

Anemia y estado nutricional infantil en comunidades indígenas de altura: estudio transversal en Chimborazo, Ecuador

Anemia and Nutritional Status of Children in Highland Indigenous Communities: A Cross-Sectional Study in Chimborazo, Ecuador

Luis Humberto Calle Campos^{1,2} <https://orcid.org/0009-0001-3619-0059>

Paola Toapanta-Pinta³ <https://orcid.org/0000-0003-2804-2504>

Valeria Elizabeth Jerez Campoverde¹ <https://orcid.org/0009-0006-7250-7371>

Ortega Larrea Daniel Esteban¹ <https://orcid.org/0000-0002-1550-4151>

Antonio Andrés Cerón Caicedo¹ <https://orcid.org/0009-0002-4431-1882>

Santiago Vasco-Morales^{1,3*} <https://orcid.org/0000-0002-1370-9700>

¹Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora, Servicio de Neonatología. Quito, Ecuador.

²Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E), Facultad de Medicina. Quito, Ecuador.

³Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas. Quito, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: snvasco@uce.edu.ec

RESUMEN

Introducción: En contextos indígenas, la nutrición infantil puede verse afectada por la edad materna y las prácticas alimentarias inadecuadas. La anemia, común en estas poblaciones, suele coexistir con la desnutrición, lo que agrava el estado de salud infantil.

Objetivo: Evaluar la asociación entre la edad materna, prácticas alimentarias y factores contextuales con la presencia de anemia y desnutrición en niños indígenas andinos del Ecuador.

Métodos: Se realizó un estudio transversal analítico con base en 386 binomios madre-niño (niños de seis a 59 meses) de comunidades indígenas rurales. Se aplicaron análisis bivariados y modelos de regresión logística bayesiana. Se desarrollaron dos modelos: uno sobre la asociación entre maternidad adolescente (< 20 años) y condiciones nutricionales del niño, y otro sobre factores asociados con anemia, al considerar la edad materna como variable continua. Los resultados se expresaron como *odds ratios* (OR) con intervalos de credibilidad del 95 % (IC 95 %).

Resultados: La maternidad adolescente se asoció con mayor riesgo de desnutrición y anemia. Cada año adicional de edad materna redujo el riesgo de anemia. La desnutrición infantil mostró fuerte asociación con anemia. No se encontraron asociaciones con sexo, altitud o suplementación.

Conclusiones: La maternidad adolescente se relaciona con mayor riesgo de anemia y desnutrición infantil. Se requieren estudios prospectivos e intervenciones dirigidas a madres jóvenes en contextos de alta vulnerabilidad nutricional.

Palabras clave: anemia; embarazo en adolescencia; pueblos indígenas; estado nutricional; conducta alimentaria; determinantes sociales de la salud; teorema de Bayes.

ABSTRACT

Introduction: In indigenous contexts, child nutrition may be influenced by maternal age and suboptimal feeding practices. Anemia, common in these populations, often coexists with malnutrition, worsening child health outcomes.

Objective: To evaluate the association between maternal age, feeding practices, and contextual factors with the presence of anemia and malnutrition among Indigenous Andean children in Ecuador.

Methods: An analytical cross-sectional study was conducted based on 386 mother-child pairs (children aged six to 59 months) from rural Indigenous communities. Bivariate analyses and Bayesian logistic regression models were applied. Two models were developed: one assessing the association between adolescent motherhood (< 20 years) and child nutritional conditions, and another examining factors associated with anemia, using maternal age as a continuous variable. Results were expressed as odds ratios (OR) with 95% credible intervals (CrI).

Results: Adolescent motherhood was associated with increased risk of child malnutrition and anemia. Each additional year of maternal age was associated with a reduced risk of childhood anemia. Childhood malnutrition was strongly associated with anemia. No significant associations were observed for child sex, geographic altitude, or nutritional supplementation.

Conclusions: Adolescent motherhood is associated with an increased risk of anemia and malnutrition in Indigenous Andean children. Prospective studies and targeted interventions for young mothers in high nutritional risk settings are warranted.

Keywords: anemia; adolescent pregnancy; indigenous peoples; nutritional status; feeding behavior; social determinants of health; Bayes Theorem.

Recibido: 21/06/2025

Aceptado: 25/12/2025

Introducción

La nutrición infantil es un determinante esencial del desarrollo físico, neurológico y metabólico, tanto en el corto como en el largo plazo. En América Latina, la desnutrición y la anemia continúan siendo problemas de salud pública prioritarios, en particular en

comunidades indígenas, donde la exposición a múltiples formas de vulnerabilidad incrementa el riesgo de malnutrición en los primeros años de vida.⁽¹⁾

En Ecuador, las zonas rurales e indígenas exhiben una elevada prevalencia de desnutrición crónica y anemia infantil, asociadas a factores socioeconómicos, condiciones ambientales adversas y barreras en el acceso a servicios de salud culturalmente pertinentes.⁽²⁾ Estas condiciones no solo coexisten, sino que forman parte de un ciclo interdependiente de deficiencias nutricionales, agravado por prácticas alimentarias inadecuadas durante los primeros dos años de vida.⁽³⁾

La edad materna al momento del nacimiento puede influir de forma significativa en la calidad de los cuidados infantiles, en particular en aspectos como la alimentación y la promoción de la salud. Algunos estudios han documentado que la maternidad adolescente se asocia con desenlaces nutricionales adversos debido a su limitada experiencia, menor autonomía y restricciones de recursos.^(3,4,5)

Otros factores también han sido relacionados con la desnutrición y anemia infantil, entre ellos, la edad del niño, la altitud del lugar de residencia en metros sobre el nivel del mar (msnm), la diversidad dietética, el consumo de alimentos de origen animal y la suplementación con hierro o micronutrientes en polvo. Estos determinantes han sido estudiados en poblaciones indígenas con resultados variables, persistiendo vacíos importantes sobre sus interacciones y efectos combinados.⁽⁶⁾

Frente a este escenario, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre la edad materna, prácticas alimentarias y factores contextuales con la presencia de anemia y desnutrición en niños indígenas andinos del Ecuador.

Métodos

Se realizó un estudio transversal analítico, con datos secundarios de una investigación de tesis de posgrado sobre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina en niños

indígenas menores de cinco años residentes en zonas de altura de la provincia de Chimborazo, Ecuador. El estudio se desarrolló entre febrero de 2018 y febrero de 2020.

Población y muestra

Se incluyeron 386 binomios madre-niño de comunidades rurales de los cantones Riobamba, Guamote, Guano y Colta. Estas poblaciones, de predominancia Kichwa-Puruhá y dedicadas principalmente a la agricultura de subsistencia, están ubicadas entre los 2300 y 3724 msnm.

El tamaño muestral se estimó con base en un universo de 14 054 niños indígenas rurales (Censo Nacional de Población 2010), una prevalencia esperada de malnutrición del 42,3 % según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012),⁽²⁾ un nivel de confianza del 95 % y un error del 3 %.

En el análisis se incluyeron a niños que cumplieran los criterios de inclusión y contaban con datos completos de hemoglobina, hematocrito y geolocalización. Se excluyeron aquellos que al momento de la evaluación ya tenían diagnóstico previo de anemia y que, por tanto, estaban recibiendo tratamiento activo con suplementos de hierro o micronutrientes, debido a su posible influencia sobre los valores hematológicos.

Variables y definiciones

Variables dependientes:

- Anemia: definida como concentración de hemoglobina < 110 g/l, ajustada por edad y altitud según los criterios de la Organización Mundial de la Salud
- Estado nutricional: evaluado mediante el índice peso/talla y expresado en puntajes Z, calculados con el paquete anthro (R, versión 4.4.2). Se clasificó como

desnutrición un $Z < -2$ desviaciones estándar (DE), estado nutricional adecuado entre -2 y $+2$ DE, y sobrepeso un $Z > +2$ DE

Variable independiente principal: edad materna al momento del parto, calculada en años cumplidos. Se categorizó en tres grupos: < 20 años (maternidad adolescente), $20-40$ años y > 40 años

Otras variables explicativas:

- Prácticas alimentarias: duración de la lactancia materna (< 6 , $6-12$ y > 12 meses), edad de introducción de alimentos sólidos (< 6 vs. ≥ 6 meses), edad de introducción de carnes (< 6 vs. ≥ 6 meses).
- Factores contextuales: edad y sexo del niño, altitud de residencia, nivel de ingreso familiar, presencia de parasitosis intestinal, suplementación con hierro y consumo de micronutrientes en polvo (Chis Paz, compuesto por 12,5 mg de fumarato ferroso, 5 mg de zinc, 160 μg de ácido fólico, 300 μg de vitamina A y 30 mg de vitamina C).

Recolección de datos y procedimientos

La recolección de datos se realizó mediante procedimientos estandarizados en terreno. Se invitó a participar a madres o cuidadores de niños indígenas menores de cinco años residentes en comunidades rurales. Tras una reunión informativa, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los responsables legales. Después se aplicaron encuestas estructuradas que incluyeron aspectos de salud infantil, prácticas de lactancia, alimentación complementaria, condiciones del hogar y antecedentes maternos.

La evaluación antropométrica se llevó a cabo siguiendo estándares técnicos y utilizando equipos calibrados. Para los análisis hematológicos se extrajo una muestra única de 3 ml de sangre venosa en tubo con EDTA, procesada mediante un analizador hematológico automatizado (Yumizen H500) con reactivos estandarizados (ABX Cleaner, White Diff y ABX Diluyente), lo que permitió obtener los parámetros completos del hemograma, incluidos hemoglobina, hematocrito e índices eritrocitarios.

La altitud de residencia fue determinada *in situ* mediante geolocalización con GPS portátil (modelo eTrex Venture HC-Garmin), se registró la elevación sobre el nivel del mar tras establecer una conexión satelital estable. Los valores de hemoglobina fueron ajustados por edad y altitud, conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.⁽⁷⁾

Análisis estadístico

Se realizó un nuevo análisis estadístico sobre la base de datos obtenida en el estudio de tesis. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables. Para explorar asociaciones entre factores maternos, alimentarios y contextuales con la presencia de anemia y desnutrición infantil, se empleó análisis bayesiano debido a que permite mejor manejo de incertidumbre en muestras con alta homogeneidad sociodemográfica, interpretación directa de probabilidades en los intervalos de credibilidad, son más robustos en presencia de eventos de baja frecuencia y capacidad de cuantificar evidencia mediante Factor de Bayes sin dependencia de valores p .⁽⁸⁾

Se aplicaron modelos de regresión logística bayesiana con 10 000 iteraciones mediante MCMC, utilizando distribuciones *a priori* no informativas. Esta estrategia permitió que las estimaciones fueran guiadas por los datos observados, sin imponer supuestos previos, lo cual es útil en particular en estudios exploratorios o en poblaciones homogéneas con eventos de baja frecuencia y en contextos con evidencia previa limitada.

Para resultados y la selección de variables incluidas en los modelos múltiples se utilizó el Factor de Bayes (BF) en lugar de valores p por las siguientes ventajas: cuantifica

evidencia a favor de ambas hipótesis (nula y alternativa), no depende de intenciones de muestreo y permite interpretación directa de fuerza de evidencia.

Se interpretaron los valores BF_{10} de la siguiente manera: < 1 (evidencia favorable al modelo nulo), 1-3 (evidencia anecdótica), 3-10 (evidencia moderada), > 10 (evidencia fuerte) a favor del modelo alternativo.

Se construyeron dos modelos complementarios: el primero analizó la asociación con la edad materna como variable dicotómica (adolescente vs. no-adolescente), para evaluar el efecto específico de maternidad adolescente; y el segundo analizó los factores asociados con la anemia infantil, incluida la edad materna como variable continua. Los resultados se expresaron como *odds ratios* (OR) con intervalos de credibilidad del 95 %. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software JASP (versión 0.16.4),⁽⁹⁾ siguiendo las metodologías descritas por *Kruschke*⁽¹⁰⁾ y *Kruschke y Liddell*.⁽¹¹⁾

En análisis exploratorios se evaluaron todos los parámetros hematológicos disponibles. Se excluyeron del modelo final albúmina, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, glóbulos rojos, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y plaquetas, por no mostrar asociaciones significativas con anemia o estado nutricional ($BF_{10} < 1$ para todos) en análisis bivariados.

Consideraciones éticas

El protocolo de investigación fue aprobado por el Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (código SB-CEISH-POS-618). Se obtuvo consentimiento informado por escrito de los cuidadores responsables de los niños participantes, previo a la aplicación de encuestas y recolección de muestras biológicas. La base de datos fue anonimizada para garantizar la confidencialidad y privacidad de la información, y todos los procedimientos se realizaron conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

Resultados

Descripción general de la muestra

Se analizaron 386 binomios madre-niño. La mayoría de las madres tenía entre 20 y 40 años, residía en zonas de gran altitud y reportaba ingresos económicos bajos. Entre los niños, el 53,4 % eran de sexo femenino y el 75,1 % tenía más de dos años. Casi todos recibieron lactancia materna por más de seis meses.

La frecuencia de anemia fue del 52,6 % y la desnutrición afectó al 6,2 % de los niños. Al momento del estudio, el 34,7 % reportó uso de suplementos de hierro y el 26,7 % consumo de micronutrientes en polvo (Chis Paz).

Comparación según edad materna

Al comparar los grupos por edad materna se observaron diferencias relevantes tanto en los desenlaces nutricionales como en las prácticas de alimentación. Los hijos de madres adolescentes presentaron mayor prevalencia de anemia y desnutrición en comparación con los hijos de madres adultas, con evidencia de moderada a fuerte según los valores del Factor de Bayes (BF = 7,49 para anemia y BF = 273 para desnutrición). Este grupo también mostró mayor frecuencia de introducción temprana de alimentos sólidos (< 6 meses) y menor duración de la lactancia materna. El 11,1 % de los niños de madres adolescentes fueron amamantados por menos de seis meses, en contraste con solo el 0,7 % entre madres de 20 a 40 años.

En cuanto a la suplementación, se observó una menor proporción de uso de micronutrientes en polvo Chis Paz en el grupo adolescente (33,3 % vs. 25,5 %), mientras que el uso de suplementos de hierro fue similar entre grupos (33,3 % vs. 35,6 %) (tabla 1).

Tabla 1 - Comparación de características materno-infantiles según grupos de edad materna

Variable		Total (n = 386) No. (%)	< 20 años (n = 90) No. (%)	20-40 años (n = 275) No. (%)	> 40 años (n = 21) No. (%)	BF
Altitud de la comunidad	Alta	279 (72,28)	68 (75,56)	194 (70,55)	17 (80,95)	0,03
	Moderada	107 (27,72)	22 (24,44)	81 (29,45)	4 (19,05)	
Anemia	Sí	203 (52,59)	61 (67,78)	135 (49,09)	7 (33,33)	7,49
	No	183 (47,41)	29 (32,22)	140 (50,91)	14 (66,67)	
Estado nutricional	Adecuado	346 (89,64)	72 (80,00)	257 (93,45)	17 (80,95)	273
	Desnutrido	24 (6,22)	15 (16,67)	7 (2,55)	2 (9,52)	
	Sobrepeso	16 (4,15)	3 (3,33)	11 (4,00)	2 (9,52)	
Ingreso familiar	Bajo	356 (92,23)	85 (94,44)	250 (90,91)	21 (100,00)	0,02
	Medio	24 (6,22)	5 (5,56)	19 (6,91)	0 (0,00)	
	Alto	6 (1,55)	0 (0,00)	6 (2,18)	0 (0,00)	
Suplementación con Chis Paz	Sí	103 (26,68)	30 (33,33)	70 (25,45)	3 (14,29)	0,1
	No	283 (73,32)	60 (66,67)	205 (74,55)	18 (85,71)	
Recibió hierro	Sí	134 (34,72)	30 (33,33)	98 (35,64)	6 (28,57)	0,02
	No	252 (65,28)	60 (66,67)	177 (64,36)	15 (71,43)	
Sexo	Femenino	206 (53,37)	48 (53,33)	144 (52,36)	14 (66,67)	0,03
	Masculino	180 (46,63)	42 (46,67)	131 (47,64)	7 (33,33)	
Parásitos	Sí	190 (49,22)	46 (51,11)	129 (46,91)	15 (71,43)	0,13
	No	196 (50,78)	44 (48,89)	146 (53,09)	6 (28,57)	
Edad del niño	< 2 años	96 (24,87)	18 (20,00)	73 (26,55)	5 (23,81)	0,03
	≥ 2 años	290 (75,13)	72 (80,00)	202 (73,45)	16 (76,19)	
Edad de introducción de alimentos	< 6 meses	53 (13,73)	22 (24,44)	29 (10,55)	2 (9,52)	4,07
	≥ 6 meses	333 (86,27)	68 (75,56)	246 (89,45)	19 (90,48)	
Edad de introducción de carnes	< 6 meses	6 (1,55)	4 (4,44)	1 (0,36)	1 (4,76)	11,03
	≥ 6 meses	380 (98,45)	86 (95,56)	274 (99,64)	20 (95,24)	
Duración de lactancia	< 6 meses	13 (3,37)	10 (11,11)	2 (0,73)	1 (4,76)	113,6
	6m - 1 año	33 (8,55)	4 (4,44)	27 (9,82)	2 (9,52)	
	> 1 año	340 (88,08)	76 (84,44)	246 (89,45)	18 (85,71)	

Factores asociados con anemia infantil

La tabla 2 muestra asociaciones significativas entre la presencia de anemia infantil y diversos factores contextuales y nutricionales. La proporción de hijos de madres adolescentes fue notablemente mayor en el grupo con anemia que en el grupo sin anemia, con evidencia estadística fuerte (BF = 24,9). La desnutrición predominó entre los niños con anemia que entre los no anémicos, con un respaldo moderado (BF = 4,81).

Asimismo, se observó una mayor prevalencia de introducción temprana de alimentos sólidos (< 6 meses) en los niños con anemia (17,7 %) en comparación con los no anémicos (9,3 %), con evidencia moderada (BF = 3,32).

Por otro lado, la edad infantil mostró una asociación inversa con la presencia de anemia: el 34,0 % de los niños con anemia tenía menos de dos años, frente al 14,8 % en el grupo sin esta condición (BF = 2,426). No se identificaron diferencias significativas en relación con el sexo del niño, el nivel de ingresos familiares, la presencia de parásitos intestinales ni el uso de suplementos de hierro o micronutrientes en polvo.

La muestra presentó homogeneidad en múltiples variables estructurales, como el sexo del niño, el nivel de ingresos familiares, la altitud de residencia, la suplementación con hierro, la presencia de parasitosis intestinal y la edad de introducción de carnes.

Tabla 2 - Comparación de factores clínicos y sociodemográficos según presencia de anemia infantil

Variable		Total (n = 386) No. (%)	Sin anemia (n = 183) No. (%)	Con anemia (n = 203) No. (%)	BF
Altitud de la comunidad	Alta	279 (72,28)	125 (68,31)	154 (75,86)	0,55
	Moderada	107 (27,72)	58 (31,69)	49 (24,14)	
Edad materna	< 20	90 (23,32)	29 (15,85)	61 (30,05)	24,9
	20-40	275 (71,24)	140 (76,50)	135 (66,50)	
	> 40	21 (5,44)	14 (7,65)	7 (3,45)	
Edad	< 6 meses	53 (13,73)	17 (9,29)	36 (17,73)	3,32

introducción alimentos	≥ 6 meses	333 (86,27)	166 (90,71)	167 (82,27)	
Edad introducción carnes	< 6 meses	6 (1,55)	4 (2,19)	2 (0,99)	0,69
	≥ 6 meses	380 (98,45)	179 (97,81)	201 (99,01)	
Duración de lactancia	< 6 meses	13 (3,37)	4 (2,19)	9 (4,43)	0,19
	6 m-1 año	33 (8,55)	14 (7,65)	19 (9,36)	
	> 1 año	340 (88,08)	165 (90,16)	175 (86,21)	
Estado nutricional	Desnutrido	24 (6,22)	5 (2,73)	19 (9,36)	4,81
	Adecuado	346 (89,64)	172 (93,99)	174 (85,71)	
	Sobrepeso	16 (4,15)	6 (3,28)	10 (4,93)	
Ingreso familiar	Bajo	356 (92,23)	171 (93,44)	185 (91,13)	0,45
	Medio	24 (6,22)	8 (4,37)	16 (7,88)	
	Alto	6 (1,55)	4 (2,19)	2 (0,99)	
Edad del niño	< 2 años	96 (24,87)	27 (14,75)	69 (33,99)	≥1000
	> 2 años	290 (75,13)	156 (85,25)	134 (66,01)	
Recibió hierro	Sí	134 (34,72)	59 (32,24)	75 (36,95)	0,21
	No	252 (65,28)	124 (67,76)	128 (63,05)	
Sexo	Femenino	206 (53,37)	98 (53,55)	108 (53,20)	0,13
	Masculino	180 (46,63)	85 (46,45)	95 (46,80)	
Parásitos	Sí	190 (49,22)	100 (54,64)	90 (44,33)	1,93
	No	196 (50,78)	83 (45,36)	113 (55,67)	
Suplementación con Chis Paz	Sí	103 (26,68)	42 (22,95)	61 (30,05)	0,49
	No	283 (73,32)	141 (77,05)	142 (69,95)	

Asociación entre maternidad adolescente y desenlaces nutricionales

Los hijos de madres adolescentes mostraron una mayor frecuencia de anemia, desnutrición y lactancia materna con duración inferior a seis meses, en comparación con los hijos de madres adultas (tabla 3).

Tabla 3 - Asociación entre maternidad adolescente y condiciones nutricionales y alimentarias del niño

Variable	OR	BF	ORa	BF
Anemia	2,27 (1,32-3,64)	93,71	1,91 (1,00-3,19)	96,75
Desnutrido	4,85 (1,95-12,55)	136,3	3,32 (1,00-7,91)	20,36
Introducción alimento (< 6 meses)	2,72 (1,54-5,37)	60,25	1,51 (0,90-3,46)	25,18
Introducción carnes (< 6 meses)	4,95 (0,99-29,37)	4,88	2,08 (0,43-19,39)	3,4
Lactancia materna (< 6 meses)	1,95 (3,16-42,90)	2220	7,77 (1,61 - 35,52)	2,16

Factores asociados con anemia infantil

El análisis multivariable mostró una asociación inversa entre la edad materna y la presencia de anemia infantil, lo que indica que, a mayor edad de la madre al momento del nacimiento, menor probabilidad de anemia en el niño. Asimismo, tener más de dos años y presentar desnutrición se asociaron positivamente con la anemia.

La introducción temprana de alimentos sólidos (< 6 meses) mostró una tendencia hacia una mayor probabilidad de anemia, aunque con evidencia estadística menos concluyente. Los resultados completos se presentan en la tabla 4.

Tabla 4 - Factores asociados a anemia infantil: análisis bivariado y multivariable bayesiano

Variable	OR	BF	ORa	BF
Edad materna (años)	0,92 (0,90-0,95)	151409,7	0,93 (0,90-0,96)	≥ 1000
Edad del niño (>24 meses)	0,34 (0,21-0,55)	6785,65	0,37 (0,21-0,60)	≥ 1000
Desnutrido	9,33 (2,56-40,41)	630	7,99 (2,18-36,56)	316,63
Introducción alimentos (< 6)	1,52 (1,00-2,80)	2,66	1,94 (1,00-3,92)	11,51

meses)				
Parásitos intestinales	1,32 (1,00-3,02)	1,22	1,09 (0,98-1,81)	0,42

Análisis de sensibilidad y de inclusión de variables

Mediante análisis de sensibilidad se constató que la omisión de variables de alimentación no afectó de forma significativa las asociaciones centrales de los modelos, lo que respalda la consistencia interna de los análisis multivariados.

Por su parte, el análisis mediante promediado de modelos identificó a la edad materna, la edad infantil mayor de dos años y el estado de desnutrición como las variables con mayor probabilidad marginal de inclusión en el modelo de regresión para la anemia (fig.).

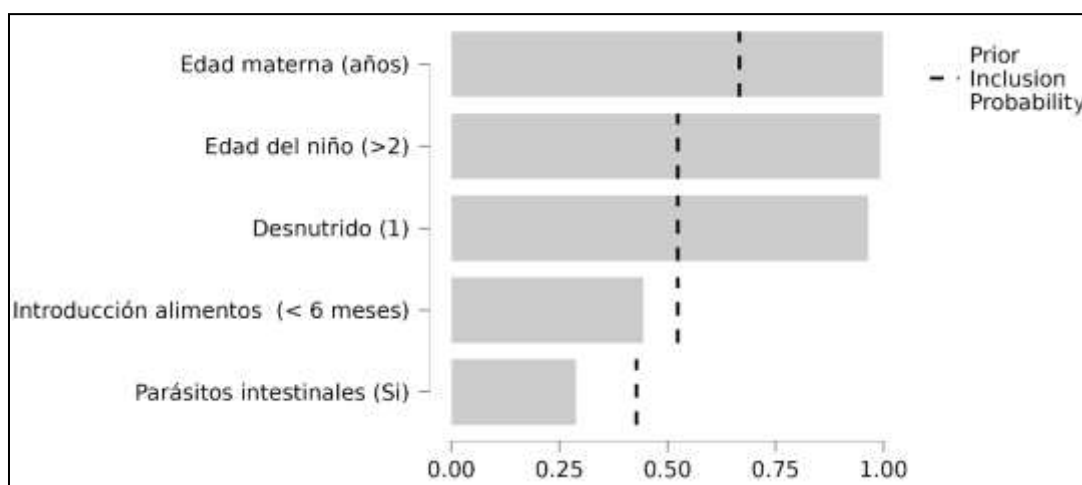


Fig. - Probabilidad marginal de inclusión de variables en el modelo bayesiano.

Las barras muestran la probabilidad posterior de que cada variable sea incluida en el modelo óptimo, calculada mediante promediado bayesiano de modelos (*Bayesian Model Averaging*) en JASP V.0.16.4. La línea discontinua vertical indica la probabilidad, *a priori*, de inclusión (0,5). Variables con probabilidad > 0,5 tienen evidencia positiva para inclusión en el modelo.

Discusión

Este estudio identificó asociaciones significativas entre la edad materna, las prácticas de alimentación, el estado nutricional y la presencia de anemia en niños indígenas andinos. Los resultados sugieren que la maternidad en edades tempranas se asocia con prácticas de cuidado infantil menos favorables, en particular relacionadas con la alimentación y la duración de la lactancia.

La edad materna mostró una asociación consistente con los desenlaces nutricionales. La maternidad adolescente se ha asociado en diversos estudios con condiciones de vulnerabilidad social, como la pobreza, la baja escolaridad, la pertenencia a grupos étnicos minoritarios y el limitado acceso a servicios de salud.⁽¹²⁾ En este estudio, los hijos de madres adolescentes mostraron mayor proporción de desnutrición y anemia que los de madres adultas. Esta situación refleja un entorno estructural adverso, previamente documentado en comunidades andinas del Ecuador, donde hasta el 51,6 % de niños indígenas presentan desnutrición crónica, en relación con factores como hacinamiento, ingresos familiares reducidos, talla materna baja y dependencia económica masculina.⁽¹³⁾

Este perfil de riesgo también ha sido descrito en poblaciones indígenas de Perú y otros países de América Latina, donde la maternidad adolescente se asocia con inseguridad alimentaria, deficiencias crónicas de micronutrientes y barreras persistentes en el acceso a servicios de salud.^(1,14,15,16) Estas condiciones configuran un entorno de riesgo acumulado que puede afectar de forma directa a la nutrición infantil.

La anemia infantil persiste como problema de salud pública global. En 2019 se reportó una prevalencia del 40 % en menores de cinco años a nivel mundial, con cifras más elevadas en África y Asia Meridional.⁽¹⁷⁾ En América Latina y el Caribe esta prevalencia alcanzó el 35 %, pero puede superar el 68 % en pueblos indígenas como los Aymara, Quechua o Baniwa.^(1,14,18) En Ecuador, la ENSANUT revela una mayor carga de anemia en

niños indígenas, en especial en contextos de bajo nivel educativo y escasos recursos económicos.⁽²⁾

En el presente estudio se encontró una relación inversa entre la edad materna y la probabilidad de anemia. Este hallazgo es coherente con resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición de Brasil (ENANI-2019), donde los hijos de madres mayores de 35 años mostraron menor prevalencia de anemia que los hijos de madres adolescentes.⁽¹⁹⁾ No obstante, un estudio realizado en el Caribe colombiano no encontró asociación entre edad materna y anemia,⁽²⁰⁾ lo que destaca la importancia del contexto sociocultural en esta relación.

Respecto a la lactancia materna, se observó una menor duración entre hijos de madres adolescentes, en concordancia con estudios previos realizados en poblaciones indígenas ecuatorianas, que reportan menor prevalencia de lactancia prolongada y menor diversidad alimentaria entre madres jóvenes.⁽³⁾ De forma similar, una revisión sistemática en poblaciones indígenas australianas confirmó una relación inversa entre edad materna y la continuidad de la lactancia.⁽⁴⁾ En Brasil y Colombia se ha demostrado que la consejería prenatal y el apoyo familiar fortalecen la confianza materna y la continuidad de lactancia en adolescentes.^(21,22)

La introducción precoz de alimentos (< 6 meses), más frecuente entre hijos de madres adolescentes, se asoció con mayor prevalencia de anemia. Este hallazgo es consistente con estudios previos que describen patrones alimentarios subóptimos en comunidades indígenas, donde la diversidad dietética y el consumo de hierro son limitados.^(1,3) Además, la pérdida de prácticas alimentarias ancestrales, el aumento de alimentos ultraprocesados y la escasa ingesta de alimentos ricos en hierro constituyen factores adicionales de riesgo.⁽²³⁾

La homogeneidad de ciertas variables limitó la detección de asociaciones estadísticas con anemia o desnutrición. Por ejemplo, la alta frecuencia de parasitosis intestinal (49,2 %) impidió identificar su efecto, pese a evidencias que la vinculan con deficiencias de hierro y zinc.⁽²⁴⁾ De igual forma, el bajo nivel socioeconómico (92 % bajo el salario básico), la altitud, el sexo del niño y la suplementación con hierro no mostraron asociaciones relevantes por escasa variabilidad intergrupar.^(1,2,6)

La concordancia entre los resultados del promediado de modelos y el análisis de sensibilidad refuerza la estabilidad de las asociaciones observadas. Esto concuerda con estudios epidemiológicos previos en poblaciones indígenas andinas.^(1,13)

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentra su diseño transversal, que impide establecer relaciones causales o temporales entre las exposiciones y los desenlaces observados. Asimismo, la homogeneidad sociodemográfica de la muestra pudo haber restringido la detección de asociaciones con ciertas variables estructurales. No obstante, el uso de modelos bayesianos y el análisis riguroso de datos recolectados directamente en campo fortalecen la validez interna de los hallazgos.

Hasta donde se conoce, este es uno de los primeros estudios en explorar la relación entre edad materna, anemia y desnutrición infantil en comunidades indígenas andinas del Ecuador. La aplicación de modelos bayesianos permitió obtener estimaciones más robustas y confiables, incluso en contextos con baja frecuencia de eventos y estructura poblacional homogénea.

Se concluye que la anemia y la desnutrición infantil en comunidades indígenas andinas del Ecuador se asocian con la edad materna y con prácticas alimentarias tempranas, en particular en hijos de madres adolescentes.

Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar intervenciones preventivas focalizadas en madres adolescentes, en especial en contextos de alta vulnerabilidad nutricional. Se recomienda realizar estudios longitudinales que permitan explorar la direccionalidad y temporalidad de estas asociaciones, así como validar modelos predictivos en otras poblaciones indígenas del país.

Referencias bibliográficas

1. Rosas-Jiménez C, Tercan E, Horstick O, Igboegwu E, Dambach P, Louis VR, et al. Prevalence of anemia among Indigenous children in Latin America: a systematic review.

Rev Saude Publica. 2022 [acceso 26/01/2025];56:99. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/204921>

2. Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Waters WF, Freire WB. Malnutrition inequalities in Ecuador: differences by wealth, education level and ethnicity. Public Health Nutr. 2020;23(S1):s59-67. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980019002751>

3. Tello B, Rivadeneira MF, Moncayo AL, Buitrón J, Astudillo F, Estrella A, *et al.* Breastfeeding, feeding practices and stunting in indigenous Ecuadorians under 2 years of age. Int Breastfeed J. 2022;17(1):19. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13006-022-00461-0>

4. Springall TL, McLachlan HL, Forster DA, Browne J, Chamberlain C. Factors associated with breastfeeding initiation and maintenance for Aboriginal and Torres Strait Islander women in Australia: a systematic review and narrative analysis. Women Birth. 2023;36(2):224-34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2022.06.012>

5. Anderson I, Robson B, Connolly M, Al-Yaman F, Bjertness E, King A, *et al.* Indigenous and tribal peoples' health: a population study. Lancet. 2016;388(10040):131-57. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00345-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00345-7)

6. Berky AJ, Robie E, Ortiz EJ, Meyer JN, Hsu-Kim H, Pan WK. Evaluation of Peruvian Government Interventions to Reduce Childhood Anemia. Ann Glob Health. 2020;86(1):98. DOI: <https://doi.org/10.5334/aogh.2896>

7. WHO. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations; 2024 [acceso 26/01/2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1>

8. Greenland S. Bayesian perspectives for epidemiological research: I. Foundations and basic methods. Int J Epidemiol. 2006;35(3):765-75. DOI: <https://doi.org/10.1093/ije/dyi312>

9. JASP Team. JASP (Version 0.16.4) [programa de computadora]; 2024. [acceso 26/01/2025]. Disponible en: <https://jasp-stats.org/>

10. Kruschke JK. Metric-Predicted Variable on One or Two Groups. En: Doing Bayesian Data Analysis. 2 ed. Elsevier; 2015. p. 449-75. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-405888-0.00016-7>
11. Kruschke JK, Liddell TM. Bayesian data analysis for newcomers. Psychon Bull Rev. 2018 [acceso 26/01/2025];25(1):155-77. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13423-017-1272-1>
12. WHO. Adolescent pregnancy; 2024 [acceso 09/08/2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy>
13. Rivadeneira MF, Moncayo AL, Cóndor JD, Tello B, Buitrón J, Astudillo F, et al. High prevalence of chronic malnutrition in indigenous children under 5 years of age in Chimborazo-Ecuador: multicausal analysis of its determinants. BMC Public Health. 2022;22(1):1977. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14327-x>
14. Santos Junior HG dos, Ferreira AA, Souza MC de, Garnelo L. Condições de vida, nutrição e saúde materno infantil no povo indígena Baniwa, noroeste amazônico, Brasil. Cien Saude Colet. 2024;29(12). DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320242912.07152024>
15. Mejia JR, Quincho-Estares AJ, Flores-Rondon AJ, Reyes-Beltran G, Arias-Sulca IL, Palomino-Hilario E, et al. Determinants of adolescent pregnancy in indigenous communities from the Peruvian central jungle: a case-control study. Reprod Health. 2021;18(1):203. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12978-021-01247-z>
16. Welch C, Wong CK, Lelijveld N, Kerac M, Wrottesley SV. Adolescent pregnancy is associated with child undernutrition: systematic review and meta-analysis. Matern Child Nutr. 2024;20(1). DOI: <https://doi.org/10.1111/mcn.13569>
17. Stevens GA, Paciorek CJ, Flores-Urrutia MC, Borghi E, Namaste S, Wirth JP, et al. National, regional, and global estimates of anaemia by severity in women and children for 2000–19: a pooled analysis. Lancet Glob Health. 2022 [acceso 26/01/2025];10(5):e627-39. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(22\)00084-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(22)00084-5/fulltext)

18. Anticon C, San Sebastian M. Anemia and malnutrition in indigenous children and adolescents of the Peruvian Amazon in a context of lead exposure: a cross-sectional study. *Glob Health Action*. 2014;7(1). DOI: <https://doi.org/10.3402/gha.v7.22888>
19. Castro IRR de, Normando P, Farias DR, Berti TL, Schincaglia RM, Andrade PG, et al. Factors associated with anemia and vitamin A deficiency in Brazilian children under 5 years old: Brazilian National Survey on Child Nutrition (ENANI-2019). *Cad Saude Publica*. 2023;39(suppl 2). DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN194922>
20. Del Castillo L, Cardona-Castro N, Whelan DR, Builes JP, Serrano-Coll H, Arboleda M, et al. Prevalence and risk factors of anemia in the mother–child population from a region of the Colombian Caribbean. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1533. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16475-0>
21. Gómez P, Nariño D, Consuelo C, Rueda G. Madres adolescentes, un reto frente a los factores que influyen en la lactancia materna exclusiva. *Enferm Glob*. 2014 [acceso 29/04/2025];13(33):59-70. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000100004
22. Pinho-Pompeu M, Nakamura RM, Zambrano E, Surita FG. Improving breastfeeding among adolescent mothers: a prospective cohort. *Sao Paulo Med J*. 2024;142(3). DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2022.0647.R1.260723>
23. Amaya-Castellanos C, Gamboa-Delgado EM, Santacruz-Chasoy E, Pelcastre-Villafuerte BE. Loss of ancestral food practices and perception of its effect on children's health among Inga indigenous grandmothers, Nariño, Colombia. *BMC Public Health*. 2022;22(1):1452. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13828-z>
24. Cabada MM, Goodrich MR, Graham B, Villanueva-Meyer PG, Deichsel EL, Lopez M, et al. Prevalence of intestinal helminths, anemia, and malnutrition in Paucartambo, Peru. *Rev Panam Salud Publica*. 2015 [acceso 26/01/2025];37(2):69-75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25915010/>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Santiago Vasco-Morales.

Curación de datos: Paola Toapanta-Pinta y Ortega Larrea Daniel Esteban.

Análisis formal: Paola Toapanta-Pinta.

Investigación: Valeria Elizabeth Jerez Campoverde y Antonio Andrés Cerón Caicedo.

Metodología: Luis Humberto Calle Campos.

Administración del proyecto: Ortega Larrea Daniel Esteban.

Supervisión: Ortega Larrea Daniel Esteban.

Visualización: Valeria Elizabeth Jerez Campoverde y Antonio Andrés Cerón Caicedo.

Redacción-borrador original: Paola Toapanta-Pinta y Antonio Andrés Cerón Caicedo.

Redacción-revisión y edición: Santiago Vasco-Morales.