

Heterogeneidad de la desnutrición crónica en menores de cinco años de Ecuador. Un análisis de muestras complejas por región, etnia y altitud

Heterogeneity of chronic malnutrition in children under five years old in Ecuador. An analysis of complex samples by region, ethnicity, and altitude

Santiago Andrés FREIRE SALAZAR^{1,3}, Shirley Elizabeth IZURIETA ROMERO², Benjamín Andrés ROMÁN SANTOS², Adriana Monserrath MONGE MORENO²

1 Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano Guaranda, Ecuador.

2 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Riobamba, Ecuador.

3 Instituto Universitario Italiano de Rosario, Escuela de Posgrado, Rosario, Argentina.

Recibido: 3/julio/2025. Aceptado: 13/agosto/2025.

RESUMEN

Introducción: La desnutrición crónica infantil es un problema de salud pública en Ecuador, un país con una significativa población andina. Sin embargo, la aplicabilidad de los patrones de crecimiento de la OMS se cuestiona, ya que no están ajustados para poblaciones que viven por encima de los 1.500 metros sobre el nivel del mar.

Objetivo: Evaluar la distribución y los factores asociados a la desnutrición crónica en niños menores de 5 años en Ecuador, con énfasis a la altitud residencial.

Material y métodos: Estudio observacional, transversal y analítico, basado en datos de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023-2024. Se utilizó una muestra de 23.190 niños menores de 5 años. Los análisis estadísticos se ajustaron al diseño de muestras complejas. La variable principal fue desnutrición crónica. La altitud residencial fue la exposición principal. Se incluyeron covariables sociodemográficas y económicas. Se utilizaron modelos de regresión logística para identificar asociaciones.

Resultados: La prevalencia nacional de desnutrición crónica fue del 17,5%. Fue más frecuente en zonas rurales 21,2%, en la región Sierra 22% y en áreas de altitud muy alta (>3500 msnm), donde alcanzó el 59,4%. El análisis multivariado demostró que vivir en altitud baja se asoció con un 86% menos de riesgo de desnutrición crónica en comparación con la altitud muy alta (aOR=0,14; $p < 0,001$). Otros factores con un riesgo significativamente mayor incluyeron quintiles de ingresos bajos (2,15 veces más riesgo en el quintil más pobre), la pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (aOR= 1,39), el sexo femenino (1,30 veces más riesgo que los niños) y la residencial rural (aOR=1,20).

Conclusiones: La prevalencia de desnutrición crónica del 17,5% en niños menores de 5 años en Ecuador debe interpretarse con cautela, dado que un tercio de la población infantil reside sobre los 1500 msnm y los patrones de crecimiento de la OMS no están ajustados para esas altitudes, lo que podría sesgar las estimaciones. Se recomienda desarrollar patrones de crecimiento específicos para poblaciones en altura.

PALABRAS CLAVE

Malnutrición, infancia, altitud residencial, patrones de crecimiento.

Correspondencia:

Santiago Freire
santiago.freiremph@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Chronic childhood malnutrition is a public health problem in Ecuador, a country with a significant Andean population. However, the applicability of the WHO growth patterns is questionable, as they are not adjusted for populations living above 1,500 meters above sea level.

Objective: To evaluate the distribution and factors associated with chronic malnutrition in children under 5 years of age in Ecuador, with emphasis on residential altitude.

Material and methods: An observational, cross-sectional, and analytical study based on data from the 2023-2024 National Survey of Child Malnutrition (ENDI). A sample of 23,190 children under 5 years of age was used. Statistical analyses were adjusted for a complex sample design. The primary outcome measure was chronic malnutrition. Residential altitude was the primary exposure. Sociodemographic and economic covariates were included. Logistic regression models were used to identify associations.

Results: The national prevalence of chronic malnutrition was 17.5%. It was more prevalent in rural areas (21.2%), in the Sierra region (22%), and in very high-altitude areas (>3,500 meters above sea level), where it reached 59.4%. Multivariate analysis showed that living at low altitudes was associated with an 86% lower risk of chronic malnutrition compared to living at very high altitudes (aOR=0.14; $p<0.001$). Other factors with a significantly higher risk included low-income quintiles (2.15 times higher risk in the poorest quintile), poverty due to Unmet Basic Needs (aOR=1.39), female sex (1.30 times higher risk than boys), and rural residence (aOR=1.20).

Conclusions: The 17.5% prevalence of chronic malnutrition in children under 5 years of age in Ecuador should be interpreted with caution, given that one-third of the child population lives above 1,500 meters above sea level and the WHO growth patterns are not adjusted for these altitudes, which could bias the estimates. It is recommended that specific growth patterns be developed for high-altitude populations.

KEYWORDS

Malnutrition, childhood, residential altitude, growth patterns.

INTRODUCCIÓN

La desnutrición crónica infantil es considerada el principal problema de salud pública a nivel global. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la desnutrición crónica o retraso del crecimiento como una altura para la edad inferior a menos dos desviaciones estándar de la media de los patrones de crecimiento referenciales^{1,2}. Aunque la tendencia global de retraso del crecimiento infantil ha disminuido

entre 2000 y 2020, la realidad es que 144 millones de niños menores de cinco años en todo el mundo aún lo padecen^{1,3}.

Esta condición, más allá de la mera deficiencia nutricional, es el resultado de una compleja interacción de factores socioeconómicos, sanitarios, culturales, educativos y geográficos, el último poco estudiado; que comprometen el desarrollo físico e intelectual de los infantes. Las repercusiones son profundas y duraderas, manifestándose en una mayor vulnerabilidad a enfermedades, un bajo rendimiento escolar y una menor productividad en la vida adulta, perpetuando así, ciclos intergeneracionales de pobreza y desigualdad^{4,5}.

En Latinoamérica, y particularmente en regiones andinas, países como Ecuador, Perú y Bolivia enfrentan desafíos específicos debido a la combinación de altas altitudes, diversidad étnica y marcadas brechas socioeconómicas⁶. La literatura expresa firmemente que la pobreza, la falta de acceso a servicios básicos y la baja educación materna son factores de riesgo prevalentes en la desnutrición crónica infantil. Sin embargo, la forma en que estos factores interactúan con características geográficas (como: el área, la altitud de residencia) y socioeconómicas, a menudo requiere un análisis más detallado⁷.

La hipoxia crónica a grandes altitudes, producto de la disminución de la presión atmosférica (hipo baria), es un factor subestimado en el análisis del retraso en el crecimiento infantil⁷. A lo largo de la historia, desde las primeras exploraciones, se ha documentado la compleja adaptación del ser humano a las grandes altitudes, regiones consideradas como entornos multiestresantes debido a sus temperaturas extremas, baja humedad, intensa radiación solar y reducida disponibilidad de oxígeno, imponen importantes desafíos fisiológicos. Investigaciones pioneras en Perú ya evidenciaron como la altitud se asocia directamente con un retraso en el crecimiento lineal en niños^{7,8}.

A pesar de las adaptaciones desarrolladas por las poblaciones nativas que habitan en zonas de gran altitud, la interacción entre el estrés ambiental y factores socioeconómicos configura un escenario complejo; en ese contexto, la desnutrición crónica se presenta de manera desproporcionada en comunidades indígenas y rurales que residen en zonas de grandes alturas sobre el nivel del mar. Esta situación plantea un desafío importante para la aplicabilidad de los estándares universales propuestos por la OMS, los cuales se basan en la premisa de un potencial de crecimiento homogéneo en condiciones óptimas⁷⁻¹⁰.

Un aspecto crítico es que los estudios base para los estándares de la OMS excluyeron poblaciones que viven por encima de los 1500 metros sobre el nivel del mar (msnm)⁹. Considerando que aproximadamente 500 millones de personas, lo que representa el 6,58% de la población mundial, residen en estas altitudes elevadas, la aplicación indiscriminada de dichos estándares, sin tomar en cuenta las parti-

cularidades geográficas, se convierte en un punto de debate sustancial¹¹. En ese contexto, Baye y Hirvonen realizaron un análisis de encuestas demográficas y de salud en 59 países de ingresos bajos y medios desde 1992 al 2018. Sus hallazgos revelaron que los niños nacidos en zonas situadas por encima de los 1500 msnm presentaban una estatura menor al nacer y seguían una trayectoria de crecimiento inferior en comparación con aquellos que vivían en altitudes más bajas. Este patrón se mantuvo incluso después de ajustar factores de riesgo comunes mediante regresiones lineales multivariantes, sugiriendo que los niños provenientes de hogares con condiciones de vida adecuadas y disponibilidad de recursos en alta altitud poseen un potencial de crecimiento inferior (1 a 4 cm) respecto a los que viven a menor altitud¹².

En este marco global, Ecuador se presenta como un caso particularmente relevante debido a su singular distribución poblacional por altitud. Aproximadamente el 60% de la población ecuatoriana reside en la región Sierra, una zona geográfica asentada en la cordillera de los Andes, lo que implica que la mayoría de sus habitantes se sitúa por encima de los 1500 msnm. En contraste, el 38% de la población se concentra por debajo de los 1500 msnm en la región Costa, y un porcentaje menor, el 2% reside en la Amazonía¹³.

Por tal motivo, el presente estudio tiene como objetivo analizar la heterogeneidad de la desnutrición crónica en menores de 5 años en el Ecuador. La investigación busca verificar si la altitud de residencia es un factor de riesgo para la desnutrición crónica en esta población, y de ser el caso, es vital determinar si los estándares prescriptivos de la OMS son válidos para la población ecuatoriana que vive a grandes alturas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico de diseño transversal, utilizando datos secundarios.

Población de estudio y fuente de datos

El estudio se basó en el análisis de datos secundarios de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) 2023-2024, ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) de Ecuador, diseñada para evaluar el estado nutricional de los menores de 5 años. Esta encuesta no solo se centró en la recopilación de indicadores de desnutrición, sino también abarcó factores socioeconómicos, culturales y la disponibilidad de acceso a los servicios de salud. La ENDI empleó un diseño muestral probabilístico y bietápico, lo que garantizó la representatividad de los datos recolectados¹⁴.

Para el presente análisis, se utilizó la base de datos "formulario 1 personas". La selección se centró en niños menores o iguales a 1826 días (equivalente a 5 años). Se incluyeron

únicamente registros con datos antropométricos completos y válidos. Se excluyeron los registros con información incompleta, inconsistente, biológicamente implausible o con datos faltantes en variables clave del estudio. Finalmente la muestra para el análisis incluyó un total de 23.190 niños y niñas menores de 5 años, quienes constituyen la población de estudio de esta investigación.

Variables de estudio

La variable de resultado fue la presencia de desnutrición crónica en menores de 5 años. Para calcularlo se recogieron datos de la longitud en niños menores de 2 años y la estatura para aquellos mayores de 2 años. Se definió retraso en el crecimiento cuando las puntuaciones Z de talla/edad o longitud/edad, se encontraban más de dos desviaciones por debajo del estándar OMS (-2 puntuaciones Z)^{15,16}. Las puntuaciones Z fueron calculadas con el paquete *anthro* del software R, siguiendo las directrices de la OMS.

Variable de exposición. La altitud residencial se midió a través de un sistema de posicionamiento GPS¹⁷, se categorizó a la altitud en 4 grupos enfocándonos en poder comparar ciertos valores con criterios OMS: altitud baja (<1499 msnm), altitud moderada (1500 a 2499 msnm), altitud alta (2500 a 3499 msnm) y altitud muy alta (>3500 msnm). Estos puntos de corte fueron seleccionados basándose en la evidencia existente de riesgo nutricional a diferentes altitudes y para facilitar la comparación con los criterios de la OMS, donde se excluyen a poblaciones por encima de los 1500 msnm.

Covariables. Son variables que poseen la capacidad de influir en la relación resultado – exposición, fueron seleccionadas en base a la teoría y a la disponibilidad de datos en la encuesta. Se incluyeron el sexo (hombre, mujer), grupos de edad en meses (0-5m, 6-11m, 12-23m, 24-35m, 36-47m, 48-59m), la etnia (indígena, afroecuatoriano, montubio, mestizo, blanca, otra), el área de residencia (urbana, rural), los quintiles por ingresos (del 1 al 5, donde el 1 representa el 20% más pobre y el 5 el 20% más rico); y la pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI), que categoriza a un hogar en situación de pobreza si padece carencias graves en el acceso a educación, salud, nutrición, vivienda, servicios y oportunidades de empleo^{18,19}.

Procedimiento para la recolección información

La información para este estudio provino de una fuente secundaria: la base de datos anonimizada de la ENDI. El INEC fue el responsable de la recolección de los datos primarios, siguiendo un proceso en dos fases.

En la fase inicial, se seleccionaron las Unidades Primarias de Muestreo (UPM). Para ello, se identificaron viviendas con niños menores de 5 años mediante el uso de cartografía estadística y visitas domiciliarias. Posteriormente, se definieron estratos a partir de un análisis sociodemográfico y se calculó el factor de

expansión normalizado. La inclusión de los UPM, los estratos y el factor de expansión normalizado es esencial para declarar correctamente el diseño muestral, lo que a su vez permite realizar análisis estadísticos válidos e inferir en los resultados a toda la población. En la segunda fase, equipos capacitados de encuestadores y antropometristas aplicaron cuestionarios estructurados y realizaron mediciones antropométricas, así como pruebas de hemoglobina y recolección de muestras para análisis de agua^{14,16}.

Para asegurar la calidad de los datos, especialmente los antropométricos, la recopilación se realizó digitalmente, donde el sistema generaba alertas automáticas ante errores o inconsistencias tras cada entrada. Estos controles y protocolos están detallados en las fichas metodológicas para cada formulario de la ENDI, asegurando la fiabilidad de la información recopilada^{14,16}. Además se implementó un control de doble medición para peso, longitud o talla, con una tercera verificación si existía una diferencia preestablecida.

Análisis de datos

El análisis de datos se realizó con el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 25. Se construyó una base de datos secundaria a partir del archivo "Formulario 1 personas" de la ENDI 2023-2024, aplicando procesos de limpieza, estandarización y recategorización de los datos antropométricos y sociodemográficos relevantes.

Para asegurar la validez de los resultados y reflejar el diseño muestral de la ENDI, se creó un plan de muestras complejas en SPSS, con las variables UPM, estratos y factor de expansión. Es importante destacar que todos los análisis estadísticos presentados a continuación se ejecutaron considerando este diseño de muestras complejas.

Previamente, se llevó a cabo un análisis descriptivo para caracterizar a la muestra. Posteriormente, se realizó un análisis bivariado utilizando pruebas de Chi-cuadrado con el fin de encontrar asociaciones entre variables independientes y desnutrición crónica.

Finalmente, se procedió a un análisis multivariado empleando modelos de regresión logística binaria. Se incluyeron en el modelo final todas las variables que mostraron una asociación con significancia estadística ($p < 0,20$) en el análisis bivariado, además de aquellas consideradas de relevancia epidemiológica o teórica. El objetivo fue identificar asociaciones independientes entre la variable de exposición (altitud residencial) y la variable de resultado (desnutrición crónica), controlando posibles factores de confusión (covariables). No se evaluaron interacciones entre las variables independientes, enfocándose el análisis en los efectos principales.

Para asegurar la robustez de estos modelos, se verificó la ausencia de colinealidad significativa entre las covariables

mediante el factor de Inflación de la Varianza (VIF). Los valores de VIF en un modelo exploratorio fueron todos inferiores a 2, lo que confirma de la multicolinealidad no fue un problema en nuestro análisis.

Para evaluar la bondad de ajuste en el modelo, se examinaron los valores de Pseudo R cuadrado (Cox y Snell: 0,035; Nagelkerke: 0,058; McFadden: 0,039), los cuales sugieren que el modelo explica una pequeña proporción de la varianza de la variable dependiente. Adicionalmente, se revisó la tabla de clasificación, que mostró una precisión general del 82,6% en la población.

Aspectos éticos

La presente investigación se realizó utilizando datos secundarios de la Encuesta nacional de Desnutrición Infantil ENDI 2023-2024. La información es de carácter público y reposa en la página web oficial del INEC de Ecuador, se tomó todas las precauciones para asegurar la protección de los datos y cumplir con las normas éticas y legales vigentes en el contexto ecuatoriano.

RESULTADOS

La población de estudio estuvo conformada por 23.190 niños y niñas menores de 5 años (tabla 1). La distribución por sexo fue equilibrada, con un 50,8% de varones y un 49,2% de mujeres. En cuanto a la edad, se observó una distribución progresiva. El grupo de 48 a 59 meses representó la mayor proporción 21,8%, seguido por el grupo de 36 a 47 meses 20,7% y de 12 a 23 meses el 19,9%.

Un hallazgo relevante fue la prevalencia de la desnutrición crónica, estimada en un 17,5% (IC 95%: 16,6 – 18,4) de los menores de 5 años. Esta estimación se realizó utilizando los puntos de corte establecidos por la OMS, dado que el análisis se realizó bajo un diseño de muestras complejas, los resultados son representativos a nivel nacional y coinciden con los reportados por el Instituto nacional de Estadística y Censos (INEC).

Respecto a la altitud, la mayoría de los participantes residen en áreas de baja altitud 66,5%. Sin embargo, un 33,4% de la población infantil evaluada viven en zonas ubicadas por encima de los 1.500 metros sobre el nivel del mar.

En este contexto, es importante señalar que en la tabla 2 se presenta el desglose de la prevalencia de desnutrición crónica según niveles de altitud. No obstante, este análisis enfrenta una limitación metodológica importante, ya que los patrones de crecimiento de la OMS no contemplan ajustes para poblaciones que residen por encima de los 1500 msnm. Esta omisión podría introducir una sobreestimación de los casos en zonas de altitud elevada, afectando la precisión de las estimaciones en una buena parte del territorio ecuatoriano. Por lo tanto, es necesario desarrollar patrones de crecimiento

Tabla 1. Características sociodemográficas y nutricionales de niños menores de 5 años en Ecuador (ENDI 2023-2024)

Categoría	n muestral	Porcentaje Estimado (%)	IC 95% (%)
Sexo			
Hombre	11923	50,8	(49,6 - 51,9)
Mujer	11267	49,2	(48,1 - 50,4)
Total*	23190		
Grupo de edad en meses			
0-5 meses	1717	7,6	(7,1 - 8,1)
6-11 meses	2301	10,2	(9,6 - 10,8)
12-23 meses	4595	19,9	(19,1 - 20,8)
24-35 meses	4563	19,8	(19,0 - 20,7)
36-47 meses	4898	20,7	(19,8 - 21,6)
48-59 meses	5113	21,8	(20,9 - 22,8)
Desnutrición crónica			
Menores de 5 años	3993	17,5	(16,6 - 18,4)
Nivel de altitud msnm			
Bajo (<1499)	13556	66,5	(65,1 - 67,9)
Moderado (1500 a 2499)	2032	6,2	(5,6 - 7,0)
Alto (2500 a 3499)	7397	26,7	(25,4 - 28,1)
Muy alto (>3500)	205	0,5	(0,3 - 0,7)
Etnia			
Indígena	2808	8,3	(7,6 - 9,1)
Afroecuatoriana/o	924	5,3	(4,6 - 6,1)
Montubia/o	690	6,8	(6,0 - 7,9)
Mestiza/o	18465	77,9	(76,4 - 79,2)
Blanca/o u Otra/o	303	1,7	(1,4 - 2,1)
Área			
Urbano	14188	64,1	(62,6 - 65,7)
Rural	9002	35,9	(34,3 - 37,4)
Quintiles por ingresos			
Quintil 1	4444	20,0	(18,8 - 21,3)
Quintil 2	4111	19,9	(19,0 - 20,9)
Quintil 3	4126	19,8	(18,6 - 20,9)
Quintil 4	4545	19,8	(18,9 - 20,7)
Quintil 5	5808	20,5	(19,5 - 21,5)
Pobreza por NBI			
Pobreza por NBI	7873	40,1	(38,2 - 42,0)

* Total de niños menores de 5 años encuestados.

adaptados a contextos geográficos de altitud, que reflejen de manera más precisa las características antropométricas de estas poblaciones.

En términos étnicos, la población fue predominantemente mestiza/o 77,9%. Las poblaciones indígenas, afroecuatoriana/o y montubia/o representaron el 8,3%, 5,3% y el 6,8%, respectivamente. Con relación a la ubicación geográfica, el 64,1% de la muestra residía en zonas urbanas.

La distribución de la muestra según quintiles fue relativamente equitativa, lo que implica una adecuada representación de los distintos niveles socioeconómicos en el estudio, en cada quintil se concentró aproximadamente una quinta parte de la población infantil. Finalmente, el 40,1% de la población infantil se encontraba en situación de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Según los datos de la ENDI 2023-2024 (tabla 2), la desnutrición crónica presenta diferencias claras según el área de residencia, la región geográfica y la altitud, factores clave en un país con la diversidad territorial del Ecuador. La prevalencia es mayor en zonas rurales 21,2%, frente a las urbanas 15,4%, una brecha de 5,8 puntos que evidencia desigualdades estructurales en salud y acceso a servicios. Por regiones, la Sierra registra la tasa más alta de desnutrición 22%, seguida de la Amazonía con el 19,2%, mientras de la Costa tiene la más baja 14%.

En efecto, los datos muestran un aumento progresivo de la desnutrición crónica con la altitud: 14,4% en zonas bajas, 18,5% en altitud moderada, 24% en altitud alta, y un alarmante 59,4% en altitud muy alta. Sin embargo, la interpretación de estos resultados a altitudes elevadas requiere medida, dada la adaptación de los estándares de crecimiento de la OMS.

Los resultados del análisis de regresión logística de muestras complejas (Tabla 3) identificaron asociaciones significativas entre la desnutrición crónica en niños menores de 5 años y diversos factores sociodemográficos y geográficos. El nivel de altitud mostró una fuerte asociación inversa; vivir en zonas más bajas (baja, moderada, alta) se asoció con una menor probabilidad de desnutrición crónica (DC) en comparación con las áreas de muy alta altitud (aOR <1,0 para todas las categorías, $p < 0,001$). Tomando en cuenta como referencia zonas de muy alta altitud (>3500 msnm), se observó que la probabilidad de desnutrición crónica disminuye a medida que la altitud descende. Niños que viven en baja altitud tienen 86% menos

Tabla 2. Prevalencia de desnutrición crónica por área, región geográfica y altitud en Ecuador (ENDI 2023-2024)

Categoría	* (n muestral)	Prevalencia (%)	Error estándar (%)	Coefficiente de variación	IC 95%
Área					
Urbano	1966	15,4	0,5	,036	[14,3 – 16,5]
Rural	2027	21,2	0,7	,035	[19,8 – 22,7]
Región Geográfica					
Sierra	2397	22,0	0,6	,027	[20,8 – 23,2]
Costa	889	14,0	0,7	,050	[12,7 – 15,4]
Amazonía	707	19,2	1,0	,054	[17,3 – 21,3]
Nivel de Altitud (msnm)					
Bajo (<1499)	1815	14,4	0,6	,040	[13,3 – 15,6]
Moderado (1500 a 2499)	370	18,5	1,2	,063	[16,4 – 20,9]
Alto (2500 a 3499)	1688	24,0	0,8	,032	[22,5 – 25,5]
Muy alto (>3500)	120	59,4	4,9	,082	[49,5 – 68,5]
Total*	3993	17,5	0,4	,025	[16,6 – 18,4]

* Niños menores de 5 años diagnosticados con desnutrición crónica.

Tabla 3. Factores asociados a la desnutrición crónica: análisis de regresión logística con muestras complejas (ENDI 2023-2024)

Variable	Categoría de Referencia	Categoría Comparada	(aOR)	IC 95% para el aOR	Valor p
Nivel de Altitud (msnm)	Muy Alta (>3500)	Baja (<1499)	0,14	[0,09 - 0,21]	< 0,001
		Moderada (1500 a 2499)	0,23	[0,14 - 0,35]	< 0,001
		Alta (2500 a 3499)	0,33	[0,21 - 0,51]	< 0,001
Quintiles de Ingresos	Quintil 5 (Más Rico)	Quintil 1 (Más Pobre)	2,15	[1,81 - 2,55]	< 0,001
		Quintil 2	2,05	[1,70 - 2,47]	< 0,001
		Quintil 3	1,78	[1,47 - 2,16]	< 0,001
		Quintil 4	1,52	[1,27 - 1,81]	< 0,001
Pobreza por NBI	No Pobreza por NBI	Pobreza por NBI	1,39	[1,21 - 1,60]	< 0,001
Sexo	Mujer	Hombre	0,77	[0,69 - 0,87]	< 0,001
Área de Residencia	Urbana	Rural	1,20	[1,05 - 1,36]	0,006

aOR: Odds Ratio Ajustado.
NBI: Pobreza por necesidades básicas insatisfechas.

probabilidades de padecer DC, aquellos en altitud moderada presentan un 77% menos de probabilidad y los niños residentes en alta altitud tienen un 67% menos de probabilidades de DC.

Los niños de las familias con quintiles más bajos (Quintil 1) presentaron una probabilidad significativamente mayor de desnutrición crónica en comparación con el quintil más rico (Quintil 5) ($>1,0$ para todas las categorías, $p < 0,001$). Específicamente, los niños del quintil más pobre tuvieron 2,15 veces más riesgo. Los niños que viven en hogares con pobreza por NBI presentan un 39% más de probabilidad de padecer desnutrición crónica (aOR= 1,39; IC 95%: 1,21-1,60; $p < 0,001$).

Finalmente, el sexo y el área de residencia fueron factores asociados. Los niños (hombres) tuvieron un 23% menos probabilidades de desnutrición crónica que las niñas (mujeres) (aOR= 0,77; IC 95%: 0,69-0,87; $p < 0,001$), indicando una mayor vulnerabilidad femenina. De igual manera, residir en zonas rurales incrementó un 20% la probabilidad de desnutrición crónica en comparación con las zonas urbanas (aOR= 1,20; IC 95%: 1,05-1,36; $p = 0,006$).

DISCUSIÓN

La vigilancia del estado nutricional infantil en Ecuador se ha desarrollado a través de ocho encuestas nacionales desde 1986, que han permitido monitorear la situación alimentaria y de salud en menores de 5 años. En el marco de la estrategia "Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil" se presenta a la ENDI, el instrumento más reciente, actualizado y específico para evaluar la situación nutricional infantil y las disparidades estructurales que inciden en la desnutrición crónica^{20,21}.

La prevalencia nacional de desnutrición crónica (DC) en niños menores de 5 años según la ENDI 2023-2024, es del 17,5%, una cifra inferior reportada en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018²², lo que sugiere ciertos avances. Sin embargo, la tasa sigue generando un problema de salud pública prioritario, con fuertes disparidades asociadas a la zona de residencia, nivel de ingresos, etnicidad y región geográfica.

Se confirma una prevalencia significativamente mayor de desnutrición crónica en zonas rurales 21,2%, en comparación con las zonas urbanas 15,4%. Esta tendencia es coherente con lo reportado en otros estudios, como los realizados por Albuja y por Mrema et al., que destacan condiciones estructurales desfavorables que enfrentan los hogares rurales en relación con el acceso a servicios básicos, salud y disponibilidad de alimentos^{3,23}.

Por otro lado, la distribución de la DC según la región geográfica también evidencia diferencias marcadas. La región Sierra (22%) y la Amazonía (19,2%) presentan prevalencias

notablemente más altas que la Costa (14%). Ambas regiones concentran una alta proporción de población indígena y rural, históricamente expuesta a mayores niveles de pobreza, exclusión social y acceso limitado a servicios básicos^{20,24}. Además, se encontró que vivir en zonas rurales aumenta el riesgo de padecer DC en un 20%. Estas desigualdades territoriales reflejan que la desnutrición crónica está estrechamente vinculada a contextos de vulnerabilidad estructural. En concordancia con lo planteado por UNICEF, los autores coinciden en que las intervenciones deben ser territorializadas y culturalmente pertinentes, con especial énfasis en las comunidades indígenas y rurales, donde las brechas son más profundas².

Un estudio global que analizó 133 encuestas demográficas y de salud realizadas en 59 países de ingresos bajos y medios entre 1992 y 2018 encontró una relación positiva entre la altitud y el retraso en el crecimiento infantil, incluso tras ajustar por factores socioeconómicos mediante modelos multivariantes. De forma consistente, el análisis de regresión logística del presente estudio muestra que residir en zonas de menor altitud se asocia con una menor probabilidad de presentar desnutrición crónica, mientras que vivir por encima de los 3500 msnm implica un riesgo significativamente mayor, con una prevalencia observada del 59,4%. Esta asociación podría estar relacionada con los efectos de la hipoxia crónica en la altura, que afecta procesos fisiológicos como el crecimiento lineal, incluso en condiciones de ingesta calórica adecuada y sin evidencia de deficiencias nutricionales graves^{3,7,12,24-27}.

Los déficits de crecimiento mediados por la altitud son clínicamente significativos, tal como han estimado Baye, Hirvonen y Cossio-Bolaños et al.^{7,12}. Por ejemplo, en ciudades como Adís Abeba, Etiopía (2355 msnm), la reducción del puntaje Z de talla/edad atribuible a la altitud es de 0,4 desviaciones estándar (DE) y en la Paz, Bolivia (3650 msnm) puede reducirse 0,6 DE, considerando que aproximadamente el 6,58% de la población mundial vive por encima de los 1500 msnm, comprender el impacto específico de la altitud sobre el crecimiento infantil es crucial para establecer políticas nutricionales más precisas y equitativas^{12,28}.

No obstante, estos hallazgos deben interpretarse con cautela. Los estándares de crecimiento de la OMS excluyen a poblaciones que viven por encima de los 1500 msnm⁹, lo que podría sobreestimar la desnutrición crónica en los países andinos, donde una parte importante de la población infantil reside a gran altitud. Esto no minimiza la gravedad del problema en comunidades de altura, que a menudo son más empobrecidas y con menor acceso a los servicios de salud y nutrición. Más bien, subraya la necesidad de desarrollar patrones de crecimiento adaptados a contexto de altura, que manifiesten mejor las características fisiológicas de estas poblaciones^{9,12,29}.

Por otra parte, se evidenció una asociación significativa entre los niveles de pobreza (medida por quintiles de ingresos y pobreza NBI) y la desnutrición crónica. Los niños del quintil más pobre tuvieron 2,15 mayor riesgo y los hogares con pobreza por NBI presentaron un 39% más de probabilidad de presentar DC. Este hallazgo es consistente con el estudio de Albuja²³, que reporta que a mayor ingreso per cápita del hogar disminuye la probabilidad de padecer desnutrición crónica infantil. Sin embargo, un mayor nivel de ingresos no garantiza por sí solo una alimentación óptima de cantidad, calidad y variedad^{2,4}. La decisión del hogar sobre el destino de sus recursos influye directamente en la disponibilidad de alimentos, el conocimiento y la práctica de hábitos de consumo y alimentación adecuada³⁰.

Además, se merece especial atención que en los datos de la ENDI 2023-2024 se haya encontrado una mayor probabilidad de DC en niñas en comparación con los niños. Los niños varones tienen un 23% menos de probabilidad de presentar DC. Resultados que difieren con Albuja²³ y Phad et al.³¹, los cuales refieren que las niñas tienen una menor probabilidad de padecer desnutrición crónica que los niños, 3,1% y 9% respectivamente. Aunque a menudo se asume que la desnutrición afecta por igual a ambos sexos, esta diferencia es estadísticamente significativa y podría reflejar inequidades de género en la distribución de recursos y cuidados del hogar, especialmente en contextos rurales e indígenas con fuerte arraigo a normas patriarcales.

Diversos estudios en zonas rurales e indígenas de Kenia³², Pakistán³³ e India³⁴ demuestran que las niñas son consistentemente más vulnerables a la desnutrición crónica que los niños, se atribuye a prácticas intrafamiliares y normas de género que priorizan el bienestar de los varones. Frente a esto es imperativo implementar programas que promuevan la equidad de género en el hogar, incluyendo educación nutricional a padres y madres, y asegurar que las niñas tengan el mismo acceso a alimentos y atención médica que sus contrapartes masculinas³⁵.

CONCLUSIONES

La prevalencia de desnutrición crónica (DC) del 17,5% en niños menores de 5 años en Ecuador, reportada por el INEC y confirmada en este estudio, debe interpretarse con cautela. Esto se debe a que la altitud es un determinante clave en la DC, revelando una prevalencia del 59,4% en altitudes superiores a los 3500 msnm. Sin embargo, más del 33% de la población infantil evaluada reside por encima de los 1500 msnm, y los diagnósticos actuales se basan en patrones de crecimiento de la OMS que no están ajustados para estas alturas.

Esta limitación metodológica sugiere una posible sobrestimación de la desnutrición crónica en zonas elevadas. Por lo tanto, es necesario desarrollar y validar patrones de creci-

miento específicos para poblaciones andinas que permitan una evaluación precisa y efectiva del estado nutricional.

REFERENCIAS

1. UNICEF/OMS. Levels and trends in child mortality estimation [Internet]. Vol. 109, Archives of Disease in Childhood. 2020 [citado el 12 de junio de 2025]. p. 620–1. Disponible en: http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/levels_trends_child_mortality_2013/en/
2. UNICEF Ecuador. Desnutrición Crónica Infantil UNICEF [Internet]. Campañas e Historias. Desnutrición Crónica Infantil. 2021 [citado el 12 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrion-cronica-infantil>
3. Mrema JD, Elisaria E, Mwanri AW, Nyaruhucha CM. Prevalence and Determinants of Undernutrition among 6- To 59-Months-Old Children in Lowland and Highland Areas in Kilosa District, Tanzania: A Cross-Sectional Study. J Nutr Metab [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 11 de junio de 2025];2021(1): 6627557. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2021/6627557>
4. Chimborazo Bermeo MA, Aguaiza Pichazaca E. Factores asociados a la desnutrición crónica infantil en menores de 5 años en el Ecuador: Una revisión sistemática. LATAM Rev Latinoam Ciencias Soc y Humanidades [Internet]. el 19 de enero de 2023 [citado el 13 de junio de 2025];4(1):269–88. Disponible en: https://www.mendeley.com/catalogue/b87c28f7-3540-3208-abad-8566c655d69b/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B0ed213ee-5072-3fc7-aa94-c7698bacd83a%7D
5. VALBUENA CNS. EFECTO DE LA NUTRICIÓN EN LOS PRIMEROS MESES DE VIDA SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LACTANTES HASTA LOS 18 MESES DE EDAD. Univ Granada [Internet]. el 30 de junio de 2021 [citado el 20 de agosto de 2024]; Disponible en: <https://digibug.ugr.es/handle/10481/69656>
6. Tarupi W, Lepage Y, Hauspie R, Felix ML, Monnier C, Campbell J, et al. CROSS-SECTIONAL STUDY OF CHILD AND ADOLESCENT GROWTH IN ECUADOR. Rev Argentina Antropol Biol [Internet]. el 18 de junio de 2019 [citado el 16 de agosto de 2024];21(2):006–006. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/raab/article/view/5173>
7. Cossio-Bolaños MA, de Arruda M, Núñez Álvarez V, Lancho Alonso JL. Efectos de la altitud sobre el crecimiento físico en niños y adolescentes. Rev Andaluza Med del Deport [Internet]. 2011;4(2): 71–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-efectos-altitud-sobre-el-crecimiento-X1888754611213176>
8. Paredes Gonzalez KF, Zabala – Haro A. Características Morfofuncionales del Hombre de Altura. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip [Internet]. el 12 de mayo de 2023 [citado el 13 de junio de 2025];7(1):14251–73. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5846/8854>
9. de Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo E A, Martinez J. El Estudio Multi-centro de la OMS de las Referencias del Crecimiento: Planificación, diseño y metodología. Food Nutr Bull

- [Internet]. 2004;25(1):1–18. Disponible en: <https://cesni-biblioteca.org/wp-content/uploads/2020/05/EstudioMGRS.pdf>
10. Garza C. Justificación para la elaboración de una nueva referencia internacional del crecimiento. Publ en el Food Nutr Bull. 2004; 5(1):5–14.
 11. Tremblay JC, Ainslie PN. Global and country-level estimates of human population at high altitude. Proc Natl Acad Sci [Internet]. el 4 de mayo de 2021 [citado el 13 de junio de 2025];118(18): e2102463118. Disponible en: [/doi/pdf/10.1073/pnas.2102463118?download=true](https://doi.org/10.1073/pnas.2102463118?download=true)
 12. Baye K, Hirvonen K. Evaluation of Linear Growth at Higher Altitudes. JAMA Pediatr [Internet]. el 1 de octubre de 2020 [citado el 13 de junio de 2025];174(10):977–84. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2769778>
 13. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [Internet]. INEC. 2005 [citado el 13 de junio de 2025]. p. 1. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
 14. Núñez J, Gaibor A, Peña G, Muñoz J. Diseño Muestral de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil-ENDI 2022-2023 [Internet]. 2023 [citado el 9 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Disenio_muestral_ENDI_R1.pdf
 15. Mohammed SH, Habtewold TD, Abdi DD, Alizadeh S, Larijani B, Esmailzadeh A. The relationship between residential altitude and stunting: Evidence from >26 000 children living in highlands and lowlands of Ethiopia. Br J Nutr [Internet]. el 28 de abril de 2020 [citado el 11 de junio de 2025];123(8):934–41. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/relationship-between-residential-altitude-and-stunting-evidence-from-26-000-children-living-in-highlands-and-lowlands-of-ethiopia/30E16E2E50A7C4B41B606B489A4996A2>
 16. INEC. Documento Metodológico de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). Inec [Internet]. 2018;70. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Metodologia ENSANUT 2018.pdf
 17. INEC. Manual del Encuestador ENDI [Internet]. Vol. 6, Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2023 [citado el 14 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Manual_del_encuestador_ENDI_R1.pdf
 18. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Pobreza por necesidades básicas insatisfechas [Internet]. Vol. 1, Naciones Unidas. 2015 [citado el 14 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/pobreza-por-necesidades-basicas-insatisfechas/>
 19. INEC. Guía de Uso de Base de Datos ENDI [Internet]. 2024 [citado el 6 de junio de 2025]. Disponible en: www.ecuadorencifras.gob.ec
 20. INEC. Principales resultados Contenido. Ecuador en cifras [Internet]. 2024;18,22,23. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/Presentacion_de_Resultados_ENDI_R1.pdf
 21. ENDI-INEC. Documento Metodológico de la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil 2023-2024 [Internet]. Ecuador en cifras. 2024. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/ENDI/R2/Documento_metodologico-ENDI_R2.pdf
 22. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [Internet]. Vol. 1, Ensanut. 2018. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/>
 23. Albuja Echeverría WS. Determinantes socioeconómicos de la desnutrición crónica en menores de cinco años: evidencia desde Ecuador. INTER Discip [Internet]. el 3 de septiembre de 2022 [citado el 13 de junio de 2025];10(28):591. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052022000300591&lng=es&nrm=iso&tlang=es
 24. Sánchez-Macedo L, Vidal-Espinoza R, Damián J, López F, Mamani LQ, Mamani Quispe N, et al. Comparison of physical growth of children and adolescents living at moderate and high altitude in Peru. Nutr clín diet hosp [Internet]. 2023;43(4):213–20. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/432/366>
 25. Li X, Li Y, Xing X, Liu Y, Zhou Z, Liu S, et al. Urban–rural disparities in the association between long-term exposure to high altitude and malnutrition among children under 5 years old: evidence from a cross-sectional study in Tibet. Public Health Nutr [Internet]. el 13 de abril de 2023 [citado el 11 de junio de 2025];26(4):844–53. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifer/S1368980022001999/type/journal_article
 26. Asas-Jinde M, González-Andrade F. Newborns physiological differences in low-and high-altitude settings of Ecuador. J Dev Orig Health Dis [Internet]. el 21 de agosto de 2022 [citado el 23 de junio de 2025];13(4):494–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34544515/>
 27. Santos-Martínez LE, Gómez-Tejada RA, Murillo-Jauregui CX, Hoyos-Paladines RA, Poyares-Jardim C V, Orozco-Levi M. Chronic exposure to altitude. Clinical characteristics and diagnosis. Arch Cardiol Mex [Internet]. el 1 de octubre de 2021 [citado el 17 de agosto de 2024];91(4):500–7. Disponible en: <https://pmc/articles/PMC8641469/>
 28. Nabwera HM, Fulford AJ, Moore SE, Prentice AM. Growth faltering in rural Gambian children after four decades of interventions: a retrospective cohort study. Lancet Glob Heal [Internet]. el 1 de febrero de 2017 [citado el 26 de junio de 2025];5(2):e208–16. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S2214109X16303552>
 29. Montealegre Pomar A del P. Controversias en la elección de curvas de crecimiento para evaluar los recién nacidos colombianos. Pediatría (Santiago). 2021;54(2):71–7.
 30. Guanga Lara VE, Miranda Ramirez AN, Azogue Tanguila JP, Galarza Barragán RK. Desnutrición infantil en Ecuador, emergencia en los primeros 1000 días de vida, revisión bibliográfica. Medicinas UTA [Internet]. el 1 de julio de 2022 [citado el 20 de agosto de 2024];6(3):24. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/revista/index.php/medi/article/view/1703>

31. Phad SB, Siddiqui LA, Khan KA, Sinha R, Rahman MHU. Geographical altitude and stunting among children aged under 5 years in India. *BMJ Nutr Prev Heal* [Internet]. junio de 2024 [citado el 11 de junio de 2025];7(1):133–9. Disponible en: <https://nutrition.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjnp-2024-000895>
32. Ndiku M, Jaceldo-Siegl K, Singh P, Sabaté J. Gender inequality in food intake and nutritional status of children under 5 years old in rural Eastern Kenya. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(1):26–31.
33. Nuruddin R, Hadden WC. Are pre-school girls more likely to be under-nourished in rural Thatta, Pakistan?-a cross-sectional study. *Int J Equity Health* [Internet]. el 21 de diciembre de 2015 [citado el 26 de junio de 2025];14(1):1–9. Disponible en: <https://equityhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-015-0287-3>
34. Kshatriya GK, Acharya SK. Gender disparities in the prevalence of undernutrition and the higher risk among the young women of Indian tribes. *PLoS One* [Internet]. el 1 de julio de 2016 [citado el 26 de junio de 2025];11(7). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27379521/>
35. Aguayo VM, Branca F, Demaio S, Fanzo J, Haddad L, Menon P, et al. Estado mundial de la infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición. [Internet]. Niños, alimentos y nutrición Crecer bien en un mundo en transformación. 2019. 255 p. Disponible en: <https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>