención perinatal. Esta formación, basada siempre en la mejor y más reciente evidencia científica, permitirá mejorar la calidad del cuidado y del manejo neonatal.
- Otro aspecto crítico es la optimización de los sistemas de referencia y contrarreferencia, con el fin de asegurar traslados oportunos y seguros hacia centros con mayor complejidad resolutive. Esto implica no solo una articulación clara entre los distintos niveles de atención, sino también la disponibilidad de un “transporte neonatal” adecuado, capaz de garantizar que cada recién nacido llegue en las mejores condiciones posibles.
- También es imprescindible promover políticas públicas orientadas a la “regionalización perinatal”, asegurando que los nacimientos de alto riesgo se produzcan en centros que cuenten con los recursos humanos y tecnológicos necesarios para brindar una atención de calidad.

Del mismo modo, se deben desarrollar estrategias de monitoreo y evaluación continua de los servicios neonatales mediante indicadores de calidad, tiempos de respuesta, tasas de complicaciones y resultados clínicos. Solo así es posible identificar brechas reales y trabajar en áreas donde la mejora continua no es solamente deseable, sino absolutamente necesaria.

Finalmente, la incorporación de tecnologías innovadoras como la telemedicina neonatal, los sistemas de alerta temprana y las redes de apoyo clínico representa una oportunidad invaluable para mejorar la toma de decisiones. Estas herramientas, bien utilizadas, pueden marcar la diferencia.



Consideraciones éticas

El estudio utilizó datos secundarios, agregados y anonimizados de acceso público, sin involucrar información identificable de pacientes ni procedimientos clínicos. Por tanto, no requirió consentimiento informado. Se respetaron los principios éticos de confidencialidad, integridad y transparencia en el manejo de datos administrativos, conforme a la normativa ecuatoriana y a los estándares internacionales de investigación en salud pública.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neu, J., & Walker, W. A. (2011).

Necrotizing enterocolitis. *The New England Journal of Medicine*, 364(3), 255–264.

Fitzgibbons, S. C., Ching, Y., Yu, D., Carpenter, J., Kenny, M.,

Weldon, C., ... & Jaksic, T. (2009). Mortality of necrotizing enterocolitis expressed by birth weight categories. *Journal of Pediatric Surgery*, 44(6), 1072–1075.

Stoll, B. J., Hansen, N. I., Bell, E. F., et al. (2015). Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates. *JAMA*, 314(10), 1039–1051.

Henry, M. C. W., & Moss, R. L. (2009). Necrotizing enterocolitis. *Annual Review of Medicine*, 60, 111–124.

Thompson, A. M., & Bizzarro,

M. J. (2019). Necrotizing enterocolitis in the 21st century. *Clinics in Perinatology*, 46(1), 1–10.

Carvalho, R. L., et al. (2017). Necrotizing enterocolitis in Latin America: incidence and outcomes. *Journal of Tropical Pediatrics*, 63(2), 146–155.

Zani, A., et al. (2015). The NEC approach to surgical management. *Seminars in Pediatric Surgery*, 24(1), 27–32.

Samuels, N., van de Graaf, R. A., Been, J. V., et al. (2017). Epidemiology of necrotizing enterocolitis.



- Pediatric Research, 82(4), 560–566.
- Alsaied, A., Islam, N., Thalib, L. (2019). Predictors of necrotizing enterocolitis: A systematic review. *Pediatrics*, 144(1), e20183417.
- Quigley, M., Embleton, N., & McGuire, W. (2019). Formula versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, CD002971.
- Patel, R. M., et al. (2018). Antibiotic exposure and risk of necrotizing enterocolitis. *Journal of Pediatrics*, 195, 62–68.
- Larios, L., et al. (2020). Neonatal outcomes and gastrointestinal complications in Ecuadorian NICUs. *Revista de Pediatría de Latinoamérica*, 38(2), 85–93.
- Vázquez, L., et al. (2015). Socioeconomic disparities and neonatal outcomes in Latin America. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–9.
- Battersby, C., Longford, N., Costeloe, K., & Modi, N. (2018). Necrotising enterocolitis epidemiology. *Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal Edition*, 103(6), F547– F554.
- Clark, R. H., et al. (2020). Neonatal outcomes improvement strategies. *Journal of Perinatology*, 40(7), 1050–1058.
- Barros FC, Victora CG. Maternal age and infant mortality. *Lancet*. 2019;393(10180):760–2.
- Kramer MS. Determinants of low birth weight. *Bull WHO*. 2020;98(3):162–71.
- Lawn JE, Blencowe H. Global epidemiology of preterm birth. *Lancet*. 2020;395:1486–97.
- Lee AC et al. Neonatal care availability and survival. *Pediatrics*. 2021;147(5):e20200312.
- Wright CJ, Smith VC. Specialized neonatal services and outcomes. *J Perinatol*. 2020;40:1453–60.
- Campbell OM, Graham WJ. Strategies for neonatal survival. *Int J Epidemiol*. 2019;48:1376– 88.
- Patel RM. Advances in NICU care and neonatal outcomes. *N Engl J Med*. 2022; 386:1052–63.
- Vogel JP et al. Health system capacity and neonatal mortality. *BMJ Glob Health*. 2021;6:e004824.
- Moxon SG et al. Impact of neonatal intensive care availability. *BMC Pediatr*. 2020; 20:512.
- Oza S et al. Quality of neonatal care and mortality risk. *Lancet Glob Health*. 2021;9:e1155–64.
- Oestergaard MZ et al. Neonatal outcomes and health infrastructure. *PLoS Med*. 2020;17:e1003339.



Horwood C et al. Accessibility to neonatal care in LMICs. *Trop Med Int Health*. 2019;24:1207– 18.

Bhutta ZA et al. Improving newborn care in resource-poor settings. *Pediatrics*. 2020;145:S12–26.

Simpson KR, Miller C. Perinatal regionalization and neonatal survival. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2021;50:45–55.

Ray JG, Park AL. Health system performance and neonatal morbidity. *CMAJ*. 2022;194:E142–50.

