Biomédica 2016;36:220-9
doi: http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2896

ARTÍCULO ORIGINAL

Factores asociados con la anemia en niños menores de tres años en Perú: análisis de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, 2007-2013

José Enrique Velásquez-Hurtado[1,2], Yuleika Rodríguez[1], Marco Gonzáles[1], Laura Astete-Robilliard[1,3], Jessica Loyola-Romaní[1], Walter Eduardo Vigo[1], Ángel Martín Rosas-Aguirre[2]

[1] Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud (PARSALUD II), Lima, Perú
[2] Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
[3] Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú

Introducción. A pesar de la disminución de la pobreza en Perú, la prevalencia de la anemia infantil en el país continúa siendo alta.
Objetivo. Determinar los factores sociodemográficos y las características del cuidado materno-infantil asociadas con la anemia en niños de seis a 35 meses de edad en Perú.
Materiales y métodos. Se hizo un estudio observacional que incluyó los datos sobre hemoglobina sanguínea registrados en la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), 2007-2013, en niños entre los seis y los 35 meses de edad. Mediante un análisis multivariado de regresión logística, se identificaron los factores asociados con la anemia, definida como una hemoglobina corregida por altitud, menor de 11 mg/dl.
Resultados. La prevalencia de anemia fue alta (47,9 %). Se identificaron doce factores asociados con la anemia: factores sociodemográficos como vivir fuera de Lima y Callao; en un hogar con bajo nivel socioeconómico; tener una madre adolescente y con bajo nivel educativo; ser de sexo masculino con edad menor de 24 meses y antecedentes de fiebre reciente, y factores relacionados con el cuidado materno-infantil como la falta de control prenatal en el primer trimestre, la falta de suplemento de hierro durante el embarazo o administrado durante un periodo breve, parto en el domicilio, diagnóstico de anemia en la madre en el momento de la encuesta y ausencia de tratamiento antiparasitario preventivo en el niño.
Conclusiones. La ENDES proporcionó información valiosa sobre los factores asociados con la anemia en niños de seis a 35 meses, cuyo conocimiento debe mejorar la cobertura y la efectividad de prácticas adecuadas de cuidado materno-infantil.

Palabras clave: anemia/prevención y control, ciencias de la nutrición del niño, bienestar materno, salud del niño, cuidado del niño.

doi: http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2896

Factors associated with anemia in children under three years of age in Perú: analysis of the *Encuesta Demográfica y de Salud Familiar*, ENDES, 2007-2013

Introduction: Despite the reduction of poverty in Perú, the prevalence of anemia in the country remains high.
Objective: To identify socio-demographic, child and maternal-child care factors associated with anemia in children between 6 and 35 months in Perú.
Materials and methods: We conducted an analytical and descriptive study that included registered data from the national survey on demography and family health, 2007-2013, on children between 6 and 35 months old, including the measurement of blood hemoglobin. Anemia was confirmed by hemoglobin-altitude corrected values below 11 mg/dl. We used multivariate logistic regression models to assess potential associated factors for anemia.
Results: Anemia prevalence was high (47.9%). Twelve factors were independently associated with anemia in children: Socio-demographic factors such as living outside Lima and Callao, in a low socioeconomic household, and having an adolescent mother with low education level; child-related factors as being male, younger than 24 months of age, and having fever in the previous two weeks, and

Contribución de los autores:
José Enrique Velásquez-Hurtado, Marco Gonzáles, Laura Astete-Robilliard, Jessica Loyola-Romaní y Walter Eduardo Vigo: concepción y diseño del estudio
José Enrique Velásquez, Yuleika Rodríguez y Ángel Martín Rosas-Aguirre: redacción del artículo
Todos los autores participaron en la recolección, el análisis y la interpretación de los datos, y en la revisión del manuscrito.

maternal-child care factors such as lack of prenatal control in the first trimester of pregnancy, lack or short period of iron supplementation during pregnancy, house delivery, anemia detection at the moment of the survey, and lack of intestinal anti-parasite preventive treatment in the child.
Conclusions: The analysis of survey data provided valuable information about factors associated with anemia in children between 6 and 35 months, which can be used to increase the coverage and effectiveness of maternal-child care practices.

Key words: Anemia/prevention and control, child nutrition sciences, maternal welfare, child health, child care.

doi: http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2896

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la anemia como la presencia de una concentración de hemoglobina por debajo de los niveles límites de referencia para la edad, el sexo y el tiempo de embarazo (1). Representa un problema global de salud pública, sobre todo en la población infantil, con graves consecuencias para su salud, y su desarrollo social y económico. La causa principal de anemia en la infancia es la deficiencia de hierro, aunque también puede deberse a infecciones bacterianas, virales o parasitarias, a hemólisis hereditaria o adquirida, a disminución de la producción de glóbulos rojos (anemia aplásica secundaria a infecciones, cáncer, radiación, medicamentos, etc.) y a pérdida aguda o crónica de sangre. Aunque la incidencia real de la enfermedad no se conoce, se estima que existen, aproximadamente, 2.000 millones de personas anémicas en todo el mundo (1), especialmente en zonas rurales con condiciones de vida precarias (2).

Perú es uno de los países más afectados por esta enfermedad en Suramérica. A pesar de la disminución de la pobreza en los últimos años, la prevalencia de anemia en el país continúa siendo alta, pues afecta a 34,0 % de los niños menores de cinco años y a 18,7 % de las mujeres en edad fértil (3). En niños pequeños el problema es mayor, y se estima que, aproximadamente, 57,0 % de los menores de un año de edad (3) y 46,4 % de aquellos entre los seis y los 35 meses tienen anemia (4).

La anemia se considera un factor de riesgo para la madre y para el niño, y puede incrementar la mortalidad infantil, la mortalidad materna, la mortalidad perinatal y el bajo peso al nacer (5). Además, es una causa directa de menor productividad y desarrollo cognitivo, lo cual afecta la calidad de vida de quienes la padecen desde muy temprana edad. Debido al impacto de la anemia en la salud de las personas y en la sociedad, recientemente se aprobó en el país el "Plan nacional para la reducción de la desnutrición crónica infantil y la prevención de la anemia en el país, para el periodo 2014-2016" (6), en el cual se priorizan las intervenciones preventivas en niños menores de tres años.

El diseño y la implementación de intervenciones preventivas efectivas para reducir la anemia y su impacto requieren de un mejor conocimiento de su naturaleza multifactorial (7). El objetivo del presente estudio fue determinar aquellos factores sociodemográficos relacionados con el niño y el cuidado materno-infantil que incrementan el riesgo de anemia en niños de seis a 35 meses de edad entre el 2007 y el 2013.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Se hizo un estudio observacional analítico de los datos secundarios de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES), llevada a cabo en Perú entre 2007 y 2013.

Población de estudio

La población de estudio incluyó los datos registrados en la ENDES de 2007 a 2013, de todos los niños de seis a 35 meses de edad que contaban con medición de hemoglobina sanguínea. Las bases de datos se encuentran disponibles en la sección "Microdatos" del sitio en internet del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI) (http://www.inei.gob.pe/srienaho/Consulta_por_Encuesta.asp), y en el del Programa Mundial de las Encuestas de Demografía y Salud (http://measuredhs.com).

Fuente de los datos

La ENDES se considera una de las investigaciones estadísticas más importantes del INEI, pues permite obtener información actualizada, y analizar

Correspondencia:
Yuleika Rodríguez, Javier Prado Oeste 2108, San Isidro, Lima, Perú
Teléfono: (511) 611 8182
yrc_76@yahoo.com

Recibido: 13/07/15; aceptado: 22/09/15

los cambios, tendencias y factores determinantes de la fecundidad, la mortalidad y la salud en Perú. La encuesta cubre cuatro poblaciones: a) hogares particulares y sus miembros; b) todas las mujeres en edad fértil, es decir, mujeres de 15 a 49 años de edad; c) los niños menores de cinco años de edad, y d) todas las personas de 40 años a más.

El diseño de la muestra de la encuesta fue probabilístico, 'autoponderado' por departamentos y áreas, estratificado, de múltiples etapas e independiente para cada departamento. En cada departamento se seleccionaron conglomerados y en cada conglomerado se visitaron las viviendas seleccionadas. El marco de la muestra lo dan los Censos Nacionales de Población y Vivienda y la actualización cartográfica que los sustenta. El nivel de inferencia de la encuesta es nacional, por áreas de residencia urbana y rural, por ámbito geográfico e, incluso, por departamento.

En Perú la ENDES tuvo su origen en el Programa Mundial de las Encuestas de Demografía y Salud, con una periodicidad inicial de cuatro a cinco años: ENDES I (1986), ENDES II (1991-92), ENDES III (1996), y ENDES IV (2000). A partir del 2004, la ENDES comenzó a hacerse como una encuesta continua, lo que ha significado algunas modificaciones con respecto a su diseño original. La muestra de conglomerados se dividió en cinco grupos para ser visitados uno cada año entre 2004 y 2008 (ENDES, 2004-2008), es decir, se entrevista una quinta parte de la muestra cada año. Las ENDES posteriores (ENDES, 2009-2011 y ENDES, 2012-2014) se han seguido haciendo con el diseño de encuesta continua, aunque con modificaciones, ya que ahora tiene una duración de tres años y no de cinco. La información detallada sobre el muestreo de la ENDES se encuentra disponible en los documentos metodológicos elaborados por el INEI.

Actualmente, la ENDES está conformada principalmente por tres cuestionarios: a) el cuestionario del hogar, que incluye el listado de miembros del hogar y las características de la vivienda; b) el cuestionario individual para mujeres de 15 a 49 años de edad, que recopila datos de reproducción, anticoncepción, embarazo, parto, puerperio y lactancia, inmunización y salud, nupcialidad, preferencias de fecundidad, antecedentes del cónyuge y trabajo de la mujer, HIV/sida y otras infecciones de transmisión sexual, mortalidad materna y violencia doméstica, y c) el cuestionario de traumatismos y enfermedades crónicas, para todas las personas de 40 años de edad o más. Además, incluye un módulo en el que se registran todas las mediciones y pruebas que se hacen: peso y talla para mujeres de 15 a 49 años de edad y para niños de 0 a 5 años de edad; prueba de hemoglobina para mujeres de 15 a 49 años de edad y para niños de 0 a 5 años de edad, y medición de la presión arterial para las personas de 40 años de edad o más.

Determinación de la hemoglobina

La determinación de la hemoglobina en la ENDES se hace mediante el método colorimétrico, con un equipo portátil HemoCue® (HemoCue AB, Angelhome, Suecia). El método se basa en una reacción modificada de la azida-metahemoglobina, a partir del método de Vanzetti (8). El equipo utiliza microcubetas que contienen el reactivo, constituido por desoxicolato de sodio, nitrito de sodio y azida de sodio.

La muestra de sangre capilar se obtiene del dedo anular o medio de la mano (en niños menores de seis meses la muestra es del talón), la cual se vierte por capilaridad en la microcubeta. La cubeta con la muestra se lee en el HemoCue® a una longitud de onda doble de 565 a 880 nm.

La determinación de la hemoglobina en sangre capilar mediante el HemoCue® es un excelente método para el despistaje de la anemia, con una precisión bastante cercana a la obtenida por métodos directos con sangre venosa y arterial (9).

Variables de estudio

La variable dependiente fue la existencia o la ausencia de anemia en niños de seis a 35 meses de edad, la cual se daba por confirmada cuando la hemoglobina sanguínea corregida registraba un valor menor de 11 mg/dl (1). El valor obtenido por el Hemocue® en sangre capilar, se corrigió según la altitud en la que vivían los niños evaluados mediante la fórmula de Dirren, *et al.* (10). La ENDES no incluye la recolección de datos específicos, exámenes clínicos u otras pruebas complementarias que permitan diferenciar las posibles causas de la anemia.

Las variables independientes se agruparon en tres grupos: a) variables sociodemográficas (área de residencia, altitud, región, quintil de bienestar o riqueza al que pertenece el hogar (3), edad materna, grado de instrucción de la madre, lengua materna de la madre); b) variables relacionadas con el niño (sexo, edad, peso al nacer, signos y síntomas en las

dos semanas previas), y c) variables del cuidado materno e infantil (control prenatal, suplemento de hierro durante la gestación, parto en institución de salud, diagnóstico de anemia en la madre en el momento de la encuesta, suplemento de vitamina A y hierro en el niño, medicación antiparasitaria en el niño, y consumo de agua hervida). Todas las variables independientes fueron categóricas, la mayoría, con una escala de medición nominal.

Análisis de los datos

Los datos se analizaron en el programa Stata™, versión 13.0 (Stata Corp, College Station, USA).

En el análisis univariado y en el multivariado se establecieron mediante modelos de regresión logística las variables asociadas de forma independiente con anemia en niños menores de tres años, y se calcularon las respectivas razones de momios (*odds ratio*, OR) y sus intervalos de confianza de 95 %.

Todas las variables independientes con asociación estadísticamente significativa (p<0,05) en la prueba de razón de verosimilitud del análisis univariado, se consideraron en el análisis multivariado después de descartar la multicolinealidad usando el coeficiente V de Cramer. Cuando dos variables independientes presentaban alta correlación (V>0,3), la variable independiente menos asociada a anemia se omitía en el análisis multivariado. Para la regresión logística multivariada, se usó el método de selección hacia atrás (*backward*); se partió de un modelo saturado y en cada paso se descartaron una a una las variables sin asociación estadística con la anemia. El modelo final incluyó todas las variables con asociación significativa (p<0,05) e independiente con la anemia.

La determinación de las prevalencias y el análisis de regresión logística siguieron los procedimientos de estimación para muestreos por conglomerados complejos de múltiples etapas, los cuales toman en cuenta las probabilidades de muestreo y las ponderaciones de la muestra de la ENDES.

Resultados

En las bases de datos de la ENDES, 2007-2013, se registraron 26.760 niños de seis a 35 meses de edad, de los cuales 24.419 (90,7 %) contaban con la medición de hemoglobina en sangre. La prevalencia de anemia entre estos niños fue de 47,9 % ($IC_{95\%}$ 46,9-48,8). La prevalencia fue mayor a menor edad: de 31,9 % en niños de 24 a 35 meses, de 55,0 % en los de 12 a 23 meses, y de 67,3 % en los de 6 a 11 meses. No fue posible calcular la prevalencia en niños menores de seis meses a partir de los datos de la ENDES, debido a que la recolección y el registro de los valores de hemoglobina sanguínea de dicho grupo de edad no fueron representativos de la población; sin embargo, los escasos datos disponibles sugieren que la anemia se presentó en cerca de 30 % de los niños menores de seis meses.

Todas las variables sociodemográficas evaluadas resultaron asociadas a anemia en los niños de seis a 35 meses de edad según el análisis univariado (cuadro 1). Los factores estadísticamente asociados a anemia en los niños fueron los siguientes: residir en un área rural (p<0,001), vivir fuera de Lima y Callao, residir a una altitud mayor de 2.000 m (p<0,001), pertenecer a hogares clasificados en los primeros quintiles de bienestar o riqueza (más pobres) (p<0,001), y tener una madre joven (p<0,001) sin nivel de instrucción superior (p<0,001) y cuya lengua materna fuera diferente al español (p<0,001).

En el grupo de variables relacionadas con el niño, dichos factores incluyeron ser varón (p=0,003), menor de 24 meses y haber tenido fiebre (p<0,001) o diarrea (p<0,001) en las dos semanas previas (cuadro 2).

Las variables de cuidado materno asociadas a anemia en el niño fueron: no haber tenido, por lo menos, seis controles prenatales durante la gestación (p<0,001); no haber asistido al control prenatal durante el primer trimestre (p<0,001); no haber tomado hierro durante el embarazo (p<0,001); no haber tenido el parto en una institución de salud (p<0,001), y que a la madre se le hubiera diagnosticado anemia en el momento de la encuesta (p<0,001) (cuadro 3).

Por último, los factores relacionados con el cuidado infantil que resultaron significativamente asociados con anemia en el niño fueron los siguientes: haber recibido vitamina A (p<0,001) o suplemento de hierro (p=0,019), no haber recibido tratamiento antiparasitario (p<0,001) y no consumir agua hervida (p=0,006) (cuadro 3).

De las 22 variables evaluadas en el análisis univariado, 15 ingresaron al modelo multivariado saturado, dos no fueron significativas en el análisis univariado (bajo peso al nacer del niño, y haber tenido tos y respiración rápida en las dos semanas previas) y cinco mostraron una alta colinealidad con otras variables que habían resultado significativas

Cuadro 1. Factores sociodemográficos asociados a anemia en niños de seis a 35 meses de edad

	Prevalencia	(%)	(OR)	p	$IC_{95\%}$	
Área	Urbana	44,1	1			
	Rural	54,7	1,5	<0,001	1,4	1,7
Región	Lima y Callao	38,1	1			
	Resto de costa	42,6	1,2	0,006	1,1	1,4
	Sierra	55,9	2,1	<0,001	1,8	2,3
	Selva	51,3	1,7	<0,001	1,5	1,9
Altitud (msnm)	<1.000	43,3	1			
	1.000 a 1.999	39,4	0,9	0,052	0,7	1,0
	2.000 a 2.999	47,0	1,2	0,006	1,0	1,3
	3.000 a 3.999	62,3	2,2	<0,001	2,0	2,4
	≥4.000	73,3	3,7	<0,001	2,9	4,6
Quintil de bienestar o	Q5	30,6	1			
riqueza del hogar	Q1	54,8	2,7	<0,001	2,35	3,2
	Q2	54,0	2,7	<0,001	2,28	3,1
	Q3	48,6	2,1	<0,001	1,83	2,5
	Q4	40,7	1,6	<0,001	1,32	1,8
Edad materna (años)	≥19	47,2	1			
	<19	61,2	1,8	<0,001	1,5	2,1
Grado de instrucción	Superior	34,8	1			
de la madre	Secundaria	46,4	1,6	<0,001	1,4	1,9
	Ninguno/primaria	54,2	2,2	<0,001	1,9	2,6
Lengua materna	Español	43,2	1			
	Quechua	55,2	1,6	<0,001	1,5	1,8
	Aymara	64,0	2,3	<0,001	1,8	3,1
	Otra lengua	54,8	1,6	<0,001	1,3	1,9

Cuadro 2. Factores propios del niño asociados a anemia en niños de seis a 35 meses de edad

	Prevalencia	(%)	(OR)	p	$IC_{95\%}$	
Sexo	Mujer	46,6	1			
	Hombre	49,1	1,1	0,003	1,0	1,2
Edad del niño (meses)	≥24	31,9	1			
	12 a 23	55,0	2,6	<0,001	2,4	2,8
	6 a 11	67,3	4,4	<0,001	3,9	4,8
Bajo peso al nacer (<2.500 g)	No	47,0	1			
	Sí	49,3	1,1	0,184	1,0	1,3
Fiebre en las dos semanas previas	No	46,8	1			
	Sí	51,2	1,2	<0,001	1,1	1,3
Tos y respiración rápida en las	No	47,7	1			
dos semanas previas	Sí	48,5	1,0	0,495	0,9	1,1
Diarrea en las dos semanas previas	No	47,1	1			
	Sí	51,7	1,2	<0,001	1,1	1,3

en el análisis univariado (área de residencia, altitud, lengua materna, número de controles prenatales y consumo de agua hervida).

En el modelo multivariado final se encontraron 12 variables con asociación significativa e independiente con la anemia de los niños (cuadro 4). De acuerdo con el modelo, los niños de la sierra (OR=1,6) y de la selva (OR=1,3) tuvieron mayor probabilidad de padecer anemia que aquellos que vivían en Lima y Callao. Los niños de hogares ubicados en los primeros quintiles de riqueza tuvieron mayor probabilidad de tener anemia, con una probabilidad casi dos veces mayor (OR=2,0 o 2,1) en los dos primeros quintiles con respecto al quinto quintil. La anemia en los niños fue 1,3 (OR=1,3) veces más probable cuando la madre era adolescente y 1,4 (OR=1,4) veces más frecuente cuando la madre tenía un nivel de instrucción primaria o no tenía instrucción (en comparación con madres con nivel superior de educación). La probabilidad de tener anemia fue mayor en los hombres en general (OR=1,1) y en los más jóvenes específicamente; aquellos con menos de 12 meses de edad llegaron a tener 4,4 (OR=4,4) veces mayor probabilidad de

Cuadro 3. Factores del cuidado materno infantil asociados a anemia en niños de 6 a 35 meses de edad

	Prevalencia	(%)	(OR)	p	$IC_{95\%}$	
Control prenatal (número de visitas)	≥6	44,9	1			
	<6	52,8	1,2	<0,001	1,1	1,3
Control prenatal en primer trimestre	Sí	45,2	1			
	No	55,2	1,4	<0,001	1,3	1,5
Suplemento de hierro durante el	≥6	41,5	1			
embarazo (meses)	3 a 5	45,2	1,2	0,022	1,0	1,3
	<3	49,3	1,4	<0,001	1,2	1,5
	Nunca	50,5	1,4	<0,001	1,3	1,6
Parto en institución de salud	Sí	46,8	1			
	No	51,4	1,2	<0,001	1,1	1,3
Anemia actual (Hb<12 g/dl)	No	44,9	1			
	Sí	58,9	1,8	<0,001	1,6	1,9
Dosis de vitamina A para el niño	No	46,3	1			
	Sí	50,8	1,2	<0,001	1,1	1,3
Suplemento de hierro	No	47,7	1			
para el niño	Sí	50,6	1,1	0,019	1,0	1,2
Medicación antiparasitaria para el niño	Sí	39,8	1			
	No	50,2	1,5	<0,001	1,4	1,7
Consumo de agua hervida	Sí	47,2	1			
	No	50,0	1,1	0,006	1,0	1,2

Cuadro 4. Modelo multivariado final con factores independientemente asociados a anemia en niños de seis a 35 meses de edad

		(OR)	p	$IC_{95\%}$	
Región de residencia	Lima y Callao	1			
	Resto de costa	1,0	0,656	0,9	1,2
	Sierra	1,6	<0,001	1,4	1,9
	Selva	1,3	<0,001	1,1	1,5
Quintil de bienestar o riqueza	Q5	1			
del hogar	Q1	2,0	<0,001	1,6	2,4
	Q2	2,1	<0,001	1,7	2,5
	Q3	2,0	<0,001	1,6	2,4
	Q4	1,5	<0,001	1,2	1,8
Edad materna (años)	≥19	1			
	<19	1,3	0,006	1,1	1,5
Grado de instrucción de la madre	Superior	1			
	Secundaria	1,2	0,012	1,0	1,5
	Ninguno/primaria	1,4	0,001	1,1	1,7
Sexo del niño	Mujer	1			
	Hombre	1,1	<0,001	1,1	1,2
Edad del niño (meses)	≥24	1			
	12 a 23	2,6	<0,001	2,3	2,9
	6 a 11	4,4	<0,001	3,9	5,0
Fiebre en el niño en las dos	No	1			
semanas previas	Sí	1,1	0,014	1,0	1,2
Control prenatal en primer trimeste	Sí	1			
	No	1,1	0,013	1,0	1,2
Suplemento de hierro durante	≥6	1			
el embarazo (meses)	3 a 5	1,1	0,222	0,9	1,2
	<3	1,2	<0,001	1,1	1,4
	Nunca	1,3	0,002	1,1	1,4
Parto en institución de salud	Sí	1			
	No	1,2	<0,001	1,1	1,3
Anemia en la madre	No	1			
(Hb<12 g/dl)	Sí	1,8	<0,001	1,6	2,0
	Sí	1			
Antiparasitarios para el niño	No	1,3	<0,001	1,1	1,4

tener la enfermedad que los mayores de 24 meses. Por otro lado, cuando el niño había tenido fiebre en las dos semanas previas, la probabilidad de tener anemia aumentó 1,1 (OR=1,1) veces.

En relación con las variables de cuidado materno, el antecedente de no tener un control prenatal en el primer trimestre del embarazo (OR=1,1) y el de un parto que no se hubiera atendido en una institución de salud (OR=1,2), resultaron significativamente asociados con la anemia en el niño. De forma similar, el no haber recibido suplemento de hierro durante la gestación (OR=1,3), comparado con un suplemento administrado durante por lo menos seis meses, y el que la madre tuviera diagnóstico de anemia en el momento de la encuesta (OR=1,8), incrementaron la probabilidad de anemia en el niño. Por último, la única variable de cuidado infantil asociada de forma independiente a la anemia fue el no haber recibido tratamiento antiparasitario intestinal: aquellos niños que no lo recibieron tuvieron 1,3 (OR=1,3) veces mayor probabilidad de tener anemia que quienes sí lo recibieron.

Discusión

La prevalencia de anemia en niños de seis a 35 meses de edad es muy elevada, por lo que representa un importante problema de salud pública en Perú. El análisis de las bases de datos de las ENDES ha permitido identificar factores sociodemográficos, así como factores propios del niño y del cuidado materno-infantil que incrementarían el riesgo de anemia en los niños.

Tres de los 12 factores detectados en el modelo multivariado como significativos para la presencia de anemia en los niños (región de residencia, nivel socioeconómico, y grado de instrucción de la madre), estarían relacionados con la pobreza (11-13) y los problemas estructurales de exclusión social en el país (14). Si bien la combinación del crecimiento sostenido del producto interno bruto per cápita y del gasto social del Estado ha tenido como efecto la reducción de la pobreza monetaria en más de 30 puntos porcentuales en la última década, una gran parte de la población continúa sin acceder a los beneficios del crecimiento económico, con tasas de pobreza que exceden 50 % en áreas rurales, principalmente en la sierra y la selva (14).

Un estudio reciente señala que, pese al crecimiento económico del país en los últimos años, las desigualdades socioeconómicas entre los distintos grupos parecen haberse incrementado, reforzando de esta forma viejas divisiones étnicas y geográficas (15). La provisión de servicios básicos (educación, salud) por parte del Estado, no llega en igualdad de condiciones y de calidad a todas las regiones, probablemente porque no se adapta a su realidad territorial, a sus restricciones económicas o a su cultura (14). Se requiere, por lo tanto, una política pública específica, orientada a reducir las brechas asociadas a la pobreza y a eliminar la exclusión social que impide que personas y territorios del país accedan a las oportunidades y al ejercicio de derechos en igualdad de condiciones.

La mayor prevalencia de anemia en niños menores de 12 meses podría reflejar un estado previo de deficiencia de hierro debido al agotamiento rápido de las reservas durante los primeros meses de vida, una ingestión deficiente de hierro en la dieta luego de los primeros seis meses, o una combinación de ambos mecanismos. Durante los primeros meses de vida, el lactante satisface sus necesidades de hierro a expensas de sus reservas corporales (7), así como de la leche materna, la cual, aun cuando no tiene un alto contenido de hierro, es fácilmente disponible. En los niños nacidos a término que reciben lactancia materna exclusiva, la protección contra la anemia dura entre cuatro y seis meses, mientras que, en los niños nacidos prematuros y en quienes son destetados precozmente y no reciben fórmulas fortificadas con hierro, la anemia aparece muy tempranamente, en sus primeros meses de vida (1,16).

Si bien la ENDES no permite un cálculo apropiado de la prevalencia de anemia en niños menores de seis meses, ni saber de forma confiable qué proporción de niños de seis a 35 meses recibieron lactancia materna exclusiva durante sus primeros seis meses de vida, el porcentaje de anemia en menores de esta edad (~30 %, obtenido con base en datos disponibles no representativos) y la proporción relativamente alta (~20 %) de niños de esta edad en los que la lactancia materna no es exclusiva (3), sugieren la importancia de intervenir a edades muy tempranas para reducir la anemia.

La universalidad de la lactancia materna exclusiva en el país es clave como práctica del cuidado infantil en menores de seis meses; sin embargo, se requieren más estudios en nuestra población para saber si dicha práctica es suficiente para evitar la anemia en este grupo de edad y en el de seis a 35 meses. Aunque la información comprobada sobre la efectividad del suplemento temprano de hierro

en niños menores de seis meses es limitada, en el ensayo clínico de Friel, *et al.* (17), se demostró la eficacia de esta intervención y ha motivado que la *American Academy of Pediatrics* recomiende que todos los niños a término con lactancia materna exclusiva reciban suplemento de hierro (1 mg/kg/día) desde los cuatro meses de edad (18).

La efectividad de las prácticas clave del cuidado infantil en la reducción de la anemia requiere de estrategias que aseguren la máxima cobertura de los grupos de niños más afectados. Además de los más pequeños, estos incluyen a los varones y a aquellos cuyas madres son adolescentes o tienen bajos niveles de instrucción. En varios estudios se ha señalado la importancia de la diferencia de sexo (19,20), en el sentido de que los depósitos de hierro se agotan más rápidamente en niños que en niñas debido a su más rápida tasa de crecimiento longitudinal.

Las madres adolescentes deben madurar precozmente para asumir sus responsabilidades como madres y, frecuentemente, están expuestas a condiciones sociales desfavorables que afectan el cuidado del niño (lactancia materna, nutrición apropiada), como la desestructuración familiar, la falta de diálogo con los padres y las uniones inestables, el abandono escolar, la entrada al mercado de trabajo con baja calificación y remuneración, y la disminución de las oportunidades de empleo (21,22).

Se han descrito dos posibles mecanismos en la asociación entre educación materna y anemia en sus niños. El primero estaría ligado a los conocimientos y las habilidades adquiridas para la crianza y el cuidado de los hijos, mientras que el segundo estaría vinculado con el empoderamiento de la mujer como resultado del nivel de educación alcanzado. Ambos mecanismos influirían en las decisiones de la mujer sobre los recursos destinados al cuidado de sus niños (salud, higiene, alimentación) y de ella misma, durante y después del embarazo (11,23), y podrían explicar la presencia simultánea de anemia en el niño y en la madre (7,24).

La desparasitación intestinal y la detección oportuna de signos y síntomas de peligro (como fiebre y diarrea) son prácticas clave del cuidado infantil que, según los resultados del estudio, permitirían reducir significativamente la anemia en niños menores de 36 meses. El suplemento de hierro en niños pequeños debe aumentarse mucho más cuando los niños tienen parasitosis intestinales (como la giardiasis), las cuales pueden interferir en su absorción intestinal (25,26) u ocasionar pérdidas crónicas de sangre por las heces (como en el caso de parasitosis por *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* o *Entamoeba histolytica*) (27). Aunque los episodios repetidos y los cuadros graves de diarrea y de enfermedades febriles incrementan el catabolismo y la necesidad de nutrientes, son trastornos que se asocian frecuentemente a la baja ingestión de alimentos y su deficiente absorción (28).

A diferencia de los niños a término y con peso apropiado al nacer, los niños nacidos antes de término y con bajo peso agotan más rápidamente sus reservas de hierro (a partir de los dos meses del nacimiento), por lo que requieren recibir el suplemento muy tempranamente (29). Si bien en este estudio el peso al nacer no fue una variable significativamente asociada a la anemia en los niños, dicha asociación no puede descartarse.

En la ENDES se ha desplegado un gran esfuerzo para recolectar datos confiables sobre el peso al nacer con base en las cartillas de vacunación infantil, pero estas no siempre están disponibles en todos los hogares, por lo que debe consignarse el peso aproximado que la madre recuerda en el momento de la encuesta. Los factores del cuidado relacionados con la carencia e inoportunidad de los controles prenatales durante el embarazo, disminuyen la posibilidad de corregir la anemia en la mujer gestante o la detección y el tratamiento de infecciones urinarias (30,31), y la falta de suplemento de hierro o su administración durante poco tiempo en el curso de la gestación podrían considerarse factores relacionados con la anemia infantil como consecuencia de un menor peso y una menor reserva de hierro al nacer.

En diversos estudios se ha evidenciado la asociación entre la concentración de hemoglobina materna durante el embarazo y el peso al nacer; los resultados sugieren que si la madre alcanza valores adecuados en los trimestres del embarazo ello favorece el peso del neonato (29,30). Por otro lado, la atención no calificada del parto (que fue otro factor del cuidado materno que resultó asociado a la anemia) evidenciaría más un menor uso de los servicios de salud que una verdadera relación causal, así como una menor posibilidad de corregir la anemia en niños prematuros y de bajo peso al nacer que requieren suplemento de hierro en los primeros meses.

Para la interpretación correcta de los resultados, se deben tener en cuenta algunas limitaciones. Primero, el estudio tiene las mismas limitaciones de las encuestas de hogares (32), en las cuales hay la posibilidad de obtener respuestas erróneas de los encuestados (madres) debidas a los sesgos de memoria o a las omisiones deliberadas. Segundo, si bien la medición de la hemoglobina en sangre capilar con Hemocue® provee una estimación adecuada de la prevalencia de anemia en las poblaciones (33), se ha registrado variabilidad interindividual durante la medición en sangre capilar (34), así como la posibilidad de falsos negativos cuando se compara con mediciones directas en sangre venosa y arterial (35). Una adecuada estandarización y capacitación de los encuestadores en el método de medición disminuiría considerablemente estos problemas. Tercero, los valores estimados corresponden a anemia por cualquier causa y, si bien la mayoría de los casos se debe a la deficiencia de hierro, solo estudios más específicos permitirían categorizar adecuadamente el tipo de anemia que afecta a los niños en Perú. Cuarto, si bien las ENDES disponen de datos sobre la mayoría de factores potencialmente asociados a la anemia en los niños, los cuestionarios no permiten la recolección de datos confiables sobre algunos factores, como el antecedente de prematuridad o la frecuencia, la cantidad y la calidad de la dieta alimenticia de los niños. Quinto, la variable relacionada con el nivel socioeconómico en el estudio se definió en términos de los activos o la riqueza en los hogares encuestados, en vez de los ingresos o el consumo.

A pesar de las limitaciones, los datos de las ENDES han permitido generar, de forma rápida y con un costo bajo, información útil y de suficiente calidad sobre los factores asociados con la anemia en niños de seis a 35 meses. La anemia en niños y la mayoría de los factores asociados a ella, pueden modificarse en el corto y el mediano plazo con coberturas elevadas de prácticas clave para el cuidado de la mujer durante el embarazo (control prenatal, suplemento de hierro y parto atendido en una institución de salud) y el puerperio (prevención y control de la anemia durante el control posnatal), así como para el cuidado de los infantes menores de dos años (suplemento de hierro, introducción apropiada de alimentos sólidos y semisólidos ricos en hierro, búsqueda de atención ante señales de peligro, y vacunación, lavado de manos y consumo de agua segura) (36).

La promoción de prácticas y entornos saludables para el cuidado de la mujer gestante y los niños menores de 36 meses, propuesta e implementada por el Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud II en nueve regiones priorizadas del país, constituye una estrategia integral y articulada frente a los factores identificados en el presente estudio (37). Las intervenciones para reducir la deficiencia de hierro están entre las más costo-efectivas en salud pública (38) y serían decisivas para disminuir la carga de enfermedad por anemia en niños, frecuentemente asociada con alteraciones en su crecimiento, en el desarrollo de su capacidad intelectual, y en el acceso a oportunidades personales, educativas y laborales en el largo plazo (39).

Financiación

La investigación contó con el apoyo del Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud (PARSALUD II) del Ministerio de Salud, proyecto de inversión pública financiado con recursos del tesoro público y endeudamiento externo proveniente del Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. **World Health Organization.** Iron deficiency anaemia: Assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Fecha de consulta: 10 de julio de 2014. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/en/ida_assessment_prevention_control.pdf.
2. **Lutter CK.** Iron deficiency in young children in low-income countries and new approaches for its prevention. J Nutr. 2008;138:2523-8. http://dx.doi.org/10.3945/jn.108.095406
3. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES 2013. Lima: INEI; 2014.
4. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Indicadores de resultados de los programas estratégicos 2007-2013. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES (Resultados preliminares). Lima: INEI; 2014.
5. **World Health Organization.** Comparative quantification of health risks. Geneva: WHO; 2004.
6. **Ministerio de Salud de Perú.** Plan Nacional para la Reducción de la Desnutrición Crónica Infantil y la Prevención de la Anemia en el País, periodo 2014-2016. N° 258-2014/MINSA. Lima: MINSA; 2014.
7. **Osorio MM.** Determinant factors of anemia in children. J Pediatr (Rio J). 2002;78:269-78.
8. **Vanzetti G.** An azide-methemoglobin method for hemoglobin determination in blood. J Lab Clin Med. 1966;67:116-26.
9. **Sanchis-Gomar F, Cortell-Ballester J, Pareja-Galeano H, Banfi G, Lippi G.** Hemoglobin point-of-care testing: The HemoCue system. J Lab Autom. 2013;18:198-205. http://dx.doi.org/10.1177/2211068212457560

10. **Dirren H, Logman MH, Barclay DV, Freire WB.** Altitude correction for hemoglobin. Eur J Clin Nutr. 1994;48:625-32.

11. **Ahmed T, Hossain M, Sanin KI.** Global burden of maternal and child undernutrition and micronutrient deficiencies. Ann Nutr Metab. 2012;61(Supl.1):8-17. http://dx.doi.org/10.1159/000345165.

12. **Cardoso MA, Scopel KKG, Muñiz PT, Villamor E, Ferreira MU.** Underlying factors associated with anemia in Amazonian children: A population-based, cross-sectional study. PLoS One. 2012;7:e36341. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0036341

13. **Dey S, Goswami S, Dey T.** Identifying predictors of childhood anaemia in North-East India. J Health Popul Nutr. 2013;31:462-70.

14. **Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social.** Una política para el desarrollo y la inclusión social en el Perú. Lima: MIDIS; 2012.

15. **Escobal J, Ponce C.** Polarización y segregación en la distribución del ingreso en el Perú: trayectorias desiguales. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo; 2012.

16. **Reboso J, Cabrera E, Rodríguez GP, Jiménez S.** Anemia por deficiencia de hierro en niños de 6 a 24 meses y de 6 a 12 años de edad. Rev Cuba Salud Pública. 2005;31. Fecha de consulta: 10 agosto de 2014. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol31_4_05/spu07405.htm.

17. **Friel JK, Aziz K, Andrews WL, Harding SV, Courage ML, Adams RJ.** A double-masked, randomized control trial of iron supplementation in early infancy in healthy term breast-fed infants. J Pediatr. 2003;143:582-6. http://dx.doi.org/1010.1067/S0022-3476(03)00301-9

18. **Baker RD, Greer FR.** Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age). Pediatrics. 2010;126:1040-50. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-2576

19. **Schneider JM, Fujii ML, Lamp CL, Lönnerdal B, Dewey KG, Zidenberg-Cherr S.** Anemia, iron deficiency, and iron deficiency anemia in 12–36-mo-old children from low-income families. Am J Clin Nutr. 2005;82:1269-75.

20. **Soh P, Ferguson EL, McKenzie JE, Homs MY, Gibson RS.** Iron deficiency and risk factors for lower iron stores in 6–24-month-old New Zealanders. Eur J Clin Nutr. 2004;58:71-9. http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601751

21. **Turiani M, Pamplona VL, Komura LA, Chávez RE.** El cuidado del niño: representaciones y experiencias de la madre adolescente de bajos recursos. Index Enferm. 2009;18:90-4.

22. **Michelazzo D, Yazlle ME, Mendes MC, Patta MC, Rocha JS, Moura MD de.** Social indicators of pregnant adolescents: A case control study. Rev Bras Ginecol Obstet. 2004;26:633-9. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-72032004000800007

23. **Souganidis ES, Sun K, de Pee S, Kraemer K, Rah J-H, Moench-Pfanner R, *et al*.** Determinants of anemia clustering among mothers and children in Indonesia. J Trop Pediatr. 2012;58:170-7. http://dx.doi.org/10.1093/tropej/fmr062

24. **Leal LP, Batista M, Lira PI, Figueiroa JN, Osório MM.** Prevalence of anemia and associated factors in children aged 6-59 months in Pernambuco, Northeastern Brazil. Rev Saúde Pública. 2011;45:457-66. http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102011000300003

25. **Luján HD, Mowatt MR, Wu J, Lu Y, Lees A, Chance MR, *et al*.** Purification of a variant-specific surface protein of *Giardia lamblia* and characterization of its metal-binding properties. J Biol Chem. 1995;270:13807-13.

26. **Fuglestad AJ, Lehmann AE, Kroupina MG, Petryk A, Miller BS, Iverson SL, *et al*.** Iron deficiency in international adoptees from Eastern Europe. J Pediatr. 2008;153:272-7. http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.02.048

27. **Papier K, Williams GM, Luceres-Catubig R, Ahmed F, Olveda RM, McManus DP, *et al*.** Childhood malnutrition and parasitic helminth interactions. Clin Infect Dis. 2014;59:234-43. http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciu211

28. **Siekmans K, Receveur O, Haddad S.** Can an integrated approach reduce child vulnerability to anaemia? Evidence from three African countries. PLoS One 2014;9:e90108. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0090108

29. **Mills RJ, Davies MW.** Enteral iron supplementation in preterm and low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2012;3:CD005095. http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD005095.pub2

30. **Carroli G, Villar J, Piaggio G, Khan-Neelofur D, Gülmezoglu M, Mugford M, *et al*.** WHO systematic review of randomised controlled trials of routine antenatal care. Lancet. 2001;357:1565-70. http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(00)04723-1

31. **Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S.** Under-attending free antenatal care is associated with adverse pregnancy outcomes. BMC Public Health. 2007;7:268. http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-7-268

32. **Instituto Nacional de Estadística e Informática.** Reflexiones sobre la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar - ENDES. Lima: INEI; 2013.

33. **Johns WL, Lewis SM.** Primary health screening by haemoglobinometry in a tropical community. Bull World Health Organ. 1989;67:627-33.

34. **Morris SS, Ruel MT, Cohen RJ, Dewey KG, de la Brière B, Hassan MN.** Precision, accuracy, and reliability of hemoglobin assessment with use of capillary blood. Am J Clin Nutr. 1999;69:1243-8.

35. **Neufeld L, García-Guerra A, Sánchez-Francia D, Newton-Sánchez O, Ramírez-Villalobos MD, Rivera-Dommarco J.** Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: A validation study. Salud Pública Méx. 2002;44:219-27.

36. **Velásquez JE, Solís L, Vigo WE, Rosas AM, Giusti P, Alfaro P, *et al*.** Evaluación de las prácticas de cuidado materno infantil en áreas con pobreza extrema del Perú, 2012. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2014;31:243-53.

37. **Ministerio de Salud.** Documento técnico: promoción de prácticas y entornos saludables para el cuidado infantil. Lima: MINSA; 2011.

38. **Sanabria H, Tarqui C.** Fundamentos para la fortificación de la harina de trigo con micronutrientes en el Perú. An Fac Med. 2007;68:185-92.

39. **De-Regil LM, Suchdev PS, Vist GE, Walleser S, Peña-Rosas JP.** Home fortification of foods with multiple micronutrient powders for health and nutrition in children under two years of age. Evid Based Child Health. 2013;8:112-201. http://dx.doi.org/10.1002/ebch.1895.