

Prevalencia de anemia en la población mexicana: análisis de la Ensanut Continua 2022

Fabiola Mejía-Rodríguez, D en Nutr,⁽¹⁾ Verónica Mundo-Rosas, M en Nutr,⁽²⁾ Armando García-Guerra, M en C,⁽¹⁾
Eric Rolando Mauricio-López, L en Arq,⁽²⁾ Teresa Shamah-Levy, D en SP,⁽²⁾ Salvador Villalpando, D en C,⁽²⁾
Vanessa De la Cruz-Góngora, D en C.⁽²⁾

Mejía-Rodríguez F, Mundo-Rosas V,
García-Guerra A, Mauricio-López ER,
Shamah-Levy T, Villalpando S,
De la Cruz-Góngora V.

Prevalencia de anemia en la población mexicana:
análisis de la Ensanut Continua 2022.
Salud Publica Mex. 2023;65(supl 1):S225-S230.

<https://doi.org/10.21149/14771>

Mejía-Rodríguez F, Mundo-Rosas V,
García-Guerra A, Mauricio-López ER,
Shamah-Levy T, Villalpando S,
De la Cruz-Góngora V.

Prevalence of anemia in the Mexican population:
the analysis of Ensanut Continua 2022.
Salud Publica Mex. 2023;65(supl 1):S225-S230.

<https://doi.org/10.21149/14771>

Resumen

Objetivo. Describir la magnitud de la prevalencia de anemia en la población mexicana participante en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022 (Ensanut Continua 2022). **Material y métodos.** La Ensanut 2022 es probabilística. Mediante sangre venosa y Hemocué (201+) se midió hemoglobina (Hb) y se ajustó por altitud. Se definió anemia según criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Considerando el diseño muestral de la encuesta, se obtuvieron prevalencias e IC95%. **Resultados.** Las prevalencias de anemia fueron 6.8% en niños de 1-4 años, 3.8% en niños de 5-11 años, 10.1% en adolescentes (12-19 años), 15.8% en mujeres (20-49 años) y 10.3% en adultos mayores (≥ 60 años). **Conclusiones.** La anemia afectó principalmente a las mujeres adultas. Resulta necesario identificar sus causas para focalizar acciones y evitar el ciclo intergeneracional del riesgo de anemia.

Palabras clave: anemia; demografía; encuestas epidemiológicas; México

Abstract

Objective. To describe the magnitude of the prevalence of anemia in the Mexican population participating in the *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022* (Ensanut Continua 2022). **Materials and methods.** The Ensanut 2022 is a probabilistic survey. Venous blood was collected to estimate hemoglobin (Hb) using hemocue 201+, then Hb values were adjusted by altitude and anemia was defined using the World Health Organization (WHO) cut-off for age and sex. Prevalence and 95%CI were reported considering the complex sample design. **Results.** The prevalence of anemia was 6.8% in children aged 1-4y, 3.8% in children aged 5-11y, 10.1% in adolescents (12-19y), 15.8% in women (20-49y) and 10.3% in older adults ($\geq 60y$). **Conclusions.** Anemia affected mainly adult women. Is a need to identify its causes and associated factors to target interventions and avoid the intergenerational cycle of anemia.

Keywords: anemia; demography; health surveys; Mexico

En la era poscovid, el monitoreo de la anemia a nivel poblacional debe ser prioritario, principalmente porque tiene efectos adversos sobre la salud del individuo y repercute negativamente en el desarrollo social y económico.^{1,2} La anemia se asocia con bajo peso al

nacer y efectos negativos en el desarrollo físico y mental. Durante el embarazo, la anemia aumenta el riesgo de aborto espontáneo, mortalidad fetal y prematuridad.³⁻⁵ En adultos mayores, la presencia de anemia afecta la calidad de vida y aumenta significativamente el riesgo

(1) Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

(2) Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 6 de marzo de 2023 • **Fecha de aceptado:** 5 de abril de 2023 • **Publicado en línea:** 14 de junio de 2023
Autor de correspondencia: Dra. Vanessa De la Cruz-Góngora. Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas, Instituto Nacional de Salud Pública.
Av. Universidad 655, col Santa María Ahuacatitlán. 62100, Cuernavaca, Morelos, México.
Correo electrónico: vcruz@insp.mx

Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

de mortalidad, dado que es secundaria a enfermedad crónica, principalmente.⁶

De acuerdo con las Directrices operacionales para el seguimiento de los progresos hacia el logro de las metas para 2025 del Marco global de vigilancia en nutrición (GNMF) de la madre, el lactante y el niño pequeño, a nivel mundial se propone reducir en 50% la anemia en mujeres en edad reproductiva respecto a la cifra de referencia de 2012, que fue de 30.3%.⁷ Aun cuando no hay una meta para los otros grupos de edad, es de esperarse que también disminuya en ellos.

En el caso de México, entre los años 2012 a 2018-19, la prevalencia de anemia tuvo un incremento en todos los grupos de población;* desde entonces no se cuenta con información a nivel poblacional. Asimismo, dada la pandemia por Covid-19 y los problemas económicos y de salud que esto trajo consigo,² es necesario conocer la magnitud de la prevalencia de anemia en los grupos de población infantil, en mujeres en edad fértil y adultos mayores a fin de que se atienda de manera oportuna.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es describir la magnitud de la prevalencia de anemia en la población mexicana participante en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022 (Ensanut Continua 2022)

Material y métodos

La Ensanut Continua 2022 es una encuesta probabilística, con representatividad a nivel nacional, urbano/rural y por grupo de edad. Se colectó información sobre características sociodemográficas utilizando cuestionarios con baterías estandarizadas. Los detalles metodológicos de la Ensanut Continua 2022 ya han sido publicados con anterioridad.⁸ La submuestra de población donde se obtuvo sangre venosa correspondió a 36% del total de la población participante. Se colectó en el ámbito nacional información en 379 niños de 1 a 5 años y de 867 niños de 5-11 años (que representan un total de 7 188 600 niños preescolares y de 15 301 800 escolares, respectivamente), de 341 mujeres de 12 a 19 años (que representan a un total de 8 579 450 mujeres adolescentes a nivel nacional); 961 mujeres no embarazadas de 20 a 49 años de edad que representaron a 27 802 543 mujeres; 548 adultos mayores (AM) de 60 años o más de ambos sexos que representan a 16 935 100 AM. Se excluyeron del análisis a las embarazadas (n=24) debido a su baja frecuencia.

* De la Cruz-Góngora V, Shamah-Levy T, Villalpando S. A critical review of trends in anemia and iron deficiency in the Mexican population from 1999 to 2018-19. En proceso de publicación.

Colección de sangre venosa y determinación de anemia

Se obtuvo una muestra de sangre venosa del brazo no dominante que fue almacenada en tubos vacutainer con EDTA con anticoagulante. El tubo se agitó un mínimo de 10 veces para homogeneizar la muestra. Después del mezclado de la sangre total, se obtuvo una muestra *in situ* (≈40 uL) con una pipeta Pasteur estéril y se colocó una gota de sangre venosa (≈15 uL) en una microcuveta para ser leída en el HemoCue Hb 201+ (HemoCue. Hb 201, Angelholm, Sweden). La hemoglobina (Hb) se registró en g/dL y se excluyeron los valores >18.5 g/dL.

Se realizó un ajuste a algunos valores de Hb obtenidos en sangre venosa por HemoCue 201+ empleado. Al respecto, se destaca que dicho ajuste mejoró la exactitud de la concentración de Hb, pero no afectó las estimaciones de anemia a nivel poblacional.[‡]

Aquellos valores de Hb venosa obtenida en poblaciones de localidades con altitudes mayores a 1 000 metros sobre el nivel del mar se ajustaron de acuerdo con la metodología propuesta por Cohen y Haas.⁹

Los puntos de corte utilizados para clasificar anemia en cada grupo de población fueron los propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para cada grupo de edad y sexo.¹⁰

Área de residencia

Se clasificó área rural a localidades menores a 2 500 habitantes y urbanas aquellas de 2 500 habitantes o más.

Índice de condición de bienestar

El índice de condición de bienestar (ICB) se obtuvo mediante análisis de componentes principales considerando características del hogar, bienes y servicios disponibles, el cual ha sido utilizado en Ensanut previas¹¹ e incluye ocho variables: materiales de construcción del piso, paredes y techo; número de cuartos que se usan para dormir, disposición de agua dentro en el hogar; posesión de automóvil, número de bienes domésticos (refrigerador, lavadora, microondas, estufa y boiler), así como número de aparatos eléctricos (televisión, cable, radio, teléfono celular y computadora). Debido a que la mayoría de las variables fueron categóricas, se utilizó una matriz de correlaciones policóricas. Se seleccionó como índice el

‡ De la Cruz-Góngora V, Méndez-Gómez-Humarán I, Jaimes-Terán S, Gaytán-Colín M, Gómez-Acosta LM, Gaona-Pineda EB, et al. Validation study for Hemoglobin estimation in venous blood using Hemocue in the National Health and Nutrition Survey 2022. En proceso de publicación.

primer componente que acumula 45.3% de la variabilidad total, con un valor propio (λ) de 3.6. Finalmente, se clasificó el índice en tres categorías ordinales de nivel de bienestar, utilizando como puntos de corte los terciles, siendo el tercil 1 el de peores condiciones y el tercil 3 el de mejores condiciones de bienestar.

Derechohabiencia. Se clasificó a los participantes con base en la institución de salud de afiliación al momento de responder la encuesta y se construyó con la primera respuesta, dado que menos de 3% contestó más de una opción. Se agruparon en dos categorías: 1) Sin derechohabiencia: Instituto de Salud para el Bienestar (Insabi) y Seguro Popular durante 2018; 2) Con derechohabiencia, considerando en este grupo a los afiliados del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) e IMSS-Bienestar, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) e ISSSTE-Estatal, otros públicos (Petróleos Mexicanos [Pemex], Secretaría de la Defensa [Sedena] y Secretaría de Marina [Semar]) y seguro de gastos médicos privado.

Procedimientos éticos

El protocolo de la Ensanut 2022 fue revisado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación y por las Comisiones de Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Todos los participantes y las madres o tutores de los niños otorgaron su consentimiento informado por escrito, después de una clara descripción de los procedimientos.

Plan de análisis

Los datos de la descripción de la población y la frecuencia de anemia se presentan como prevalencia (%) con intervalos de confianza al 95% (IC95%) para cada grupo de población. Los análisis descriptivos se realizaron en el programa Stata v17, considerando el diseño muestral de la encuesta.

Resultados

Las características generales de la población por grupo de edad se presentan en el cuadro I. El 26% de la población de niños pertenecía al área rural y alrededor de 60% está clasificado sin derechohabiencia. En cuanto a las mujeres adolescentes, 23.6% habita en localidades rurales y 61.0% no tiene cobertura de algún servicio de salud. El 19.6% de las mujeres no embarazadas de 20 a 49 años de edad pertenece al área rural, 56.7% no cuenta con derechohabiencia. En los AM se destaca que 17.2% vive en área rural y 33% no tiene derechohabiencia (cuadro I).

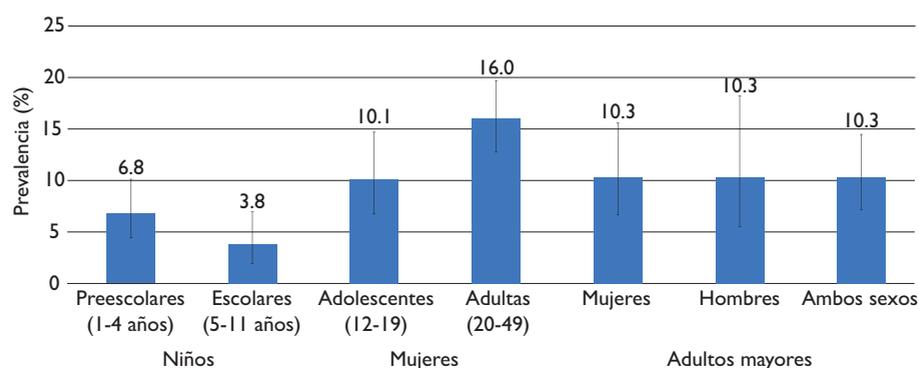
En la figura 1 se describe la prevalencia de anemia de acuerdo con el grupo de edad. La prevalencia de anemia en preescolares fue de 6.8% (IC95%: 4.5,10.2), en escolares de 3.8% (IC95%: 2.0,7.0), en adolescentes no embarazadas de 10.1% (IC95%: 6.8,14.7), en mujeres de 20 a 49 años de edad no embarazadas fue de 16.0% (IC95%: 12.7,19.5) y en los adultos mayores de 10.3% (IC95%: 7.2,14.5).

Al analizar las prevalencias de anemia de acuerdo con las características sociodemográficas de cada grupo

Cuadro I
CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA MUESTRA DE ESTUDIO. MÉXICO, ENSANUT 2022

	Preescolares (1-4 años)	Escolares (5-11 años)	Adolescentes (12-19 años)	Mujeres (20-49 años)	Adultos mayores (≥ 60 años)
n muestra	379	867	341	961	548
N expandida (miles)	7 188.70	15 301.80	8 579.45	27 802.543	16 935.10
Característica	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)
Sexo (mujer)	50.4 (43.4, 57.4)	48.3 (43.8, 53.8)	100	100	55.2 (48.3, 62.0)
Área (rural)	23.1 (17.6, 29.8)	26.8 (22.3, 31.9)	23.6 (19.7, 28)	19.6 (16.8, 22.8)	17.2 (13.8, 21.1)
Tercil de condición de bienestar					
Tercil 1	38.3 (30.9, 46.3)	37.9 (32.9, 43.0)	30.2 (24.2, 36.9)	30.0 (25.9, 34.3)	28.0 (22.5, 34.2)
Tercil 2	34.8 (28.4, 41.9)	35.7 (31.0, 40.8)	33.9 (28.0, 40.3)	33.8 (29.1, 38.9)	34.1 (27.7, 41.1)
Tercil 3	26.8 (20.6, 34.1)	26.4 (22.0, 31.2)	35.9 (29.4, 43.1)	36.1 (30.9, 41.6)	37.9 (31.4, 45.0)
Sin derechohabiencia	64.5 (56.6, 71.7)	63.9 (58.6, 68.9)	61.0 (54.1, 67.5)	56.7 (50.5, 62.6)	36.3 (30.1, 43.0)

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
IC95%: Intervalo de confianza al 95%



Ensanut: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FIGURA 1. PREVALENCIA DE ANEMIA EN LA POBLACIÓN MEXICANA POR GRUPO DE EDAD. MÉXICO, ENSANUT 2022

de población, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ellas, con excepción del grupo de adultos mayores, donde los AM con las menores condiciones de bienestar tuvieron mayor prevalencia de anemia en comparación con el tercil 3 de mayores condiciones de bienestar ($p=0.012$) (cuadro II).

Discusión

En la actualidad, la anemia afecta mayoritariamente a la población de mujeres adultas. En promedio, 1 de cada 7 mujeres adultas y 1 de cada 10 adolescentes y adultos mayores presentaron anemia. En preescolares y escolares, las prevalencias de anemia fueron menores a 10%, lo cual fue un hallazgo relevante en esta encuesta para la población mexicana dadas las prevalencias previamente documentadas en encuestas anteriores.

Cabe mencionar que las prevalencias reportadas en el presente trabajo no son comparables con encuestas pasadas debido a que se utilizó una metodología diferente para la obtención de sangre: en encuestas previas, se había empleado la técnica de gota de sangre capilar, mientras que en la Ensanut 2022 se empleó gota de sangre venosa, usando el mismo equipo Hemocue 201+. A pesar de que la toma de muestra de sangre venosa es más invasiva que la capilar, se ha documentado que la variabilidad en la determinación de Hb mediante la técnica de la gota de sangre capilar es mayor que en sangre venosa,¹² por lo cual resulta de interés estimar la anemia con una mayor sensibilidad y precisión en los grupos de población que pudieran representar mayores desigualdades (ej. regiones marginadas en el país, población indígena). Esto último es un punto crucial en la generación de políticas públicas al focalizar las acciones a la población más vulnerable para el combate de la anemia.⁷

La menor prevalencia de anemia se observó en la población escolar, seguida de la población de niños

menores de cinco años, lo cual es posible debido a los esfuerzos invertidos por los programas sociales para reducirla o a que existen otros factores que contribuyeron a estos hallazgos; no obstante, este estudio es de naturaleza descriptiva y resulta necesario identificar los factores asociados con la anemia para dar soporte a lo anterior.

La era poscovid trajo incertidumbre en varios aspectos de la salud, como acceso limitado a los servicios de salud para la prevención y control de la anemia. No obstante, en la población con derechohabiencia se observó baja prevalencia de anemia.

La mayor prevalencia de anemia se observó en mujeres adultas y adolescentes no embarazadas en comparación con otros grupos de la población. El riesgo de anemia en la adolescencia (12-19 años) aumenta debido al crecimiento acelerado y la alta demanda de nutrientes, principalmente hierro.¹³ Esto es destacable dadas las condiciones ambientales en las que ellas se desarrollan, debido a los riesgos asociados con la salud en las mujeres (12-49 años) y al potencial que representan en su etapa reproductiva, además del riesgo intergeneracional de la anemia a sus descendientes.¹⁴ Para ello se requieren acciones focalizadas a través de compromisos permanentes por parte del gobierno y la sociedad civil,¹⁵⁻¹⁷ principalmente, continuar con la vigilancia nutricional, focalizar en las intervenciones que fomentan la producción y consumo de alimentos ricos en hierro y ácido fólico¹⁸ y fortalecer las intervenciones de suplementación con hierro, ácido fólico o micronutrientes múltiples en las mujeres de 12 a 49 años de edad con poco o nulo acceso a los alimentos ricos en micronutrientes, así como en el momento del embarazo para garantizar condiciones favorables de salud y nutrición en esta población.

En cuanto a los adultos mayores, no se observaron diferencias en la prevalencia de anemia por sexo,

Cuadro II
PREVALENCIA DE ANEMIA EN LA POBLACIÓN MEXICANA SEGÚN CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS,
POR GRUPO DE EDAD. MÉXICO, ENSANUT 2022

	Preescolares (1-4 años)	Escolares (5-11 años)	Adolescentes (12-19 años)	Mujeres (20-49 años)	Adultos mayores (≥ 60 años)
n muestra	379	867	341	961	548
N expandida (miles)	7 188.70	15 301.80	8 579.45	27 802.543	16 935.10
Característica	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)	% (IC95%)
Sexo					
Hombre	7.4 (3.9,13.4)	5.2 (2.5,10.3)	NA	NA	10.3 (5.6,18.2)
Mujer	6.2 (3.3,11.5)	2.3 (0.6,8.2)	10.1 (6.8,14.7)	16.0 (12.8,19.7)	10.3 (6.7,15.5)
Área					
Urbana	6.9 (4.3,11.0)	4.1 (1.9,8.7)	8.7 (5.1,14.5)	16.3 (12.7,20.5)	10.5 (6.9,15.6)
Rural	6.3 (2.8,13.6)	2.9 (1.4,6.0)	14.6 (8.5,23.8)	14.7 (8.7,23.6)	9.3 (5.5,15.4)
Tercil de condición de bienestar					
Tercil 1	7.0 (3.5,13.5)	2.6 (1.4,4.8)	10.3 (4.8,20.5)	19.1 (13.6,26.1)	16.5 (9.4,27.3)
Tercil 2	8.0 (4.0,15.3)	5.2 (2.0,12.9)	13.3 (7.5,22.5)	12.4 (8.1,18.5)	10.0 (5.2,18.4)
Tercil 3	4.9 (1.8,12.4)	3.6 (0.8,15.3)	7.0 (3.5,13.6)	16.7 (11.5,23.6)	6.0 (3.3,10.6)
Derechohabiciencia					
Sin derechohabiciencia	7.2 (4.3,11.6)	3.6 (1.6,7.9)	8.8 (5.3,14.2)	18.1 (13.7,23.6)	12.0 (6.3,21.6)
Con derechohabiciencia	6.3 (2.8,13.3)	4.1 (1.5,11.0)	12.6 (6.28,22.1)	12.6 (8.7,17.7)	9.6 (6.2,14.4)

Ensanut: Encuesta Nacional de Salud Pública

IC95%: Intervalo de confianza al 95%; NA: no aplica

lo cual ha sido consistente con reportes previos. Las disparidades en la prevalencia de anemia en este grupo de población por nivel socioeconómico sugieren la necesidad de focalizar las acciones para su atención en dichos sectores de la población. Al respecto, algunas de las principales causas de la anemia en los adultos mayores (la anemia de la enfermedad crónica o por inflamación secundaria, como enfermedad renal crónica, diabetes, artritis reumatoide, entre otras) pueden diferir de los otros grupos de edad (ej. deficiencia de micronutrientes), por lo cual resulta necesario contrarrestar las inequidades en el acceso y atención a la salud para la prevención y control de la enfermedad crónica en este grupo de población.⁶

Dada la naturaleza transversal y descriptiva del presente estudio, deben tomarse en cuenta diversas consideraciones al momento de interpretar los resultados: 1) los datos de la prevalencia de anemia no son comparables con encuestas previas por la metodología empleada en la determinación de la medición de hemoglobina; 2) dado que la presente encuesta está diseñada para el levantamiento continuo de la información de

la población, el tamaño de muestra en cada grupo de población es pequeño y la estimación de la prevalencia debe interpretarse considerando la amplitud del estimador (intervalo de confianza).

Este trabajo tiene como fortaleza la medición confiable de la concentración de hemoglobina y estimación de la anemia a nivel poblacional, lo que permite identificar con mayor precisión los grupos de mayor riesgo, información que servirá para focalizar los esfuerzos encaminados a su disminución. La vigilancia nutricional de la anemia permitirá conocer el éxito de las intervenciones focalizadas y, sobre todo, identificar si las metas establecidas en el Marco global de vigilancia en nutrición son alcanzadas.^{2,7}

Estos resultados muestran la necesidad de realizar intervenciones de sensibilización de salud pública a nivel comunitario y en el hogar, enfocadas en acciones que favorezcan la reducción de la anemia y estrategias de mitigación, dirigidas especialmente en mujeres sin educación, mujeres embarazadas, sin seguro de salud, con bajos niveles de alfabetización y nivel socioeconómico.¹⁹ De igual forma se debe considerar la carga de anemia en los adultos mayores por los efectos en su salud y en

el impacto económico del país, carga que es mayor en la población de países de bajos y medianos ingresos.²⁰

Conclusiones

La anemia afectó principalmente a las mujeres adultas, seguido de las adolescentes y los adultos mayores. Las prevalencias de anemia observadas en estos grupos de población, aun cuando clasifican la anemia como un problema leve de salud pública en México, deben ser tomadas en consideración dado los efectos negativos de la anemia en los distintos grupos de edad. Por ello, resulta necesaria su vigilancia para cumplir con el objetivo de su reducción en niños y, especialmente, en mujeres para el año 2025.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Osendarp S, Aukuoku JK, Black RE, Headey DD, Ruel MT, Scott N, et al. The COVID-19 crisis will exacerbate maternal and child undernutrition and child mortality in low- and middle-income countries. *Nat Food*. 2021;2(7):476-84. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00319-4>
- Organización Mundial de la Salud. Marco Global de Vigilancia en Nutrición: directrices operacionales para el seguimiento de los progresos hacia el logro de las metas para 2025. Ginebra: OMS, 2018 [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://www.Who.int/Es/Publications/Item/9789241513609>
- Gautam S, Min H, Kim H, Jeong HS. Determining factors for the prevalence of anemia in women of reproductive age in Nepal: Evidence from recent national survey data. *PLoS One*. 2019;14(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218288>
- Lozoff B, Beard J, Connor J, Felt B, Georgieff M, Schallert T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. *Nutr Rev*. 2006;64(5 suppl 1):S34-43. <https://doi.org/10.1301/nr.2006.may.S34-S43>
- Wirth JP, Woodruff BA, Engle-Stone R, Namaste SM, Temple VJ, Petry N, et al. Predictors of anemia in women of reproductive age: Biomarkers Reflecting Inflammation and Nutritional Determinants of Anemia (BRINDA) project. *Am J Clin Nutr*. 2017;106(Suppl):416S-27S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.143073>
- Vanasse GJ, Berliner N. Anemia in elderly patients: an emerging problem for the 21st century. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2010;2010:271-5. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2010.1.271>
- World Health Organization. Global nutrition targets 2025: anaemia policy brief (WHO/NMH/NHD/14.4). Ginebra: World Health Organization, 2014 [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-14.4>
- Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, et al. Metodología de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 y Planeación y diseño de la Ensanut Continua 2020-2024. *Salud Publica Mex*. 2022;64(5):522-9. <https://doi.org/10.21149/14186>
- Cohen JH, Haas JD. Hemoglobin correction factors for estimating the prevalence of iron deficiency anemia in pregnant women residing at high altitudes in Bolivia. *Rev Panam Salud Publica*. 1999;6(6):392-9. <https://doi.org/10.1590/S1020-49891999001100004>
- World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Ginebra: WHO [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85839>
- Kolenikov S, Angeles G. The use of discrete data in PCA: theory, simulations, and applications to socioeconomic indices. Chapel Hill: Carolina Population Center, University of North Carolina, 2004 [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://www.measureevaluation.org/resources/publications/wp-04-85.html>
- De la Cruz-Góngora V, Méndez-Gómez-Humarán I, Gaona-Pineda EB, Shamah-Levy T, Dary O. Drops of capillary blood are not appropriate for hemoglobin measurement with point-of-care devices: a comparative study using drop capillary, pooled capillary, and venous blood samples. *Nutrients*. 2022;14(24). <https://doi.org/10.3390/nu14245346>
- Organización Panamericana de la Salud. La anemia entre adolescentes y mujeres adultas jóvenes en América Latina y El Caribe: Un motivo de preocupación. Washington, DC: OPS, 2008 [citado abril 18, 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Adolescente-Anemia-Espanol.pdf>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Health Equity Report. Analysis of reproductive, maternal, newborn, child and adolescent health inequities in Latin America and the Caribbean to inform policymaking. Panamá: Unicef, 2016 [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/media/386/file/Publication.pdf>
- Alderman H, Linnemayr S. Anemia in low-income countries is unlikely to be addressed by economic development without additional programs. *Food Nutr Bull*. 2009;30(3):265-269. <https://doi.org/10.1177/156482650903000308>
- Mason J, Martorell R, Saldanha L, Shrimpton R. Reduction of anaemia. *Lancet Glob Health*. 2013;1(1). [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70009-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70009-3)
- Wrottesley SV, Mates E, Brennan E, Bijalwan V, Menezes R, Ray S, et al. Nutritional status of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries across seven global regions: a synthesis of scoping reviews. *Public Health Nutr*. 2023;26(1):63-95. <https://doi.org/10.1017/S1368980022000350>
- World Health Organization. Nutritional Anaemias: Tools for Effective Prevention. Ginebra: WHO, 2017 [citado marzo 6, 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513067>
- Armah-Ansah EK. Determinants of anemia among women of childbearing age: analysis of the 2018 Mali demographic and health survey. *Arch Public Health*. 2023;81(1). <https://doi.org/10.1186/s13690-023-01023-4>
- Greenblum G, DeLouize AM, Kowal P, Snodgrass JJ. Anemia and socioeconomic status among older adults in the Study on global AGEing and adult health (SAGE). *J Public Health Emerg*. 2022;6:28. <https://doi.org/10.21037/jphe-22-29>