

Valores de Hemoglobina y estado nutricional antropométrico: ecuación de predicción de estatura para niños ecuatorianos menores de 5 años

Hemoglobin values and anthropometric nutritional status: height prediction equation for Ecuadorian children under 5 years of age

Ramos-Padilla, Patricio^{1,2}; Villanueva-Espinoza, María E.³; Vilchez-Perales, Carlos³; Cárdenas-Quintana, Haydeé³

1 Programa Doctoral en Nutrición (PDN), Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina-Perú.

2 Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador.

3 Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina-Perú.

Recibido: 24/julio/2020. Aceptado: 30/agosto/2020.

RESUMEN

Introducción: La anemia en menores de 5 años puede llevar a consecuencias irreversibles si no se diagnostica y/o no se trata oportunamente, estas consecuencias incluye el retraso en el crecimiento.

Objetivos: Evaluar los valores de hemoglobina y el estado nutricional antropométrico en niños ecuatorianos menores de 5 años de edad y generar una ecuación de predicción de estatura a partir de los valores de hemoglobina.

Métodos: Estudio observacional. La población de estudio fue de 198 135 niños y niñas menores de 5 años de edad, atendidos en las Unidades Operativas de Salud de las 24 Provincias del Ecuador con información registrada en el Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SI-VAN) del Ministerio de Salud Pública (MSP) durante el año 2017. Las variables estudiadas fueron: zona geográfica, sexo, edad, peso, longitud/talla, hemoglobina (Hb). Para el diagnóstico del estado antropométrico se utilizó los indicadores recomendados por la OMS-2006, Talla//Edad (T//E) e Índice de masa corporal//Edad (IMC//E). Se consideró anemia a cualquier valor de hemoglobina <11,0 g/dl. Los datos se ana-

lizaron utilizando los programas de computación: Anthro v1.0.4 para estado antropométrico y JMP v11 para análisis descriptivo, bivariado y modelación.

Resultados: La prevalencia nacional de anemia fue de 25,8%, la de baja talla para la edad fue de 19,8%, y la de sobrepeso/obesidad fue de 6,0%. Se generaron tres modelos de predicción de estatura incluyendo como variables explicativas, hemoglobina, edad, sexo y altitud geográfica.

Conclusiones: Se recomienda la ecuación: $Estatura (cm) = 66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,762376 (Edad)$. Los resultados del uso de esta ecuación que predice la estatura, permitirán realizar correctivos pertinentes en el estado nutricional del niño, para mejorar su crecimiento lineal.

PALABRAS CLAVE

Anemia, estado antropométrico, predicción de estatura, niños.

ABSTRACT

Introduction: Anemia in children under 5 years of age can lead to irreversible consequences if it is not diagnosed and / or not treated promptly, these consequences include stunted growth.

Objectives: To evaluate hemoglobin values and anthropometric nutritional status in Ecuadorian children under 5 years of age and to generate a height prediction equation from the hemoglobin values.

Correspondencia:
Patricio Ramos Padilla
patoramos260380@gmail.com

Methods: Observational study. The study population was 198 135 boys and girls between 0 and 5 years of age, assisted in the Health Operational Units of the 24 Provinces of Ecuador with information registered in the Integrated Nutritional Surveillance System of the Ministry of Public Health during the year 2017. The variables studied were: geographical area, sex, age, weight, length / height, hemoglobin (Hb). For the diagnosis of anthropometric status, the indicators recommended by the WHO-2006, Height // Age (H // A) is Body mass index // Age (BMI // A). Anemia was considered at any hemoglobin value <11,0 g / dL. The data were analyzed using the computer programs: Anthro v1.0.4 for anthropometric status and JMP v11 for descriptive, bivariate and modeling analysis.

Results: The national prevalence of anemia was 25,8%, the decrease in age for age was 19,8% and the overweight / obesity was 6,0%. Three height prediction models were generated as explanatory variables, hemoglobin, age, sex and geographic altitude.

Conclusions: The equation is recommended: Height (cm) = 66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,762376 (Age). The results of the use of this equation would allow to take pertinent corrective measures in the nutritional status of the child to improve their linear growth

KEY WORDS

Anemia, anthropometric status, height prediction, children.

ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador.

DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana Menor de Cinco Años.

SIVAN: Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional.

MSP: Ministerio de Salud Pública.

L//E: Longitud para la Edad.

T//E: Talla para la Edad.

IMC//E: Índice de masa corporal para la Edad.

Hb: Hemoglobina.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más común en todo el mundo, es así que la anemia ferropénica afecta a más de 1,2 billones de personas en todo el mundo¹, mientras que La Organización Mundial de la Salud (OMS) es-

timó que aproximadamente el 25,0% de la población de la tierra es anémica². Esta patología afecta no solamente a la población de países en vías de desarrollo, sino también a la que habita en países industrializados³.

La deficiencia de hierro en el cuerpo, es causada por una amplia variedad de etiologías, como la malnutrición, el aumento fisiológico de los requerimientos en grupos vulnerables, la reducción de la ingesta de hierro o por la absorción defectuosa patológica o la pérdida crónica de sangre^{4,5}. Está condición afecta a todos los grupos de edad, siendo las mujeres en edad fértil y los menores de 5 años los grupos más vulnerables^{6,7} donde la anemia ferropénica es considerada un importante problema de salud pública⁸.

La infancia, es un período de rápido crecimiento caracterizado además por un incremento de la hemoglobina y del hierro total⁹, las cuales muchas veces sobrepasan los suministros dietéticos¹⁰. La deficiencia de hierro en este período puede llevar a consecuencias devastadoras y potencialmente irreversibles en niños menores de 5 años si no se diagnostica y/o no se trata a tiempo. Estas consecuencias pueden incluir retraso en el desarrollo, debilidad general y problemas de aprendizaje^{11,12}. Además, la anemia es considerada una de las principales causas secundarias de talla baja¹³. Un estudio de intervención realizado en Ecuador entre los años 2014-2015, concluyó que la suplementación con hierro afecta directamente el estado nutricional y mejora la anemia y el indicador talla para la edad de los niños de 6 a 59 meses de edad¹⁴.

Los problemas de deficiencia de hierro y anemia ferropénica en el Ecuador han sido documentados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador ENSANUT- 2013, donde se puede observar que el 25,7% de la población menor de 5 años presentó anemia ferropénica, con mayor prevalencia en el subgrupo de infantes menores de 12 meses (63,9%); al mismo tiempo, en este mismo grupo de edad la prevalencia nacional de retardo en talla fue de 25,3 %¹⁵. En el informe de ENSANUT- 2013 se hace referencia a que la prevalencia de anemia en menores de 5 años es mayor con 4,9 puntos porcentuales en relación con el Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana Menor de Cinco Años DANS¹⁶ desarrollada en el país en el año 1986.

Como se puede revisar, las cifras de anemia por deficiencia de hierro y el retardo en talla revelan un importante problema de salud pública en el Ecuador, sin embargo, los datos que relacionen el estado nutricional medido por antropometría con el estado de deficiencia de hierro/anemia, no han sido descritos en población infantil ecuatoriana.

Se planteó la hipótesis de que los valores de hemoglobina están relacionados con la estatura en menores de 5 años. El objetivo de este estudio fue evaluar los valores de hemoglobina y el estado nutricional medido por antropometría en ni-

ños ecuatorianos menores de 5 años de edad. Además, se postuló la generación de una ecuación de predicción de estatura a partir de los valores de hemoglobina, de relativa sencillez que facilite su aplicabilidad práctica, que permita la detección oportuna del retardo en talla.

MÉTODOS

Diseño

Estudio observacional, retrospectivo, transversal.

Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los niños y niñas menores de 5 años de edad, atendidos en las Unidades Operativas de Salud de las 24 Provincias del Ecuador con información registrada en el Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SIVAN) del Ministerio de Salud Pública (MSP) durante el año 2017, se incluyeron registros con todas las variables de estudio, excluyéndose aquellos con datos inconsistentes. Siendo un total de 200 672, la población final del estudio fue de 198 135 (98,7%).

El estudio guardó en todo momento la confidencialidad de los datos, en la base de datos no se incluyó nombres de participantes, ni datos que faciliten identificación por lo que la información fue totalmente anónima.

Variables e instrumentos

Los datos tomados del SIVAN fueron: zona geográfica, sexo, fecha de nacimiento, fecha de evaluación, peso, longitud (niños < 2 años), talla (niños a partir de 2 años), hemoglobina. Con los datos de sexo, fecha de nacimiento, fecha de evaluación, peso, longitud/talla, se calculó los indicadores, Longitud para la edad (L/E), Talla para la edad (T/E) e Índice de masa corporal para la edad (IMC/E).

Para el diagnóstico del estado antropométrico se utilizó los indicadores recomendados por la OMS-2006¹⁷; Talla//Edad (T//E) e Índice de masa corporal//Edad (IMC//E). El diagnóstico de anemia se realizó según el valor de hemoglobina sanguínea¹⁸.

Criterios de clasificación

Los puntos de corte en desviación estándar que se utilizaron para el diagnóstico del estado antropométrico son: IMC//E (>+2 Obesidad, +2 a >+1 Sobrepeso, +1 a -2 Normal, <-2 Delgadez), T//E (>+2 Talla alta, +2 a -2 Normal, <-2 Retardo en talla).

Se determinó anemia a cualquier valor de hemoglobina <11,0 g/dl. La hemoglobina se corrigió por la altitud de residencia del niño según la *CDC's Pediatric Nutrition Surveillance System*¹⁸.

Análisis estadístico

Se aplicaron filtros en Microsoft Excel. Los datos se analizaron utilizando los programas de computación: Anthro v1.0.4 para estado antropométrico y JMP v11 para análisis descriptivo, bivariado y modelación. La edad se clasificó en 5 rangos de 12 meses cada uno y la zona geográfica se dividió en costa (incluye Galápagos), sierra y amazonía. En el análisis descriptivo, para variables en escala nominal se calculó número y porcentaje y para variables en escala continua, medidas de tendencia central y dispersión. Luego se realizó un análisis bivariado entre los valores de hemoglobina y el estado antropométrico con comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer, para establecer significancia estadística se utilizó un valor $p < 0,05$. La generación de la ecuación se logró a través de Regresión Lineal Múltiple:

$$(Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p).$$

Dónde:

Y: (variable respuesta)

β_0 : (constante)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$: (coeficientes de regresión)

X_1, X_2, \dots, X_p : (variables explicativas)

RESULTADOS

La población final estuvo constituida por 198 135 niños, 97 876 femenino y 100 259 masculino, (49,4% vs 50,6%, respectivamente). La edad estuvo comprendida entre 0 y 59,99 meses con un promedio de 29,55 meses. En cuanto a la zona geográfica, 49,5% fueron de la sierra, 40,4% de la costa y 10.1% de la amazonía (Tabla 1).

Se encontró que la prevalencia nacional de anemia es de 25,8%, lo que representa aproximadamente a 51 118 niños anémicos, al analizar los datos por sexo se observa una mayor prevalencia de anemia en niños respecto a niñas, 25,0% y 26.6% respectivamente. La mayor prevalencia de anemia se observa en los niños de 6 a 11 meses (35,8%), a partir del año de vida la prevalencia va disminuyendo progresivamente hasta llegar a 16.6% en el grupo de 48 a 59 meses. Por otro lado, al analizar los datos por zona geográfica, las zonas que presentan las prevalencias de anemia más altas en niños de 0 a 5 años, son la amazonía (33,7%) y la sierra (31,8%) (Tabla 2).

Se puede observar que en el Ecuador el retardo en talla o baja talla para la edad, continúa siendo un importante problema de salud pública en los niños y niñas de 0 a 5 años de edad (19,8%). Mientras que la prevalencia de delgadez fue de 1,6%, la prevalencia de sobrepeso/obesidad fue de 6,0 % (Gráfico 1).

Tabla 1. Distribución de la población según características demográficas, niños menores de 5 años.

	n (198 135)				
	Número		Porcentaje		
Sexo					
Femenino	97 876		49,4		
Masculino	100 259		50,6		
Zona geográfica					
Amazonía	20 013		10,1		
Costa	80 127		40,4		
Sierra	97 995		49,5		
Edad					
	Min	Med	Max	Prom	DE
En meses	0	29,47	59,99	29,55	14,65

Min=mínimo; Med=mediana; Max=máximo; Prom=promedio; DE= desviación estándar.

Al analizar los valores de hemoglobina con respecto al diagnóstico de T//E, se encontró diferencias estadísticamente muy significativas para las medias de hemoglobina entre talla normal y talla alta (p 0,002) y entre talla normal y retardo en talla (p <,0001) (Tabla 3).

Tabla 2. Prevalencia de anemia en niños menores de 5 años a nivel nacional, por sexo, grupo de edad y zona geográfica.

	Número	Porcentaje
Nacional	51 118	25,8
Sexo		
Femenino	24 470	25,0
Masculino	26 648	26,6
Grupo de edad		
0 - 11	9 253	35,8
12 - 23	16 341	33,6
24 - 35	13 083	23,2
36 - 47	8 238	19,6
48 - 59	4 203	16,6
Zona geográfica		
Amazonía	6 736	33,7
Costa	13 213	16,5
Sierra	31 169	31,8

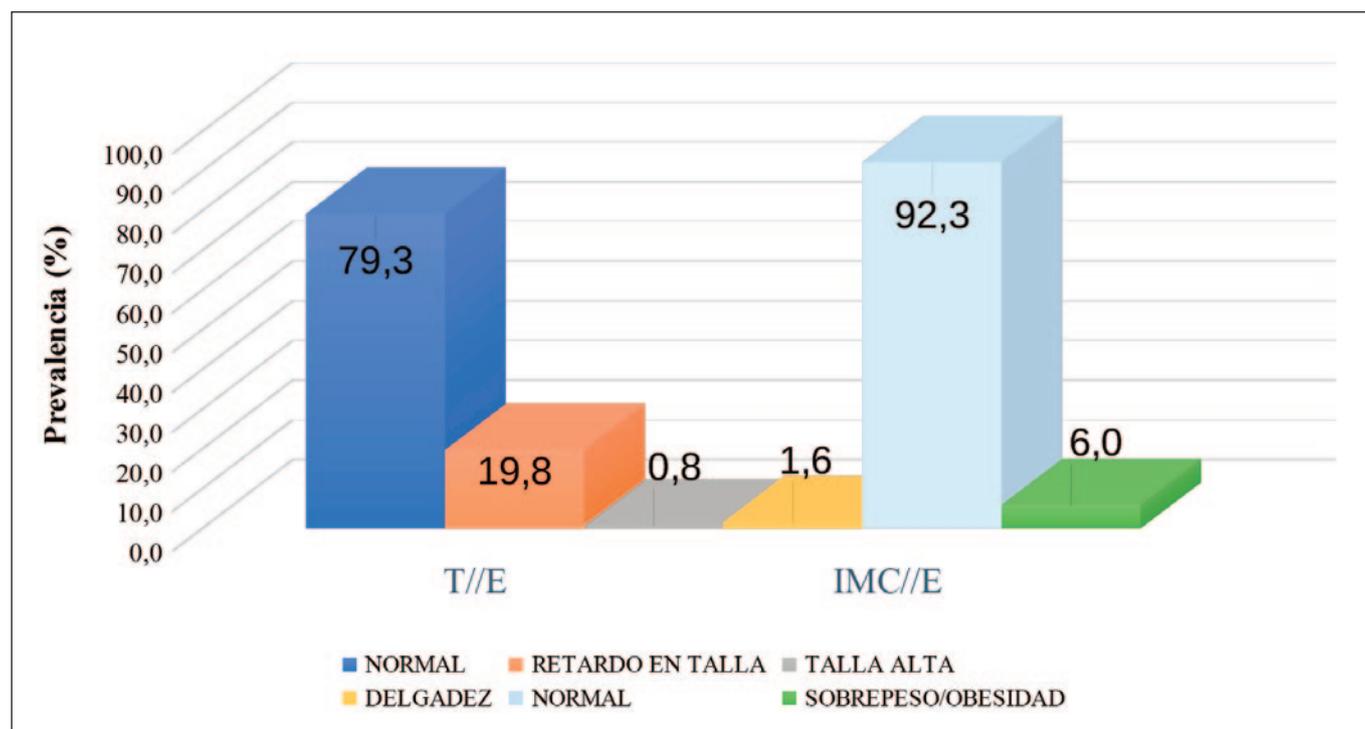
Gráfico 1. Estado nutricional antropométrico según indicadores T//E e IMC//E, niños menores de 5 años.

Tabla 3. Análisis de hemoglobina (valores en g/dl) con respecto a diagnóstico de T//E, comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer.

Diagnóstico de T//E	Número	Media	Error estándar	IC al 95%
Normal	15 7150	11,71	0,004	11,70 – 11,72
Retardo en talla	39 325	11,64	0,007	11,62 – 11,65
Talla alta	1 660	11,59	0,036	11,52 – 11,66
Nivel	Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	valor p
Normal	Talla alta	0,12	0,036	0,002*
Normal	Retardo en talla	0,07	0,008	<,0001*
Retardo en talla	Talla alta	0,05	0,037	0,367

* estadísticamente significativo.

Se generaron tres modelos de predicción de estatura incluyendo como variables explicativas, hemoglobina, edad, sexo y altitud (geográfica), para todas las ecuaciones se calculó el valor de R cuadrado, R cuadrado ajustado y Raíz del error cuadrático medio (Tabla 4).

DISCUSIÓN

El consumo suficiente de alimentos nutritivos es un elemento básico para complementar el crecimiento saludable de los niños^{19,20}. La OMS recomienda que cuando se introduce la alimentación complementaria en lactantes esta dieta debe proveer la ingesta necesaria de energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales^{21,22}.

Los lactantes y preescolares en los países en desarrollo son particularmente vulnerables a la deficiencia de hierro debido a un balance de hierro negativo que resulta de las crecientes demandas de crecimiento que superan los suministros dieté-

uticos²³. La deficiencia de micronutrientes es un importante contribuyente a la morbilidad y mortalidad infantil²⁴.

Se conoce que la anemia y la presencia de infecciones son causas subyacentes de desordenes en el crecimiento²⁵. En investigaciones pasadas donde se analizaba el crecimiento de los infantes y la presencia de anemia se reportaba que los niños anémicos que recibían suplementación con hierro, incrementaban significativamente su peso, sin embargo no se reportaba información del crecimiento lineal. En Indonesia se pudo corroborar que la suplementación con hierro mejora el crecimiento en niños, la suplementación de este micronutriente incrementa significativamente el peso, la talla y la circunferencia del brazo mejorando su estado nutricional²⁶.

Landaeta y col (2001), en su estudio tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano encontró que niños de estratos bajos, con deficiencia de hierro presentan 5 cm de diferencia con sus iguales sin deficiencia; por

Tabla 4. Modelos y características de las ecuaciones de predicción generadas para estatura.

Modelo	Ecuación		
Modelo 1	Estatura (cm)=67,818547 - 0,23374 (Hb) + 0,7617778 (Edad) - 1,087781 (Sexo) - 0,875853 (Altitud geográfica)		
Modelo 2	Estatura (cm)=68,49303 - 0,323985 (Hb) + 0,7623334 (Edad) - 1,080829 (Sexo)		
Modelo 3	Estatura (cm)=66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,7623763 (Edad)		
Modelo	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Raíz del error cuadrático medio
Modelo 1	0,867879	0,867876	4,350198
Modelo 2	0,866711	0,866709	4,369369
Modelo 3	0,864673	0,864671	4,402638

tanto, es de suponer que en la génesis del retardo del crecimiento que presentan los niños en los grupos menos favorecidos, intervienen múltiples carencias, que se instalan desde temprana edad y se acumulan a través del tiempo, de modo, que muchos de estos niños perdieron la oportunidad para recuperar sus déficit de crecimiento²⁷.

Umi Fahmida y col (2007), realizaron un estudio experimental en niños entre tres y seis meses de edad en donde se suplementó a un grupo con hierro más zinc, a otro con solo zinc y a otro con zinc, hierro y vitamina A, los resultados de este estudio demostraron un efecto sobre el crecimiento lineal entre los sujetos con retraso en el crecimiento inicial, en donde los niños que recibieron suplementación con zinc mas hierro mas vitamina A crecieron entre 1,1 y 1,5 cm más que el grupo placebo, estos investigadores afirman que la suplementación de hierro junto con zinc mejora el crecimiento de niños que presentaron valores bajos de hemoglobina²⁸. Estos hallazgos demuestran que niveles bajos de hemoglobina por deficiencia de hierro, tienen impacto sobre el crecimiento lineal.

CONCLUSIONES

En base a los resultados encontrados en el presente estudio se determinó que los niños con crecimiento lineal normal presentan la media más alta de hemoglobina en comparación con los niños altos y niños con retardo en el crecimiento. La deficiencia de hierro durante los primeros dos años de vida, cuando el crecimiento es rápido, afecta negativamente el crecimiento lineal²⁹. Corregir los valores de hemoglobina con suplementación de hierro tiene efectos positivos en el crecimiento lineal en niños, también se ha observado que la suplementación con hierro en niños, con anemia en etapas de la infancia de crecimiento estable, mejora significativamente indicadores antropométricos como la talla y el peso³⁰.

Ante la evidencia científica acerca de la relación entre los niveles de hemoglobina y el crecimiento lineal, y los hallazgos de la presente investigación, se ha generado 3 ecuaciones para predecir la estatura de niños preescolares estableciendo como variables explicativas el estado de hemoglobina, sexo, edad y altitud. Finalmente, considerando que los valores de R cuadrado de cada modelo son similares y partiendo del postulado de la generación de una ecuación de predicción de estatura de relativa sencillez que facilite su aplicabilidad práctica, se recomienda como ecuación de predicción de estatura la que sigue a continuación:

$$\text{Estatura (cm)} = 66,946002 - 0,329883 (\text{Hb}^*) + 0,7623763 (\text{Edad}^{**})$$

*Hemoglobina en g/dl

**Edad en meses

Los resultados del uso de esta ecuación que predice la estatura, permitiran realizar correctivos pertinentes en el estado nutricional del niño menor de cinco años, para mejorar su crecimiento lineal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Camaschella C. (2018). Iron deficiency. *Blood*;133(1):30-39. doi: 10.1182/blood-2018-05-815944
2. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. (2009) Worldwide prevalence of anaemia, WHO vitamin and mineral nutrition information system, 1993-2005. *Public Health Nutr*.12: 444-54.
3. Joint World Health Organization, y Centers for Disease Control and Prevention. (2007). *Assessing the Iron Status of Populations: Including Literature Reviews: report of a Joint World Health Organization/Centers For Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level (No. 2)*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
4. Powers JM, O'Brien SH. (2018). How I approach iron deficiency with and without anemia. *Pediatr Blood Cancer*.doi: 10.1002/pbc.27544.
5. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, Cogswell M. WHO (2008). *Global Database on Anaemia*. Geneva: World Health Organization; pp. 1993-2005.
6. Bezerra AGN, Leal VS, Lira PIC, Oliveira JS, Costa EC, Menezes RCE, Campos FACSE, Andrade MIS. (2018). Anemia and associated factors in women at reproductive age in a Brazilian Northeastern municipality. *Rev Bras Epidemiol*. doi: 10.1590/1980-549720180001.
7. World Health Organization. *The Global Prevalence of Anaemia in 2011*. World Health Organization. 2015.
8. Salah RW, Hasab AAH, El-Nimr NA, Tayel DI. (2018) The Prevalence and Predictors of Iron Deficiency Anemia among Rural Infants in Nablus Governorate. *J Res Health Sci*. Jun 13; 18(3):e00417.
9. Kathleen M. L., Escott-Stump S., Raymond J.L. (2013). *Krause's. Food and the Nutrition Care Process*. 13 Edition. Printed in the United States of America.
10. Yip R, Ramakrishnan U. (2002) Experiences and challenges in developing countries. *J Nutr*. 132:827S-30S.
11. Walter T, De Andraca I, Chadud P, Perales CG. (1989). Iron deficiency anemia: Adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics*; 84:7-17. [PubMed]
12. DeMaeyer EM, Hallberg L, Gurney JM, Sood S, Dallman P, Srikantia S, et al. (1989). *Preventing and Controlling Iron Deficiency Anaemia through Primary Health Care: A Guide for Health Administrators and Programme Managers*. Geneva: WHO.
13. Argente, O., Soriano, L. (2010). *Manual de Endocrinología Pediátrica*. Hipocrecimiento. Ed. Ergon. Madrid. Capítulo 1: 1-13
14. Rosario del Carmen C, Caicedo-Hinojosa L, Zambrano-Doliver J. (2017). Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños, Los Ríos Ecuador; 2014-2015 [Internet]. 21st ed. Multimed. *Revista Médica*. Granada; [citado 28 Julio 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2017/mul176b.pdf>

15. Freire, W. Ramírez, M. Belmont, P. Mendieta, M. Silva, M. Romero N et al. (2013). RESUMEN EJECUTIVO. TOMO I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013. Quito, Ecuador.
16. Freire, W. B., Dirren, H., Mora, J., Arenales P., Granda E., Breilh J., ... Molina E. (1988). Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de cinco años-DANS-. Quito: CONADE/MSP.
17. WHO. (2006). Child Growth Standards: Methods and development. Geneva: Department of Nutrition for health and development. Consultado en https://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/
18. Nestel, P., (2002). Adjusting Hemoglobin Values in Program Surveys [Internet]. Washington: INACG; [citado 2018 Nov 18]. Disponible en: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACQ927.pdf.
19. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, De Onis M, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2013; 382:427-51
20. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, Onis M, Ezzati M. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008;371:243-60.
21. World Health Organization. Infant and Young feeding fact sheet. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/en/> Revisado 25 de Febrero 2019
22. World Health Organization, UNICEF, USAID, AED, UC Davis, IFPRI (2008). Indicators for assessing infant and Young child feeding practices. Part I: Definitions. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/9789241596664/en/index.html>
23. Issam N.A., Majed K., Tareq A.S., Tarek T., Lama A. Y., (2018). Prevalence, diagnosis, and management of iron deficiency and iron deficiency anemia among Syrian children in a major outpatient center in Damascus, Syria. *Avicenna J Med.* Jul-Sep; 8(3): 92–103.
24. Desalegn A., Mossie A., Gedefaw L. (2014) Nutritional Iron Deficiency Anemia: Magnitude and Its Predictors among School Age Children, Southwest Ethiopia: A Community Based Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 9(12): e114059. doi:10.1371/journal.pone.0114059
25. Cooke DW, Divall SA, Radovick S. Normal and aberrant growth. In: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM, eds. *Williams textbook of endocrinology*. 12th ed. Philadelphia (PA): Saunders Elsevier; 2011. p. 935-1053.
26. Waterlow J.C., Schurch B. (1993). Causes and mechanism of linear growth retardation proceedings of an I/D/E/C/G/Workshop held in London. *European Journal of Clinical Nutrition*; 48(1): 1-4.
27. Landaeta-Jiménez M., Macias-Tomei C., Fossi M., García M.N., Layrisse M., Méndez H., (2002). Tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano. XLVIII Congreso de Pediatría "Dra. Rita Urbina de Villegas. Puerto La Cruz. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría; 65 (1):13-20.
28. Umi Fahmida., Johanna SP Rumawas., Budi Utomo., Soemiarti Patmonodewo., Werner Schultink. Zinc-Iron, but not Zinc-Alone Supplementation, Increased Linear Growth of Stunted Infants with Low Haemoglobin. *Asia Pacific Journal of Clinic. al Nutrition*. 16 (2007/06/01), P301 – 309. DOI: 10.6133/apjcn.2007.16.2.15.
29. A Ashraf T. Soliman, a Muhamad M. Al Dabbagh, a Alia Hussein Habboub, b Ashraf Adel, a Noura Al Humaidy, a and Ahmad Abushahina. (2009). Linear Growth in Children with Iron Deficiency Anemia Before and After Treatment. *Journal of Tropical Pediatrics* Vol. 55, No. 5.
30. Soliman A.T., De Sanctis V., Kalra S., (2014). Anemia and growth. *Indian J Endocr Metab* 2014;18:1-5.