



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Lima, 09 de octubre de 2024

Señor

Eduardo Enrique Castillo Rivas

Presidente

Comisión Agraria

Congreso de la República

Presente.-

De mi mayor consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted, para dar respuesta de su solicitud sobre opinión técnica del Proyecto de Ley -7940/2023-CR de los artículos 96 de la Constitución Política del Perú y 34, 69 y 70 del Reglamento del Congreso de la República, donde proponen la "Ley que dispone la obligatoriedad de la producción y venta de arroz fortificado como una medida de salud pública para contrarrestar los altos índices de anemia en el Perú.

Se adjunta informe técnico elaborado por la Academia Nacional de Medicina.

Hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi estima personal.

Atentamente,



Dr. Gustavo Gonzales Rengifo
Presidente ANM



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

INFORME TÉCNICO AL PEDIDO DE OPINIÓN SOBRE EL PL 07940/2023-CR DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA

La Academia Nacional de Medicina (ANM) es una asociación científica, cultural y profesional creada por Ley del Congreso de la República el 26 de octubre de 1888, y promulgada el 2 de noviembre de 1888 con plena independencia de su organización y funciones. Tiene entre sus fines absolver las consultas que en asunto concernientes a la salud y la medicina le sometan los organismos públicos y privados. Igualmente, ejercer las funciones de cuerpo consultivo de los Poderes Públicos en asuntos profesionales.

Con fecha 3 de octubre de 2024, se ha recibido del Congreso de la República el oficio N° 671. 2024-2025-CA/CR donde se solicita a la ANM una opinión técnica sobre el PL-07940/2023-CR, LEY QUE DISPONE LA OBLIGATORIEDAD DE LA PRODUCCIÓN Y VENTA DE ARROZ FORTIFICADO COMO UNA MEDIDA DE SALUD PÚBLICA PARA CONTRARRESTAR LOS ALTOS ÍNDICES DE ANEMIA EN EL PERÚ

El objeto de dicha ley de ser aprobada sería contrarrestar el alto índice de la anemia y desnutrición a través del consumo del arroz fortificado para la población en general. Para ello de aprobarse la Ley se dispone la obligatoriedad de la producción y venta de arroz fortificado con micronutrientes destinado al consumo humano directo en todo el territorio nacional, sea de procedencia nacional o importado. Se exceptúa de esta medida el arroz integral, arboreo y parbolizado. El arroz fortificado será de consumo obligatorio en todos los programas sociales a cargo del Estado. Asimismo, el arroz fortificado será ofrecido en venta al público en general para su consumo. Queda prohibida la comercialización y venta al público en general del arroz no fortificado para consumo humano, salvo las excepciones establecidas en dicho artículo.

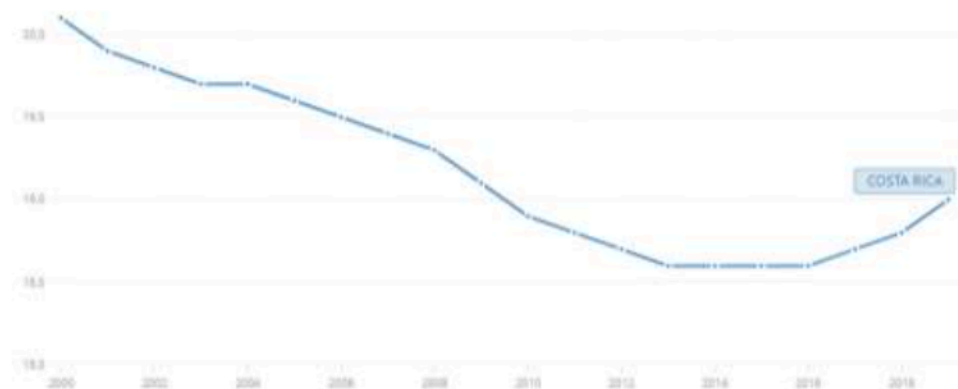


Figura 1. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses en Costa Rica entre 2000 y 2019. Fuente: Banco Mundial

Según datos de OMS, el Banco Mundial presenta la información para todos los países incluido Costa Rica. En el año 2000, Costa Rica tiene una prevalencia de anemia para niños de 6 a 59 meses de 20% y en 2018 de 19% (Figura 1). Cuando se compara con datos de AL y el Caribe, la anemia entre 2000 y 2019 se ha reducido de 30% a 21% en AL y el Caribe y solo de 20 a 19% en Costa Rica (Figura 2).



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

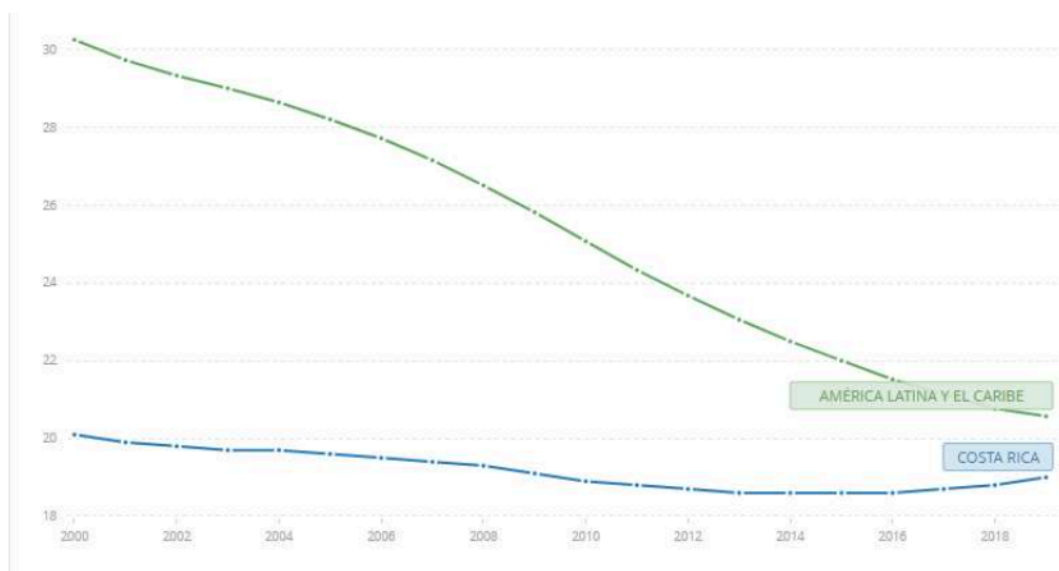


Figura 2. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses en Costa Rica y América Latina y El Caribe entre 2000 y 2019. Fuente: Banco Mundial

Uno de los argumentos más fuertes para apoyar el uso de fortificación del arroz es la experiencia de Costa Rica. Sin embargo, se mencionan datos que no se condicen con lo que ocurre en la estadística oficial de la OMS ([Figuras 1 y 2, Banco Mundial](#)).

Según los datos de la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) presentados como evidencia de éxito en el PL, se dice que *“los resultados de la anemia en Costa Rica son contundentes ya que se redujo la anemia de niveles del 26.4% al 7.6% de la población, y cabe resaltar que los resultados más importantes se dieron en la población zona rural, de modo que en 1996 la anemia antes de las medidas era el 32.7% de la población y bajo a un 3.4% en el 2008”*. Esto discrepa de los resultados oficiales mostrados por el Banco Mundial basado en información de la OMS donde en 20 años solo se redujo un punto porcentual la prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses ([Figuras 1 y 2](#)).

En la literatura científica se encuentra un artículo donde se evaluó el impacto del programa de fortificación sobre la anemia en mujeres de 15 a 45 años y niños de 1 a 7 años en Costa Rica. Estos autores indican que *“El hierro reducido (Fe^{2+}), fue reemplazado por fumarato ferroso en la harina de trigo en 2002, y el bisglicinato ferroso se agregó a la harina de maíz en 1999 y a la leche líquida y en polvo en 2001. Se utilizó un diseño pretest-posttest de un solo grupo y datos de encuestas nacionales de 1996 (línea de base; 910 mujeres, 965 niños) y 2008-2009 (línea de finalización; 863 mujeres, 403 niños) para evaluar los cambios en la deficiencia de hierro (solo niños) y la anemia. A nivel nacional, la anemia disminuyó en los niños de 19,3% a 4,0% y en las mujeres de 18,4% a 10,2%. En los niños, la deficiencia de hierro disminuyó del 26,9% al 6,8%, y la anemia ferropénica, que era del 6,2% (IC del 95%: 3,0%, 9,3%) al inicio del estudio, ya*



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

no pudo detectarse al final". Estos resultados plausiblemente sugieren que la fortificación mejora el estado del hierro y reduce la anemia. Aunque según los autores no se pueden excluir otras explicaciones dado el diseño de estudio usado pre/post (Martorell y col., 2015).

Tabla 1. Fortificación de alimentos básicos en Costa Rica

Staple	Year started	Nutrient	Content
Wheat flour ¹	2002	Thiamin	6.2 mg/kg
		Riboflavin	47.2 mg/kg
		Niacin	55.0 mg/kg
		Folic acid	1.8 mg/kg
		Iron (ferrous fumarate)	55.0 mg/kg
Milk ²	2001	Iron (ferrous bisglycinate)	1.4 mg/250 mL
		Vitamin A	180.0 µg/250 mL
		Folic acid	40.0 µg/250 mL
Maize flour	1999	Iron (ferrous bisglycinate)	22.0 mg/kg
		Niacin	45.0 mg/kg
		Thiamin	4.0 mg/kg
		Riboflavin	2.5 mg/kg
		Folic acid	1.3 mg/kg
Rice	2002	Folic acid	1.8 mg/kg
		Thiamin	6.0 mg/kg
		Vitamin B-12	10.0 µg/kg
		Niacin	50.0 mg/kg
		Vitamin E	15.0 IU/kg
		Selenium	105.0 µg/kg
Salt ³	1972	Zinc	19.0 mg/kg
		Iodine	30–60 mg/kg
		Fluoride	175–225 mg/kg
Sugar ⁴	2003	Vitamin A	5.0 mg/kg

¹Harina de trigo ha sido fortificado con hierro reducido desde 1958. En 2002, el fortificante fue cambiado a fumarato ferroso. La tasa de extracción fue de 76%. ²La leche en polvo es fortificado con bisglicinato ferroso 11 veces el contenido de leche líquida, o 62.8 mg/kg, para proveer una cantidad equivalente al ser reconstituido. La leche en polvo también contiene vitamina C. ³Fluoruro es agregado en 1987. ⁴El azúcar es fortificado con vitamina A de 1974 a 1981; Fue reiniciado en 2003.

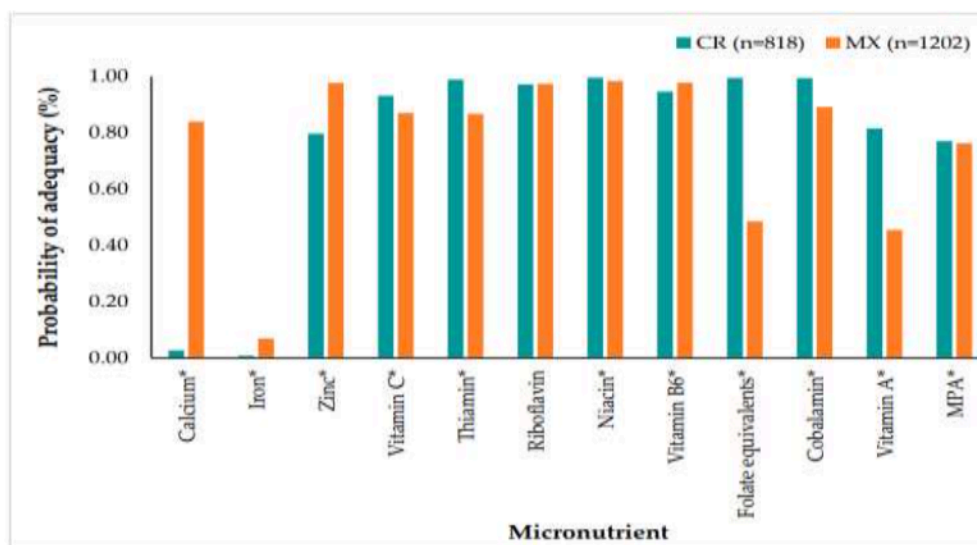
Al comparar la diversidad de la dieta en México y en Costa Rica, el consumo de al menos cuatro grupos de alimentos contribuye a que los adolescentes costarricenses tengan una dieta suficientemente diversa para lograr una ingesta adecuada de micronutrientes, mientras que los adolescentes mexicanos requieren el consumo de al menos cinco grupos de alimentos; igualmente los habitantes de zonas rurales de CR tienen mayor diversidad de alimentos en la dieta que los urbanos (Monge-Rojas y col., 2024).



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Según [Matorell y col](#) (2015) la fortificación de alimentos en Costa Rica ocurre desde 1958 inicialmente con Fe^{2+} . Esto coincide con la fecha de la primera reunión de expertos convocada por OMS para estudiar anemia por deficiencia de hierro en 1958 ([OMS, 1959](#)). El arroz se fortifica desde 2002 con ácido fólico, tiamina, vitamina B12, niacina, vitamina E, selenio y zinc ([Tabla 1](#)). No se aprecia que el arroz se fortifique con hierro.

Un reciente artículo hace un análisis de la probabilidad de adecuación de la ingesta de hierro en dos países con diferentes patrones nutricionales: México y Costa Rica (CR). “*Un problema que comparten los adolescentes de CR y México ambos países es la baja probabilidad de adecuación del hierro (0.01 en CR y 0.07 en México) (Figura 3). Esto podría ser un reflejo de la tendencia hacia un menor consumo de frijol en ambos países, lo que proporcionaría cantidades significativas de hierro no hemo. Además, los programas de fortificación con hierro para la harina de maíz y la harina de trigo en México y para la harina de maíz, harina de trigo y leche en CR no parecen estar teniendo el efecto deseado. Una posible explicación puede ser la limitada biodisponibilidad del fortificante (fumarato ferroso) utilizado en la fortificación de la harina de trigo en México y CR y de la harina de maíz en México debido a la alta concentración de inhibidores de la biodisponibilidad del hierro en estos alimentos. Esto representa sólo una explicación posible; Lograr una verdadera causalidad requiere un análisis exhaustivo de las variables sociodemográficas y dietéticas, así como de los actores biológicos clave involucrados en el mantenimiento de la homeostasis del hierro. También puede ser posible que los alimentos fortificados como la leche y la harina de maíz no se consuman lo suficiente en CR, a pesar de que el fortificante (bisglicinato de hierro) es altamente biodisponible*”. ([Monge-Rojas y col., 2024](#)).





ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Figura 3. Probabilidad de adecuación en la dieta en Costa Rica y México. Los más bajos valores son para hierro.

En Perú por mandato del MINSA, todos los niños de 6 a 59 meses y todas las gestantes de manera obligatoria deben recibir algún suplemento de hierro.

¿Cómo se llega a esta obligatoriedad?

Ello se basa a una recomendación de OMS que cuando una población tiene una prevalencia de anemia de $\geq 40\%$ se debe suplementar con hierro a toda la población. Al 2019, según el Banco Mundial el 40% de niños de 6 a 59 meses son anémicos por lo que constituye un problema grave de salud pública. Sin embargo, esta cifra muestra grandes disparidades pues la mayor prevalencia de anemia se observa en los países del África Subsahariana y del Sudeste asiático. En América Latina en el 2000 la prevalencia de anemia fue de 30% y en 2019 de 21%. Es decir, en ningún momento desde 2000 a la fecha hubo razón para exponer a toda la población de niños de 6 a 59 meses a suplementación con hierro teniendo en cuenta que el hierro en exceso puede ser dañino para la salud. En el Perú, desde el 2011, la prevalencia de anemia se encuentra por debajo de 40% en niños de 6 a 59 meses, por lo que no se justifica una fortificación universal a todo alimento para la población.

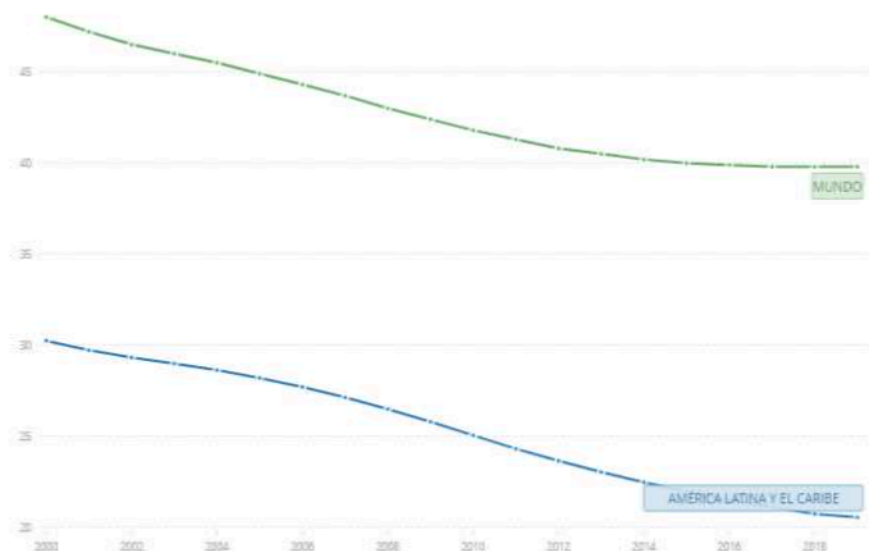


Figura 4. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses en el Mundo y América Latina y El Caribe entre 2000 y 2019. Fuente: Banco Mundial.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

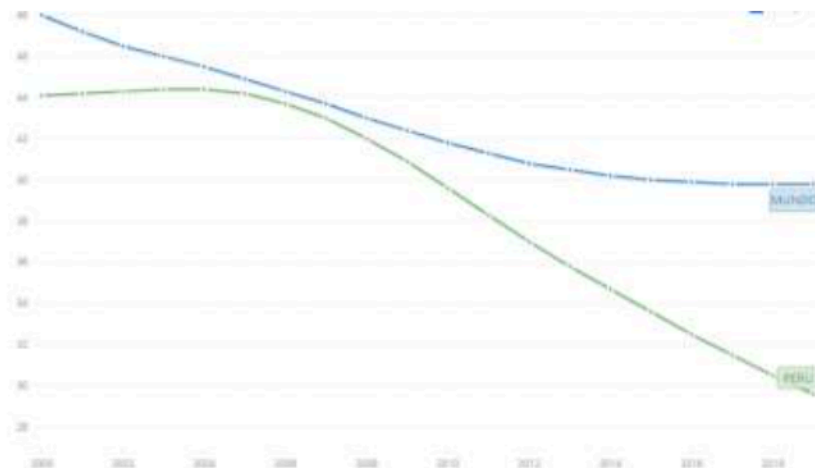


Figura 5. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses en el Mundo y Perú entre 2000 y 2019. Fuente: Banco Mundial.

Por otro lado desde hace más de una década, el INEI envía los informes de prevalencia de anemia solo del grupo etario de 6 a 35 meses cuando a nivel mundial como lo establece la OMS se hace de 6 a 59 meses.

Desde el nacimiento hay una destrucción por hemólisis de la hemoglobina fetal (HbF) por no ser necesaria en la vida aeróbica y esta Hb F es sustituida por la Hb postnatal conocida como Hb A. Esto genera una “anemia fisiológica” que es propia de los niños y no afecta su crecimiento ni desarrollo físico ni mental, y no requiere tratamiento.

Basado en estos cambios ontogénicos descritos en numerosas publicaciones en el mundo y también por investigadores peruanos, la OMS en marzo de 2024 modificó los puntos de corte de Hb para definir anemia de 11 g/dl en niños de 6 a 23 meses a uno nuevo considerando anemia en ese grupo etario cuando Hb <10.5 g/dl. Con este nuevo punto de corte la prevalencia de anemia en Lima se reduce en 20 puntos; sin embargo, el INEI no ha realizado aun la publicación de las prevalencias de anemia con estos cambios de diagnóstico.

Se sabe que el exceso de hierro en la dieta es dañino para la salud bajo dos circunstancias, si ingresa al organismo al no ser necesario se almacena en los órganos de reserva principalmente el hígado y cuando hay sobrecarga de hierro produce estrés oxidativo e inflamación y mala función del órgano.

Si es que no ingresa al organismo debido a su regulación homeostática, el exceso sigue su transporte intestinal llegando al intestino grueso donde es utilizado por las bacterias entero-patógenas produciendo lesión de la barrera intestinal, inflamación local y luego sistémica y adicionalmente disbiosis intestinal al proliferar los enteropatógeno en desmedro de las bacterias comensales.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Es importante atender el problema de anemia en particular la anemia moderada y grave que pueden conllevar a diversas patologías. Se ha analizado la magnitud de la anemia según los nuevos criterios sugeridos por la OMS. La mayor frecuencia es de anemia leve (20%); una tercera parte es anemia moderada (6.8%) y mucho menos la anemia grave (0.2%) (Tapia y Gonzales, 2024).

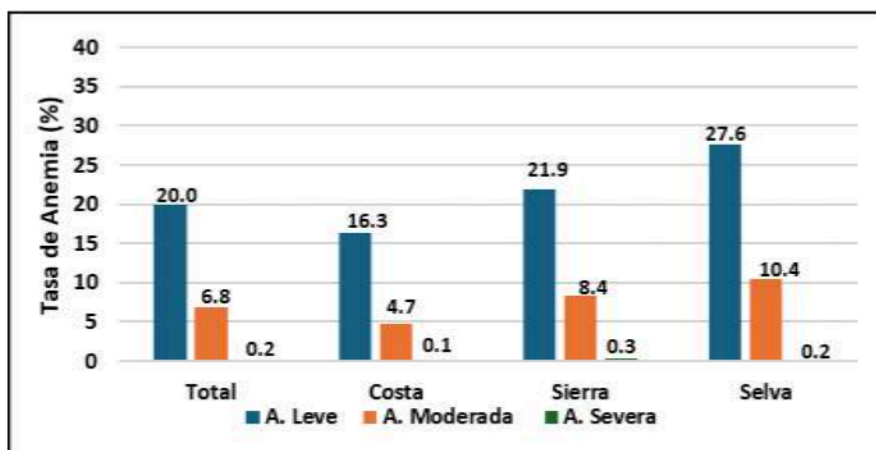


Figura 6. Gravedad de la anemia según criterios nuevos sugeridos por la OMS en infantes de 6 a 59 meses, ENDES 2012 – 2022 (Fuente: Tapia y Gonzales, 2024).

Es necesario tener en cuenta que el exceso de hierro debe ser evitado por los numerosos reportes de sus efectos adversos (Oaks y Dewey, 2017; Rivera y Valverde, 2024). Recientemente en la UPCH, la licenciada Rivera ha demostrado que la ingesta de dosis crecientes de hierro a animales normales produce daño en la histología del intestino grueso y del hígado (Rivera y col., por publicar). Esto demuestra la necesidad de monitorizar y evitar los bajos niveles de hierro y la anemia y también el exceso de hierro o el exceso de Hb como ha sido explicado en diversos estudios.

Es importante resaltar este punto en el Informe del Seminario LA ANEMIA INFANTIL EN EL PERÚ: SITUACIÓN Y RETOS, UNA NUEVA PERSPECTIVA, la licenciada Jessica Niño de Guzmán del Programa Juntos hace la siguiente Reflexión (Pagina 145, CMP, 2023): “.....Como ustedes saben, en el programa Juntos hacemos un trabajo con más de 120.000 niños menores de un año, trabajando de manera nominal. Más del 80 % de nuestros niños inician la suplementación a los cuatro meses. Sin embargo, a los 6 meses cuando se hace el tamizaje tenemos un grupo que registra anemia y la idea es recuperarlos rápidamente. El 100 % recibe la suplementación para el tratamiento, pero cuando lo seguimos hasta los 12 meses, solamente el 20 % se recupera. De cada 10, solamente dos se recuperan. Aquellos que no tienen la anemia a los 6 meses, ... solamente el 40 % se mantiene sin anemia y el otro grupo (60%) llega a tener anemia a pesar de que no tuvo anemia a los 6 meses”.

Estos resultados presentados por la Licenciada Niño de Guzmán son alarmantes pues nos indica que solo el 20% de la anemia responde al suplemento con hierro y el resto no. Esto coincide con estudios previos en Puno (Choque-Quispe y col., 2019).



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Lo preocupante es que la población no anémica en un 60% se vuelve anémica por la suplementación. Igualmente, se ha demostrado usando datos de la ENDES que la suplementación con hierro en los últimos 12 meses se asocia con riesgo de anemia ([Valverde-Bruffau y col., 2021](#)). Estas evidencias científicas deben llamar la atención a los gobernantes para las políticas de salud que se van a implementar.

Tabla 2. Necesidades diarias de hierro en el organismo

Grupo	Pérdidas diarias básicas (mg)	Pérdidas diarias por la menstruación (mg)	Necesidades diarias para el crecimiento o el embarazo (mg)	Necesidades diarias totales (mg)
Niños de 1-4 años	0,15		0,25	0,4
Niños de 5-8 años	0,2		0,2	0,4
Niños de 9-12 años	0,3		0,5	0,8
Muchachos de 13-16 años	0,5		0,6-1 +	1,1-1,5 +
Muchachas de 13-16 años	0,5	0,1-2,6	0,6-1 +	1,2-4,1 +
Mujeres adultas en edad fértil	0,6	0,1-3,4		0,7-4,0
Embarazadas ^a				
primero y segundo trimestres	0,6		0,1	0,7
tercer trimestre	0,6		6,0	6,6
Mujeres adultas no menstruantes	0,6			0,6
Hombres adultos	0,6			0,6

Fuente: OMS, 1968

El hierro no tiene un mecanismo activo de excreción y todo exceso en el organismo lo deposita en los tejidos de reserva entre ellos el hígado dentro de la ferritina. La discrepancia sobre la necesidad de hierro y la formación de Hb se origina al querer entender que la formación de glóbulos rojos requiere hierro de la dieta. Ello no es así. La formación diaria de glóbulos rojos requiere de 20-25 mg/día de hierro que procede del reciclado del hierro procedente de los glóbulos rojos viejos destruidos y no de la dieta. El hierro en la dieta se requiere para absorber 1-2 mg/día de hierro para suplir las pérdidas de hierro por descamación, o adicionalmente por sangrado en las mujeres al menstruar. En niños de 1 a 4 años se requiere 0.4 mg/día, para suplir las pérdidas basales y para el crecimiento ([Tabla 2](#)).

EVIDENCIAS DE FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS CON HIERRO

El enriquecimiento de la harina de trigo con hierro reduce el riesgo de anemia en la población general, mientras que el efecto del enriquecimiento de la harina de maíz y el arroz aún es incierto ([López de Romaña y col., 2023](#)).

En un análisis Cochrane se concluye que no se sabe con certeza si el enriquecimiento de la harina de maíz con hierro y otras vitaminas y minerales reduce el riesgo de anemia o deficiencia de hierro en niños mayores de 2 años o en adultos.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

Además, las pruebas son demasiado inciertas para concluir si la harina de maíz enriquecida con hierro, la harina de maíz o los productos de harina de maíz enriquecidos con hierro tienen algún efecto en la reducción del riesgo de anemia o en la mejora de la concentración de hemoglobina en la población. No se sabe con certeza si la fortificación de la harina de maíz con hierro reduce la anemia en la población general, ya que la certeza de la evidencia es muy baja ([García-Casal y col., 2018](#)).

La fortificación de la harina de trigo con ácido fólico puede reducir el riesgo de defectos del tubo neural; sin embargo, este resultado sólo se informó en un ensayo clínico no aleatorizado. La fortificación de la harina de trigo o maíz con ácido fólico (es decir, solo o con otros micronutrientes) puede aumentar las concentraciones de eritrocitos y folato sérico/plasmático. Las pruebas sobre los efectos de la harina de trigo o maíz enriquecida con ácido fólico sobre los niveles de hemoglobina o la anemia son limitadas ([Centeno-Tablante y col., 2019](#)).

Un estudio de revisión sistemática evaluó el impacto del arroz fortificado con hierro (IFR) durante 2 a 12 meses sobre los niveles de hemoglobina, ferritina y transferrina séricas de individuos mayores de seis meses de edad. Se analizaron los datos de 15 ensayos. La diferencia de medias en hemoglobina fue de 0.53 g/dl ($p < 0.001$) en el grupo IFR en comparación con el grupo control. No se observó ningún efecto significativo sobre los niveles séricos de ferritina o transferrina ([Ramawamy y col., 2022](#)). Aunque un aumento de Hb observada de 0.53 g/dl fue estadísticamente significativa, su impacto biológico sería bajo. Una respuesta adecuada se califica cuando aumenta la concentración de Hb por encima de 1 g/dl. El estudio no incluye datos sobre la prevalencia de anemia inicial y cuánto se reduce luego del periodo de intervención entre el grupo de fortificación con hierro y con el placebo.

En la India, a pesar de los programas de suplementación con ácido fólico y hierro (IFA) en curso, la Encuesta Nacional de Salud Familiar-5 realizada en 2019-2021 mostró una mayor prevalencia de anemia en niños y mujeres en edad reproductiva en comparación con la Encuesta realizada en 2015-2016. Este aumento de la prevalencia de la anemia, a pesar de la suplementación con ácido fólico y hierro, generó una protesta pública, seguida de la puesta en marcha instintiva de varias iniciativas, incluida la fortificación obligatoria con hierro de todo el arroz en el sistema de distribución pública, para abordar rápidamente este problema ([Citado en Muralidharan y col., 2024](#)).

A raíz de lo anterior, el gobierno de la India puso en marcha una política para la fortificación obligatoria con hierro del arroz. Esto se hizo a pesar de que un riguroso análisis de la evidencia ya había concluido que la fortificación del arroz no era eficaz para prevenir la anemia o la deficiencia de hierro a nivel poblacional. La fortificación también plantea un riesgo potencial de toxicidad por la ingesta de hierro a lo largo del tiempo. El riesgo es particularmente alto en segmentos de la población que ya tienen una alta ingesta habitual de hierro, y que podrían estar expuestos a la fortificación simultánea en diferentes productos básicos y alimenticios junto con el programa semanal de suplementación en curso con tabletas de hierro y ácido fólico. Los autores concluyen que es crucial examinar estas medidas sanitarias obligatorias y sopesar los beneficios y los riesgos de los daños, utilizando los principios de la ética de la salud pública ([Muralidharan y col., 2024](#)).

Un análisis Cochrane muestra que en general, los niños que consumieron arroz enriquecido con hierro tuvieron niveles de anemia similares a los controles al final del período de seguimiento. La fortificación del arroz con hierro y otros micronutrientes como



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

la vitamina A o el ácido fólico puede hacer poca o ninguna diferencia en el riesgo de tener deficiencia de vitamina A o en la concentración sérica de folato. Hay pruebas limitadas sobre los efectos adversos de la fortificación del arroz. La certeza de la evidencia de anemia y deficiencia de hierro fue baja. Para la concentración de hemoglobina, la evidencia de certeza fue muy baja. También podría haber una interacción de co-intervenciones como otros micronutrientes añadidos al mismo arroz fortificado, la dosis y absorción de hierro y el consumo de otros elementos nutritivos, lo que alteraría la estimación general del efecto ([Peña-Rosas y col., 2019](#)).

La experiencia de la India da a relucir la complejidad y los desafíos asociados con la implementación de programas de fortificación de alimentos a gran escala. Destacando de esta manera, que las intervenciones realizadas deben basarse en evidencia sólida, considerando cuidadosamente los posibles riesgos y beneficios. Por ello, la fortificación del arroz, aunque beneficiosa en algunos contextos, no sería la única solución para abordar la deficiencia de micronutrientes ([Gonzales y Mallqui, 2024](#)).

Por ello, es de suma importancia los análisis cuidadosos de los riesgos y beneficios de la fortificación del arroz, teniendo en cuenta principalmente los factores regionales y de población.

COMENTARIOS FINALES Y CONCLUSIONES

Ante la exagerada prevalencia de anemia en el mundo que supera el 40% se hace necesario usar estrategias para reducir estas cifras. Sin embargo, en las zonas de África Subsahariana (60.5%) y el Sudeste Asiático, donde claramente constituyen un problema grave de salud pública (>40%); mientras en América Latina la prevalencia es del 21%. Estas diferencias deben ser tomadas en cuenta en las estrategias de intervención global, en particular para países de ingresos medios y bajos.

Desde que se declaró la alerta para intervenir las altas cifras de anemia en el mundo en el año 1959 por la OMS, se han establecido criterios para el diagnóstico que fueron arbitrarios y se han mantenido hasta 2024, donde han ocurrido algunas modificaciones ([WHO, 2024](#)). Igualmente, se han establecido que las causas no solo son por deficiencia de hierro, sino también por inflamación, deficiencia de otros micronutrientes, hemoglobinopatías y enfermedades hereditarias. Lamentablemente, la principal intervención, por no decir la única por los diferentes gobiernos en el mundo, es la suplementación con hierro y/o fortificación de alimentos con hierro. Estos programas se llevan a cabo desde hace mucho tiempo; así en las Américas al 2002, incluyendo al Perú, 19 países usan fortificación de alimentos con hierro y, sin embargo, varias de ellas como nuestro país siguen teniendo altas cifras de anemia en niños menores de cinco años; así Perú tiene una prevalencia de anemia de 29% cuando en América Latina es de 21%.

Cabe resaltar que el suministro de hierro mediante la suplementación o el enriquecimiento de los alimentos es eficaz para prevenir y tratar la deficiencia de hierro y la anemia por deficiencia de hierro en lactantes y niños pequeños. Ello debe quedar claramente establecido ([Lado izquierdo de la Figura 7](#)). Sin embargo, se han descrito efectos adversos en aquellos lactantes y niños que inicialmente ya tenía una buena cantidad de hierro en el organismo y reciben hierro en exceso en la dieta ([Figura 7, lado derecho](#)). Entre estos efectos hay disminución del crecimiento (crecimiento lineal y



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

peso), aumento de la morbilidad (generalmente diarrea), interacciones con otros oligoelementos como cobre y zinc, microbiota intestinal alterada a bacterias más patógenas, aumento de marcadores inflamatorios y deterioro del desarrollo cognitivo y motor. Aunque esto se debe confirmar con estudios mucho más elaborados, ya que se requeriría evaluar el estado de hierro en los niños.



Figura 7. Relación en forma de U entre la concentración de hierro/hemoglobina y el riesgo de enfermedad. Fuente: Gonzales y Paz-Aparicio, 2024.

Las estadísticas revelan que el consumo de arroz en el Perú es el más alto de Latinoamérica. En promedio cada peruano consume 54 Kg al año de arroz (147 gramos de arroz/día), mucho más que el consumo de papa. La cantidad de arroz a través de los años también ha aumentado, aunque parte se debe al aumento poblacional anual. El consumo de arroz es mayor en la costa seguido de la selva del Perú y menor en la sierra. El consumo de arroz en promedio en el quintil V de riqueza es de 58.8 Kg/persona al año y de 27.7 en el quintil I (INEI, 2009). La mayor prevalencia de anemia se encuentra en la sierra donde se consume menos arroz; y entre quintiles de riqueza entre los más pobres, justo los que menos arroz consume. El de mayor quintil de riqueza consume más arroz, así como otros alimentos fortificados y tienen menos anemia por lo que el riesgo de sobrecarga es alto.

Los programas para reducir la anemia tendrán más éxito si son menos dependientes de estrategias específicas de nutrientes y se centran más en la compleja patogénesis de la anemia que incluye el comportamiento personal, los factores socioculturales, los patrones dietéticos y de salud, la comunidad local y la ecología. Se debe orientar el abordaje de la anemia en programas integrales y no pensar que solo se va a solucionar con suplemento de hierro (WHO, 2023). Las asociaciones entre la comunidad y el gobierno reflejadas en políticas basadas en evidencia siempre serán de valor, pero se requiere una investigación continua para examinar los factores que contribuyen a los resultados exitosos de dichos programas, en cada región de estudio (Nadiyah y col., 2020). La mejora en el suministro de agua potable y de desagüe en los domicilios contribuirá de manera importante en reducir muchos problemas de anemia por infección (Valverde-Bruffau y col., 2021).



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

En conclusión, existe la necesidad de suplementar con hierro o fortificar alimentos con hierro cuando se diagnostica anemia por deficiencia de hierro. Su impacto en niños no anémicos puede generar efectos adversos. Por ello, es importante la dosificación para evitar el exceso de hierro que puede afectar la salud. La respuesta modesta a las intervenciones con hierro es más bien indicativa que la mayoría de la población que recibe suplemento no es deficiente de hierro.

Así mismo, se considera que un exceso de hierro administrado a niños con suficiencia de hierro en el organismo puede ser perjudicial para su desarrollo cognitivo. La mayoría de los estudios indican que el empleo excesivo de los suplementos de hierro puede ocasionar inflamación en los niños y por ende afectar su bienestar. Se puede concluir la necesidad de un abordaje de la anemia más integral y no específico a un micronutriente (ej. Hierro o ácido fólico).

Para afrontar de manera efectiva la alta prevalencia de anemia en el mundo, es crucial implementar estrategias que aborden tanto las causas como los efectos directos en la salud de la población. Entre ellos el adecuado diagnóstico de anemia. Se debe tener en cuenta otras medidas para garantizar un enfoque completo y sostenible, no solo enfocado en las intervenciones tradicionales como son la suplementación y la fortificación de alimentos. Es fundamental adoptar un enfoque integral que aborde no solo la deficiencia de hierro, sino también otros factores contribuyentes, como la inflamación. En conclusión, no existe evidencia científica que avale en este momento la fortificación obligatoria del arroz al menos con hierro.

El arroz fortificado significa agregar estos granos de arroz enriquecidos en una proporción de 2 a 4 % del total de granos de una porción. El arroz fortificado con vitaminas y hierro ya se viene entregando a los escolares con el programa estatal Qali Warma. Ellos, reciben un extra de 2 a 4 mg de hierro por desayuno, 4 a 6 mg por almuerzo y **6 a 8 mg** por ambos. A ello hay que sumar lo que ingieren en casa que puede incluir una cantidad no conocida de alimentos fortificados ([Foto 1](#)). Si un niño de 1-8 años requiere 0.4 mg de hierro /diario, y un niño de 9-12 años requiere 0.8 mg/día y una gestante en segundo trimestre 6.6 mg/día (Tabla 2), el solo consumir arroz fortificado cubriría su necesidad y si se adiciona el hierro del resto de alimentos estaríamos frente a un exceso en la ingesta de hierro.

La sobrecarga de hierro es una situación diferente que ocurre por la acumulación a través del tiempo del hierro que ingresa en exceso y se almacena en tejidos como el hígado. Cuando ocurre sobrecarga de hierro se asocia a ella una serie de enfermedades crónicas.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional



FOTO 1. Fortificación de alimentos



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888
CXXXVI Aniversario de la creación institucional

RECOMENDACIONES

1. No proceder con la propuesta de fortificación del arroz, con hierro.
2. Ampliar el ámbito de aplicación de encuestas nutricionales en la población principalmente vulnerable, al estándar internacional (niños de 6 a 59 meses y gestantes).
3. Derogar la norma que hace obligatoria la suplementación con hierro a todo niño de 6 a 36 meses sea o no anémico.
4. Derogar la norma que hace obligatoria la suplementación con hierro a toda gestante sea o no anémica.
5. El INEI debe adecuarse a las recientes recomendaciones internacionales sobre ajustes a la hemoglobina medida y recalcular la prevalencia de anemia de las encuestas ENDES.
6. Promover la investigación científica para establecer la verdadera prevalencia de anemia en Perú y sus causas, a efectos de establecer medidas específicas.

REFERENCIAS

1. Centeno Tablante E, Pachón H, Guetterman HM, Finkelstein JL. Fortification of wheat and maize flour with folic acid for population health outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jul 1;7(7):CD012150. doi: 10.1002/14651858.CD012150.pub2. PMID: 31257574; PMCID: PMC6599881.
2. Choque-Quispe BM, Paz V, Gonzales GF. Proportion of anemia attributable to iron deficiency in high-altitude infant populations. *Ann Hematol*. 2019 Nov;98(11):2601-2603. doi: 10.1007/s00277-019-03823-7. Epub 2019 Oct 30. PMID: 31667543.
3. de Gier B, Campos Ponce M, Perignon M, Fiorentino M, Khov K, Chamnan C, de Boer MR, Parker ME, Burja K, Dijkhuizen MA, Berger J, Polman K, Wieringa FT. Micronutrient-Fortified Rice Can Increase Hookworm Infection Risk: A Cluster Randomized Trial. *PLoS One*. 2016 Jan 6;11(1):e0145351. doi: 10.1371/journal.pone.0145351. PMID: 26735845; PMCID: PMC4703301.
4. Dewey KG, Oaks BM. U-shaped curve for risk associated with maternal hemoglobin, iron status, or iron supplementation. *Am J Clin Nutr*. 2017 Dec;106(Suppl 6):1694S-1702S. doi: 10.3945/ajcn.117.156075. Epub 2017 Oct 25. PMID: 29070565; PMCID: PMC5701708.
5. Garcia-Casal MN, Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Gwirtz JA, Pasricha SR. Fortification of maize flour with iron for controlling anaemia and iron deficiency in populations. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12(12):CD010187.
6. Gonzales GF, Mallqui S. Fortificación de alimentos con Hierro: Impacto en salud. Academia Nacional de Medicina, 2024.
7. INEI. Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos. 2008-2009. 2009: 1-32
8. Lopez de Romaña D, Mildon A, Golan J, Jefferds MED, Rogers LM, Arabi M. Review of intervention products for use in the prevention and control of anemia. *Ann N Y Acad Sci*. 2023 Nov;1529(1):42-60. doi: 10.1111/nyas.15062.
9. Martorell R, Ascencio M, Tacsan L, Alfaro T, Young MF, Addo OY, Dary O, Flores-Ayala R. Effectiveness evaluation of the food fortification program of Costa Rica: impact on anemia prevalence and hemoglobin concentrations in women and children. *Am J Clin Nutr*. 2015 Jan;101(1):210-7. doi: 10.3945/ajcn.114.097709. Epub 2014 Nov 5. PMID: 25527765; PMCID: PMC5884061.



ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
FUNDADA EN LIMA Y RECONOCIDA POR LEY DEL
CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL 2 DE NOVIEMBRE DE 1888

CXXXVI Aniversario de la creación institucional

10. Monge-Rojas R, Vargas-Quesada R, Marrón-Ponce JA, Sánchez-Pimienta TG, Batis C, Rodríguez-Ramírez S. Exploring Differences in Dietary Diversity and Micronutrient Adequacy between Costa Rican and Mexican Adolescents. *Children (Basel)*. 2024 Jan 3;11(1):64. doi: 10.3390/children11010064. PMID: 38255378; PMCID: PMC10814227.
11. Muralidharan J, Hegde SG, Ghosh S, Mondal A, Arjun MC, Thomas T, Kurpad SS, Davis C, Sachdev HS, Kurpad AV. Mandatory fortification of rice in the public distribution system in India: An ethics perspective. *Indian J Med Ethics*. 2024 Jan-Mar;IX(1):26-30. doi: 10.20529/IJME.2023.064. PMID: 38375654.
12. Nadiyah, Dewanti LP, Mulyani EY, Jus'at I. Nutritional anemia: Limitations and consequences of Indonesian intervention policy restricted to iron and folic acid. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2020;29(Suppl 1):S55-S73.
13. OMS. Series de Informes Técnicos: Anemias nutricionales. Informes de un grupo científico de la OMS. WHO: Suiza. 1968
14. Peña-Rosas JP, Mithra P, Unnikrishnan B, Kumar N, De-Regil LM, Nair NS, Garcia-Casal MN, Solon JA. Fortification of rice with vitamins and minerals for addressing micronutrient malnutrition. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Oct 25;2019(10):CD009902. doi: 10.1002/14651858.CD009902.pub2. PMID: 31684687; PMCID: PMC6814158.
15. Ramaswamy G, Yadav K, Goel AD, Yadav V, Arora S, Vohra K, Khanam A, Kant S. Effect of iron-fortified rice on the hemoglobin level of the individuals aged more than six months: A meta-analysis of controlled trials. *J Family Med Prim Care*. 2022 Dec;11(12):7527-7536. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_409_22.
16. Rivera J. Valverde Bruffau V. VI Jornadas Regionales de la Academia Nacional de Medicina. Trujillo:Perú. 30-31 de agosto de 2024.
17. Tapia V, Gonzales GF. Magnitud de la anemia según las nuevas guías de la OMS sobre los límites de hemoglobina para definir la anemia en individuos y poblaciones. En: *Anemia. Problemas de salud pública. Desafíos, Retos e Intervenciones*. Academia Nacional de medicina:Lima. 2024.
18. Valverde-Bruffau VJ, Steenland K, Gonzales GF. Association between iron supplementation and the presence of diarrhoea in Peruvian children aged 6-59 months: analysis of the database of the Demographic and Family Health Survey in Peru (DHS, Peru), years 2009-2019. *Public Health Nutr*. 2021 Dec 10;25(10):1-9. doi: 10.1017/S1368980021004808.
19. World Health Organization (WHO). Iron deficiency anaemia. Report of a study group. WHO: Geneva. 1959:1-15.
20. World Health Organization (WHO). Accelerating anaemia reduction: a comprehensive framework for action. Geneva: World Health Organization; 2023. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
21. World Health Organization (WHO). WHO. Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations. Geneva: World Health Organization; 2024. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088542>

