

## Estrategias de intervención para prevenir la anemia en niños de 6 meses a dos años: una revisión sistemática

Intervention Strategies to Prevent Anemia in Children Aged 6 Months to 2 Years: A Systematic Review

Marisol Claudia Alarcon Casimiro<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8481-3575>

Diego Alan Domingo Moril Huaranga<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3260-9040>

Fiorella Vanessa Jara Rimondi<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0001-8663-6987>

Melissa Victoria Marcos Virhuez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0003-3763-4584>

Consuelo Nora Casimiro Urcos<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4630-3528>

<sup>1</sup>Centro de Salud Huascata, Lima-Perú.

<sup>2</sup>Centro de Salud San Carlos, Lima-Perú.

<sup>3</sup>Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Perú.

\*Correo de correspondencia: [alarconcasimiromarisol@gmail.com](mailto:alarconcasimiromarisol@gmail.com)

### RESUMEN

**Introducción:** La anemia infantil representa un desafío significativo en salud pública, especialmente en niños de 6 meses a 2 años en países de ingresos bajos y medios, con una alta prevalencia en África y Asia.

**Objetivo:** Evaluar la efectividad de diversas intervenciones diseñadas para prevenir la anemia en niños de 6 meses a 2 años, a partir de evidencia científica reciente.

**Métodos:** Se realizó una revisión sistemática siguiendo las pautas PRISMA 2020, que incluyó estudios publicados entre enero de 2020 y junio de 2024. Los criterios de inclusión abarcaban investigaciones publicadas en revistas indexadas que examinaran la suplementación con hierro, la fortificación de alimentos y las intervenciones educativas nutricionales. Los estudios seleccionados debieron emplear metodologías robustas y contar con muestras representativas de la población infantil en estudio.

**Resultados:** Los estudios incluidos aportaron que la suplementación diaria con hierro fue más efectiva que la semanal en la mejora de los niveles de hemoglobina. Además, las intervenciones que combinaron la fortificación alimentaria con programas educativos fueron más eficaces en la reducción de la anemia en comparación con enfoques aislados.

**Conclusiones:** Las estrategias más efectivas para prevenir la anemia infantil integraron la suplementación con hierro y la educación nutricional, ajustadas a las condiciones locales. La implementación de políticas de salud pública que fomenten estas intervenciones es esencial para mejorar el estado nutricional y reducir la prevalencia de anemia en esta población vulnerable.

**Palabras clave:** suplementación con hierro; fortificación de alimentos; prevención de la anemia infantil; educación nutricional; intervenciones dietéticas pediátricas.

## ABSTRACT

**Introduction:** Childhood anemia poses a significant public health challenge, particularly among children aged 6 months to 2 years in low- and middle-income countries, with a high prevalence in Africa and Asia.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of various interventions designed to prevent anemia in children aged 6 months to 2 years, based on recent scientific evidence.

**Methods:** A systematic review was conducted following PRISMA 2020 guidelines, including studies published between January 2020 and June 2024. Inclusion criteria encompassed research published in indexed journals that examined iron supplementation, food fortification, and nutritional education interventions. The selected studies were required to employ robust methodologies and include representative samples of the pediatric population under study.

**Results:** The included studies indicated that daily iron supplementation was more effective than weekly supplementation in improving hemoglobin levels. Moreover, interventions that combined food fortification with educational programs were more successful in reducing anemia compared to isolated approaches.

**Conclusions:** The most effective strategies for preventing childhood anemia integrated iron supplementation and nutritional education, tailored to local conditions. The implementation of public health policies that promote these interventions is essential to improve nutritional status and reduce the prevalence of anemia in this vulnerable population.

**Keywords:** iron supplementation; food fortification; childhood anemia prevention; nutritional education; pediatric dietary interventions.

Recibido: 14/04/2024

Aprobado: 23/07/2024

## Introducción

La anemia, definida como una disminución en el número de glóbulos rojos o en los niveles de hemoglobina, continúa siendo una preocupación significativa de salud pública, especialmente entre los niños de 6 meses a 2 años en países de ingresos bajos y medios (PIBM). Según la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente el 40 % de los niños menores de cinco años son anémicos a nivel mundial, con la mayor prevalencia observada en África y el sudeste asiático.<sup>(1)</sup>

Las consecuencias de la anemia en la primera infancia son profundas y multifacéticas, impactan el desarrollo cognitivo y físico, aumentando la susceptibilidad a infecciones y potencialmente conduciendo a retrasos en el desarrollo y desventajas económicas a largo plazo.<sup>(2)</sup> Ante esta problemática, se han implementado estrategias de intervención para prevenir y tratar la anemia en esta población vulnerable. Estas estrategias incluyen la suplementación con hierro, la fortificación de alimentos, intervenciones dietéticas y programas educativos dirigidos a cuidadores y comunidades.<sup>(3)</sup>

Respecto a la suplementación con hierro, una investigación en Bangladesh evaluó los efectos de suplementos de nutrientes lipídicos y polvo de micronutrientes en niños de 18 meses, encontrando una reducción significativa en la anemia y la deficiencia de hierro.<sup>(4)</sup> Asimismo, una revisión sistemática y meta-análisis sobre la suplementación con sulfato ferroso en niños menores de cinco años mostró que

la suplementación diaria es más efectiva en la mejora de los niveles de hemoglobina en comparación con la suplementación semanal.<sup>(5)</sup> En Brasil, se demostró que la suplementación semanal con hierro redujo significativamente la prevalencia de anemia en niños de 6 a 59 meses, con una ganancia promedio de 4,0 g/L en la concentración de hemoglobina y una disminución del 50 % en la prevalencia de anemia.<sup>(6)</sup>

Un ensayo controlado aleatorizado en niños de Zanzíbar encontró que la suplementación diaria con dosis bajas de hierro mejoró el estado de hierro y el apetito, aunque su efecto sobre la anemia fue limitado debido a infecciones e inflamaciones concurrentes.<sup>(7)</sup> También, un estudio realizado en China evaluó el impacto a mediano plazo de una intervención con polvos de micronutrientes ricos en hierro entre niños de zonas rurales, encontrando una reducción significativa en la prevalencia de anemia y una mejora en la diversidad dietética de los niños.<sup>(8)</sup> Sin embargo, la suplementación con hierro no está exenta de desafíos. Los efectos secundarios gastrointestinales pueden limitar la adherencia al tratamiento, y hay preocupaciones sobre los efectos adversos en entornos con alta prevalencia de infecciones.<sup>(3)</sup> Por ello, se han explorado enfoques alternativos como la suplementación guiada por hepcidina, que ajusta la administración de hierro en función de los niveles de hepcidina en sangre para maximizar la eficacia y minimizar los riesgos.<sup>(3)</sup>

Relacionado a la fortificación de alimentos, una investigación en Costa Rica, encontró que la fortificación de harina de trigo y maíz con hierro, así como de leche líquida y en polvo con hierro bisglicinato, resultó en una significativa reducción de la prevalencia de anemia en niños y mujeres.<sup>(9)</sup> En Brasil, la fortificación de arroz con hierro demostró ser efectiva en el aumento de los niveles de hemoglobina y la reducción de la prevalencia de anemia en niños pequeños.<sup>(10)</sup> Por su parte, en

Guatemala, un análisis de las tendencias en intervenciones de micronutrientes y la prevalencia de anemia e ironemia entre mujeres y niños mostró que la fortificación de alimentos contribuyó a la reducción de la anemia en la población infantil.<sup>(11)</sup> A pesar de estos aciertos, la fortificación de alimentos también enfrenta desafíos, como la variabilidad en el consumo de alimentos fortificados y la biodisponibilidad del hierro añadido; por tanto, la investigación continua es necesaria para optimizar las formulaciones de fortificación y asegurar una distribución equitativa de los beneficios.<sup>(12)</sup>

En cuanto a las intervenciones dietéticas y educación nutricional, un estudio en Madagascar evaluó la efectividad de la suplementación diaria con nutrientes lipídicos, mostrando una reducción del 40 % en la prevalencia de anemia y anemia ferropénica y una reducción del 25 % en la deficiencia de hierro.<sup>(13)</sup> En Camerún, una intervención que combinó educación nutricional y suplementación con hierro mejoró significativamente los niveles de hemoglobina y redujo la incidencia de anemia ferropénica.<sup>(14)</sup> También en Indonesia, un programa de almuerzos escolares y educación nutricional en una escuela islámica redujo la prevalencia de anemia del 42,6 % al 21,7 % en estudiantes anémicos y desnutridos.<sup>(15)</sup> En Malasia, una intervención educativa basada en el modelo de creencias de salud para mujeres embarazadas con anemia mejoró los niveles de hemoglobina y la adherencia a la suplementación de hierro.<sup>(16)</sup> Finalmente, una revisión sistemática mostró que las intervenciones que combinan el aumento de la ingesta de hierro con la mejora de su absorción mediante vitamina C son efectivas para mejorar el estado de hierro y reducir la anemia.<sup>(17)</sup>

Un estudio en Etiopía evaluó el impacto de una intervención comunitaria que proporcionó gallinas ponedoras a las familias para mejorar la ingesta de alimentos de origen animal. Los resultados mostraron un aumento significativo en los niveles

de hemoglobina y una reducción en la prevalencia de anemia y desnutrición concurrente.<sup>(2)</sup> Además, programas educativos que promueven prácticas alimentarias adecuadas y la diversificación dietética han demostrado beneficios adicionales. En Uganda, una intervención integrada de alimentación infantil y polvo de micronutrientes no solo mejoró el conocimiento de los cuidadores sobre la nutrición, sino que también condujo a mejoras en la práctica alimentaria y en el estado nutricional de los niños.<sup>(12)</sup>

Un estudio en Ghana, que comparó la suplementación estándar con hierro y ácido fólico frente a una intervención adicional con consejería dietética, mostró que la combinación de suplementos con educación nutricional puede ser más efectiva para reducir la anemia.<sup>(18)</sup> Similar, en China, el programa Yingyangbao, que utilizó polvos de micronutrientes para fortificar alimentos complementarios, resultó en una mejora significativa en las concentraciones de hemoglobina y una reducción en la prevalencia de anemia entre los niños de 6 a 23 meses en áreas rurales.<sup>(19)</sup> En Angola, una intervención educativa comunitaria sobre nutrición y WASH (agua, saneamiento e higiene) mostró que la combinación de educación nutricional y terapéutica tuvo efectos limitados, pero prometedores, en la reducción de la anemia en niños preescolares, sugiriendo la necesidad de una duración e intensidad mayores para observar cambios significativos en las prácticas alimentarias y de salud.<sup>(20)</sup> En India, una investigación sobre la fortificación casera de alimentos complementarios con polvos de micronutrientes mostró un aumento en la concentración de hemoglobina y una reducción en la prevalencia de anemia y diarrea entre los niños de 6 a 18 meses.<sup>(21)</sup>

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar la eficacia de diversas estrategias de intervención para prevenir la anemia en niños de 6 meses a 2 años, a partir de la evidencia científica disponible en bases de datos científicas de alto

impacto. Esta investigación busca responder la siguiente pregunta: ¿Qué evidencia científica disponible en bases de datos científicas de alto impacto, permiten evaluar la eficacia de diversas estrategias de intervención para prevenir la anemia en niños de 6 meses a 2 años?

## Métodos

Esta investigación se guio por las pautas metodológicas de la Declaración PRISMA 2020.<sup>(22)</sup> Se incluyeron estudios internacionales publicados entre enero 2020 y junio 2024, con un enfoque corroborable en la prevención de la anemia en niños de 6 meses a dos años. Los estudios debían emplear enfoques metodológicos cualitativos, cuantitativos y mixtos, presentando un diseño metodológico estandarizado. Solo se consideraron artículos que abordaran las categorías Suplementación con hierro; Fortificación de alimentos e Intervenciones dietéticas y educación nutricional. Los principales términos de búsquedas clave y combinados a través de operadores booleanos fueron: “anemia”, “suplementación con hierro”, “fortificación de alimentos”, “intervenciones dietéticas”, “educación nutricional”, “intervenciones dietéticas y educación nutricional”, “pediatría - anemia – prevención”, y “anemia en la primera infancia”.

Se excluyeron los estudios publicados fuera del período de enero 2020 y junio de 2024, así como aquellos documentos que no fueran artículos de investigación o que no tuvieran un enfoque metodológico robusto. Para ello, dos revisores examinaron de forma independiente cada registro y publicación, revisando títulos y resúmenes para una selección inicial. Posteriormente, analizaron los textos completos de los estudios seleccionados para confirmar su elegibilidad. En caso de desacuerdos, se llevaron a cabo discusiones críticas que resultaron en un



consenso. El cribado y la inclusión se efectuaron manualmente para garantizar la precisión y consistencia en la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión.

Las principales bases de datos utilizadas fueron Scopus, Web of Science, PubMed, MEDLINE, Google Scholar, entre otras. La búsqueda se realizó en un periodo de 8 semanas, finalizando en agosto de 2024. Durante este tiempo, se revisaron exhaustivamente todos los estudios identificados con el propósito de no omitir ninguna fuente relevante. Para la búsqueda, se utilizaron descriptores en idioma inglés para de esa manera llegar a la mayor cantidad de fuentes disponibles en bases de datos índices y repositorios de alto impacto. Se buscó información para términos como: *anemia, iron supplementation, food fortification, dietary interventions, nutrition education, dietary interventions and nutrition education, prevention, pediatric - anemia – prevention, early - childhood – anemia*, entre otras; permitiendo una recopilación de datos completa y representativa de la literatura existente sobre el tema objeto de estudio (Tabla 1).

**Tabla 1.** Estrategias de búsquedas para todas las bases de datos

Estrategia de búsqueda principal para todas las bases de datos
--

- ( TITLE ( anemia ) AND TITLE ( Iron supplementation ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 28 Results
- ( TITLE ( anemia ) AND TITLE ( Food fortification ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 14 Results
- ( TITLE ( anemia ) AND TITLE ( Dietary interventions ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 8 Results
- ( TITLE ( anemia ) AND TITLE ( Nutrition education ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 19 Results
- ( TITLE ( anemia ) AND TITLE ( Dietary interventions and nutrition education ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 3 Results
- ( TITLE ( anemia AND prevention ) AND TITLE ( children ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 16 Results
- TITLE ( anemia AND interventions ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) AND ( LIMIT-TO ( OA , "all" ) ) = 108 Results
- TITLE ( pediatric AND anemia AND prevention ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 = 2 Results
- TITLE ( early AND childhood AND anemia ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 = 17 Results
- ( TITLE ( intervention ) AND TITLE ( children ) AND TITLE ( anemia ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2025 = 12 Results

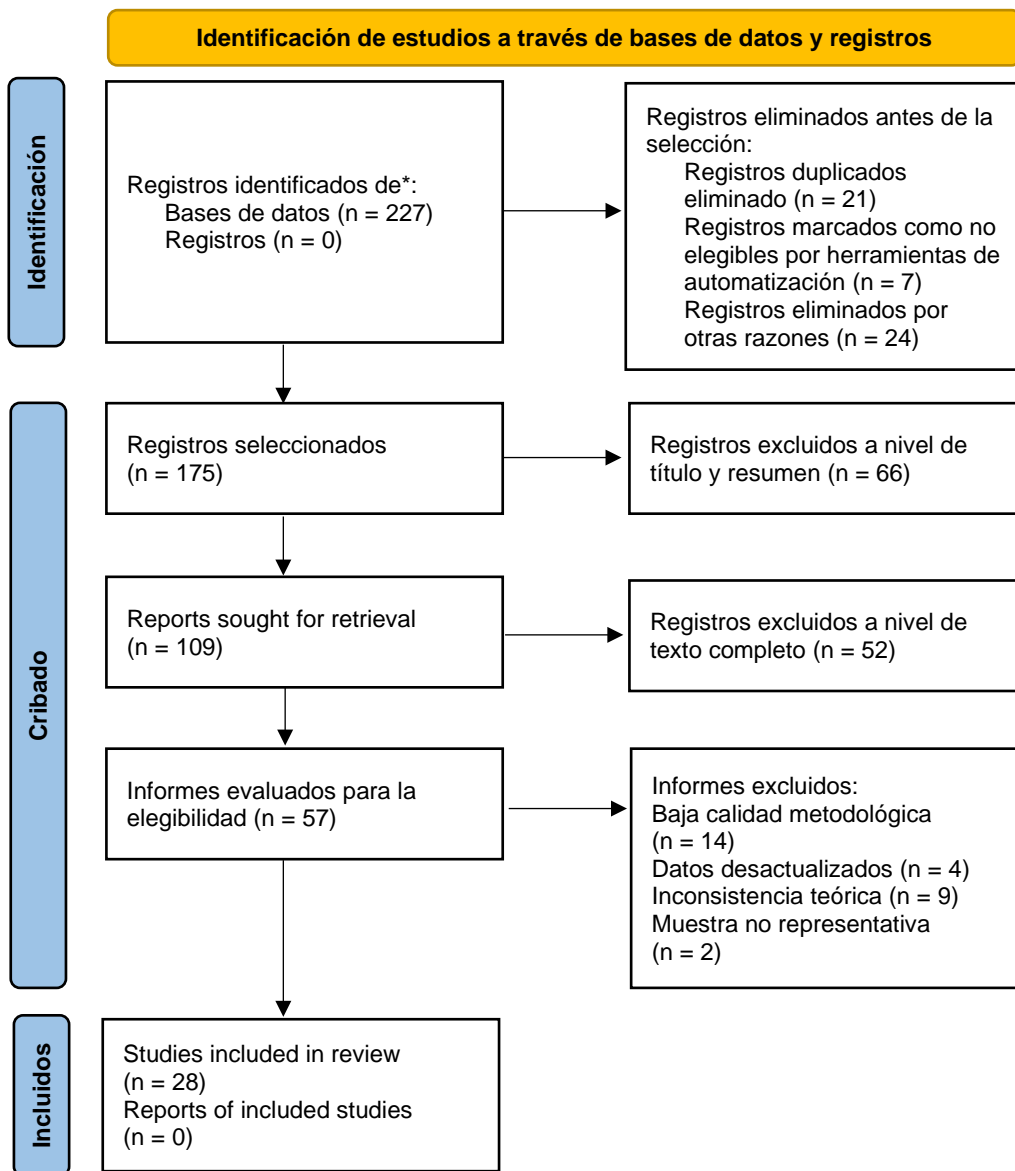
Para la evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales, en el caso de los estudios cualitativos, se partió de los criterios de credibilidad y transferibilidad, propuestos por Aráoz Cutipa RA, y Pinto Tapia B.<sup>(23)</sup> Para los estudios cuantitativos, se utilizaron los criterios establecidos por Salvador-Oliván JA y otros.<sup>(24)</sup>

Para la elegibilidad de los estudios para la síntesis, se tabularon las características de cada estudio y se compararon con los criterios de inclusión previamente definidos. Se empleó una matriz que contenía el nombre del artículo, la referencia, el año de publicación, las categorías y subcategorías, junto con la información metodológica relevante.

El método de síntesis agrupó los estudios en tres categorías: suplementación con hierro, fortificación de alimentos, e intervenciones dietéticas y educación nutricional. Para la suplementación con hierro, se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y estudios transversales en lactantes y niños, evaluando anemia y niveles de hemoglobina. Los estudios sobre fortificación de alimentos analizaron

la efectividad de micronutrientes en niños, utilizando diseños experimentales y transversales, y midieron la prevalencia de anemia y absorción de nutrientes. Las intervenciones dietéticas y la educación nutricional se evaluaron mediante ensayos controlados y estudios transversales, enfocándose en cambios en la hemoglobina y prácticas alimentarias. La síntesis comparó estos estudios en cuanto a diseño, población y técnicas utilizadas.

## Resultados



**Fig. 1.** Diagrama de flujo de selección de artículos modelo PRISMA.

Las tablas 2, 3, 4; presentan una síntesis de todos los estudios incluidos. La primera tabla recoge estudios que examinan la efectividad de diferentes estrategias de suplementación con hierro para prevenir y tratar la anemia en lactantes y niños pequeños. La segunda tabla agrupa investigaciones sobre la fortificación de alimentos con micronutrientes, evaluando su impacto en la reducción de la anemia y la mejora del estado nutricional. La tercera tabla compila estudios que integran intervenciones dietéticas y educación nutricional, analizando su influencia en la mejora de los niveles de hemoglobina y la reducción de la anemia en niños.

**Tabla 2.** Suplementación con hierro

No.	Cita	Características metodológicas generales de los estudios incluidos
1	Zhang S y otros <sup>(8)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Análisis de intención de tratar (ITT) y un análisis de tratamiento promedio en los tratados (ATT) para evaluar los impactos de la intervención. / <b>Población y muestra:</b> 1,802 niños de entre 6 y 11 meses en zonas rurales del oeste de China. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> La intervención consistió en la distribución de polvo micronutriente (MNP) durante 18 meses. Los análisis ITT y ATT se utilizaron para evaluar el impacto en la prevalencia de anemia, los niveles de hemoglobina (Hb) y la diversidad dietética de los niños.
2	Varea A y otros <sup>(25)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado y aleatorizado. / <b>Población y muestra:</b> Lactantes atendidos en un centro de salud pública, sin anemia a los 3 meses de edad. Muestra: 227 lactantes. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Suplementación de hierro como intervención, evaluando la anemia y la deficiencia de hierro en los lactantes a los 3 y 6 meses.
3	Mwangi MN y otros <sup>(26)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico, de cuatro brazos, doble ciego, controlado con placebo. / <b>Población y muestra:</b> 2168 lactantes de 6 meses de edad en el sur de Malawi. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Las intervenciones incluyeron la administración de suplementos de hierro en forma de jarabe o polvos micronutrientes con hierro, junto con quimio prevención de la malaria, y un grupo control sin intervención.
4	Lepus CA y otros <sup>(27)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Revisión retrospectiva de historias clínicas. / <b>Población y muestra:</b> cinco niños de entre 4 y 22 meses con insuficiencia intestinal y anemia por deficiencia de hierro. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó la sacarosa de hierro intravenosa como intervención. Se evaluaron los niveles de hemoglobina antes y después de la administración de hierro, así como la tolerancia a la infusión y la presencia de reacciones adversas.
5	Sun DL y otros <sup>(28)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio descriptivo basado en la revisión de registros de salud. / <b>Población y muestra:</b> La muestra consistió en 79 niños de entre 6 y 36 meses de edad, hospitalizados con IDA nutricional. / <b>Técnicas e</b>

		<b>instrumentos:</b> Se utilizaron estadísticas descriptivas para analizar la tasa de transfusión de sangre y las características de los niños.
6	Ferreira AC y otros <sup>(29)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal, analítico-exploratorio. Se utilizó un cuestionario estructurado para recopilar datos sobre condiciones socioeconómicas, salud materna, salud del niño y el conocimiento de los responsables sobre anemia y suplementación con hierro. / <b>Población y muestra:</b> 252 niños de seis a 59 meses atendidos en diez unidades de ESF. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se realizó un análisis de asociación bivariada y una regresión logística para el análisis multivariado.
7	Prajwala BA, y Premalathar <sup>(30)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio aleatorizado y controlado realizado en un hospital de investigación médica. / <b>Población y muestra:</b> 150 niños de 6 meses a 18 años. El Grupo A, con 75 niños, recibió sulfato ferroso, mientras que el Grupo B, también con 75 niños, recibió hierro coloidal. Ambos grupos recibieron una dosis de 3 mg/kg/día de hierro elemental durante 4 semanas. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se midió el recuento de reticulocitos después de una semana y la hemoglobina al final de un mes. Además, se evaluaron los efectos secundarios y la adherencia a los tratamientos.

**Tabla 3.** Fortificación de alimentos

No.	Cita	Características metodológicas generales de los estudios incluidos
8	Gosdin L y otros <sup>(11)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal seriado, utilizando encuestas nacionales representativas para evaluar cambios en la hemoglobina, anemia, ferritina, deficiencia de hierro y consumo de alimentos fortificados y suplementos de micronutrientes entre 2008/09 y 2018/19. / <b>Población y muestra:</b> Niños de 6-59 meses en Guatemala, evaluados en varios años utilizando encuestas nacionales representativas. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizaron modelos mixtos lineales generalizados ajustados para evaluar los predictores de hemoglobina y ferritina, considerando el año de la encuesta como efecto aleatorio y el consumo de alimentos fortificables, suplementos y otros factores potenciales como efectos fijos.
9	Young MF y otros <sup>(21)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo de efectividad aleatorizado por conglomerados, realizado en el contexto de programas de salud y nutrición implementados por CARE, India. / <b>Población y muestra:</b> Más de 4000 niños de 6 a 18 meses de edad. Se asignaron aleatoriamente 70 subcentros de salud a recibir MNPs con consejería sobre alimentación infantil (intervención) o solo consejería sobre alimentación infantil (control). / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó un enfoque ajustado de diferencia en diferencias para evaluar el impacto.
10	Ekoe T y otros <sup>(31)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado, controlado con doble ciego y por grupos. / <b>Población y muestra:</b> 205 niños anémicos (hemoglobina de 7-11 g/dl) pero por lo demás saludables. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se realizaron mediciones antropométricas, muestreos de sangre y desparasitación sistemática al inicio del estudio, a los 3 meses y a los 6 meses.
11	Mahapatra S y otros <sup>(32)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio cuasiexperimental de casos y controles, llevado a cabo durante 8 meses. / <b>Población y muestra:</b> La muestra incluyó a 973 niños en edad escolar (6-12 años). Los casos (n=484) recibieron arroz fortificado, mientras que los controles (n=489) no lo hicieron. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> La intervención proporcionó aproximadamente el 10% de la dosis diaria recomendada de hierro, el 25-33% de vitaminas A, tiamina, niacina y vitamina B6, y el 100% de

		ácido fólico y vitamina B12. Se evaluaron la concentración de hemoglobina, la prevalencia de anemia y el rendimiento cognitivo, este último mediante herramientas de evaluación validadas por J-PAL.
12	Awasthi S y otros <sup>(33)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio de efectividad con un grupo de intervención y un grupo control estático y transversal. / <b>Población y muestra:</b> La muestra incluyó a 160 lactantes indios, divididos en dos grupos de 80 cada uno. El grupo de intervención (IC) consistió en lactantes de 6 meses que consumieron 50 g/día de cereal fortificado con 3.75 mg de hierro. El grupo control (CG) fue evaluado a los 12 meses de edad sin intervención. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se midieron los niveles de hemoglobina, ferritina sérica y receptor soluble de transferrina, así como la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro (ID).
13	Muslihah N y otros <sup>(34)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal, realizado en Madura Rural, Indonesia. / <b>Población y muestra:</b> 300 niños de 6 a 23 meses seleccionados aleatoriamente. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó un cuestionario estructurado para recopilar información socio-demográfica y evaluar la inseguridad alimentaria en el hogar mediante la Escala de Acceso a la Inseguridad Alimentaria del Hogar (HFIAS). También se evaluaron los indicadores de alimentación infantil y las prácticas de alimentación complementaria.
14	Liyanage G y otros <sup>(35)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal que incluyó a cuidadores de niños de 7 a 23 meses, utilizando un método de muestreo por conglomerados. / <b>Población y muestra:</b> 153 cuidadores de niños de 7 a 23 meses en Sri Lanka. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó un cuestionario autoadministrado para evaluar la aceptación del sabor y olor de los MMN, los beneficios percibidos para la salud, la facilidad de uso, la percepción de la necesidad, y el conocimiento sobre la anemia y los MMN.
15	Basrowi RW, y Dilantika C <sup>(36)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cualitativo. / <b>Diseño:</b> Revisión de literatura centrada en la importancia del hierro en el desarrollo del sistema nervioso central y la efectividad de la vitamina C. / <b>Población y Muestra:</b> No aplica. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Análisis de estudios previos sobre la absorción de hierro, el impacto de la vitamina C en la mejora de la biodisponibilidad del hierro, y la evaluación de diferentes estrategias de fortificación de alimentos con hierro para maximizar la absorción en niños pequeños.

**Tabla 4.** Intervenciones dietéticas y educación nutricional

No.	Cita	Características metodológicas generales de los estudios incluidos
16	Omer A y otros <sup>(2)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo comunitario controlado aleatorizado por conglomerados, que involucró a dos grupos: uno de intervención (N = 122) y uno de control (N = 121). / <b>Población y muestra:</b> niños de 6 a 18 meses en Halaba, Etiopía, distribuidos en grupos de intervención y control. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se llevó a cabo la técnica de concentración de formol-éter para evaluar la helmintiasis intestinal en submuestras seleccionadas al azar (50 niños) de cada grupo siguiendo los procedimientos operativos estándar presentados por Cheesbrough.
17	Ford ND y otros <sup>(12)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Experimental. / <b>Población y muestra:</b> 1260 niños al inicio y 1490 al final del estudio. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Encuestas transversales representativas de la población, realizadas en dos distritos: Amuria (intervención) y Soroti (no intervención), al inicio y al final de 12 meses de

		implementación reactiva y la alfa-1 glicoproteína ácida a partir de muestras de sangre capilar.
18	Stewart CP y otros <sup>(13)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados con múltiples brazos, que incluyó diferentes intervenciones nutricionales en 125 comunidades. / <b>Población y muestra:</b> 3,561 niños para la evaluación de hemoglobina y anemia, y un subgrupo de 387 niños para la evaluación de marcadores de estado de hierro y vitamina A. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se midieron la hemoglobina, la anemia, la ferritina sérica, el receptor soluble de transferrina, la proteína de unión al retinol, la proteína C reactiva y la alfa-1 glicoproteína ácida mediante análisis de sangre por punción digital.
19	Mananga MJ y otros <sup>(14)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Programa de intervención nutricional de 20 semanas, que incluyó 4 semanas de educación nutricional y 16 semanas de suplementación con hierro, realizado en un grupo de 50 niños distribuidos aleatoriamente en grupos de intervención y control. / <b>Población y muestra:</b> 50 niños de 6 a 23 meses en áreas rurales de Camerún, divididos en dos grupos de 25 participantes. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se administraron cuestionarios de conocimientos nutricionales, mediciones antropométricas, y se midieron los niveles de hemoglobina (Hb), ferritina sérica (SF), hierro sérico y biomarcadores del estado de hierro antes y después de la intervención.
20	Rimbawan R y otros <sup>(15)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio de intervención pre-post realizado durante 9 meses. / <b>Población y muestra:</b> 319 estudiantes en general, con un subgrupo de 115 estudiantes que eran anémicos y con bajo peso. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Encuesta.
21	Nuertey BD y otros <sup>(18)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados con dos brazos paralelos: un brazo de atención estándar con hierro y ácido fólico (IFA arm) y un brazo de atención estándar más consejería sobre intervención dietética local disponible (IFA+LAD arm). / <b>Población y muestra:</b> 496 niños de entre 6 y 59 meses en el distrito de Kumbungu, Ghana, divididos en 10 conglomerados comunitarios (5 por brazo de estudio). / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Consejería a nivel de hogar en el grupo de intervención sobre la ingesta de alimentos locales ricos en hierro, folato y vitamina B12, así como en alimentos que mejoran la absorción de hierro.
22	Wang L y otros <sup>(19)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal con cinco rondas de encuestas, utilizando un muestreo estratificado y proporcional al tamaño de la población. / <b>Población y muestra:</b> 36,325, 40,027, 43,831, 44,375 y 46,050 lactantes y niños pequeños de 6 a 23 meses en los años 2015, 2017, 2018, 2019 y 2020, respectivamente. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Encuesta.
23	Fançony C y otros <sup>(20)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cualitativo. / <b>Diseño:</b> Ensayo controlado aleatorizado por conglomerados, comparando dos intervenciones educativas más terapéuticas (Nutrición y WASH/Malaria) con una intervención de prueba y tratamiento, así como entre sí. / <b>Población y muestra:</b> El estudio utilizó datos de encuestas demográficas y de salud de 2013/14 a 2019 de 4 países con mayor mortalidad de menores de cinco años.
24	Silva Fiestas JE y otros <sup>(37)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio analítico longitudinal de cohortes retrospectivas. / <b>Población y muestra:</b> 78 niños atendidos en un centro de atención primaria de salud en Chiclayo, Perú. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se registraron los niveles de hemoglobina (Hb) cercanos a la fecha de la intervención y en controles posteriores ( $\geq 1$ mes).
25	Guled RA y otros <sup>(38)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio de caso control basado en la comunidad, realizado en dos fases con 404 niños emparejados y sus madres/cuidadores. /



		<b>Población y muestra:</b> 404 niños de 6 a 59 meses, distribuidos en un grupo de intervención (distrito de Adadle) y un grupo control (distrito de Gode). / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se realizaron entrevistas cara a cara con los cuidadores utilizando un cuestionario semiestructurado y se midieron los niveles de hemoglobina de los niños antes y después de la intervención. La prevalencia de anemia se evaluó utilizando un medidor de hemoglobina Hemocue 301.
26	Tegegne M y otros <sup>(39)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal basado en la comunidad. / <b>Población y muestra:</b> 770 niños de 6 a 23 meses. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó un cuestionario administrado por entrevistador para recopilar datos sobre prácticas de alimentación, salud infantil y características sociodemográficas. Los niveles de hemoglobina se estimaron utilizando un dispositivo portátil Hemosmart.
27	Mboya IB y otros <sup>(40)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal basado en la comunidad. / <b>Población y muestra:</b> Se utilizó una técnica de muestreo por etapas múltiples para seleccionar a 602 madres y sus hijos de entre 6 y 59 meses. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se empleó un cuestionario para entrevistar a las madres y recopilar datos.
28	Sheik SP, y Saidalikutty F <sup>(41)</sup>	<b>Enfoque:</b> Cuantitativo. / <b>Diseño:</b> Estudio transversal basado en un hospital, realizado en Coimbatore (Tamil Nadu, sur de la India) durante 2 años. / <b>Población y muestra:</b> niños de 6 meses a 2 años. / <b>Técnicas e instrumentos:</b> Se utilizó un cuestionario pre-testado para recopilar datos sobre la ingesta de leche de vaca, el nivel de educación de las madres y su conocimiento sobre la anemia.

## Discusión

Estudios incluidos en esta revisión, demuestran que la suplementación con hierro es eficaz para reducir la prevalencia de anemia en niños pequeños. En Argentina una investigación comparó la eficacia de la suplementación diaria y semanal de hierro en lactantes, concluyendo que ambos regímenes fueron efectivos en prevenir la anemia, sin diferencias significativas entre ellos. Este hallazgo sugiere que la suplementación semanal podría ser una opción viable en poblaciones donde la adherencia diaria es un desafío.<sup>(25)</sup>

El ensayo IRMA, que se está llevando a cabo en Malawi (2023), el cual evaluó la eficacia de la suplementación con hierro en combinación con quimioprofilaxis contra la malaria. Los resultados preliminares sugieren que la suplementación con hierro junto con la quimioprofilaxis podría mejorar el desarrollo cognitivo en niños.

<sup>(26)</sup> Del mismo modo, una investigación llevada a cabo en China para analizar los



efectos a mediano plazo de una intervención con polvos de micronutrientes ricos en hierro en niños de áreas rurales, encontró una disminución notable en la prevalencia de anemia y una mejora en la diversidad alimentaria de los niños. <sup>(8)</sup>

En cuando a la seguridad de la suplementación con hierro, especialmente en poblaciones vulnerables como niños con condiciones médicas subyacentes. Un estudio que evaluó la seguridad del uso de hierro intravenoso en niños menores de 2 años con insuficiencia intestinal, mostró que la administración de hierro intravenoso fue bien tolerada y efectiva en mejorar los niveles de hemoglobina, sin efectos adversos significativos reportados. <sup>(27)</sup> Además, un estudio realizado en niños con anemia severa destacó la necesidad de una mayor precaución en la administración de transfusiones de sangre en estos casos. El estudio reveló que, aunque las transfusiones son comunes en niños hospitalizados con anemia severa, es crucial optimizar la decisión de transfusión para evitar complicaciones. <sup>(28)</sup>

Sin embargo, a pesar de la eficacia comprobada de la suplementación con hierro, la implementación de estos programas enfrenta varios desafíos. La adherencia al tratamiento es uno de los principales problemas, como lo demuestra un estudio desarrollado en Brasil, en el que solo el 22,6% de los niños de 6 a 24 meses recibían suplementos de hierro según las recomendaciones del Ministerio de Salud. <sup>(29)</sup> Este estudio subraya la necesidad de fortalecer los programas de educación y sensibilización sobre la importancia de la suplementación con hierro. Asimismo, la variabilidad en la respuesta a diferentes formulaciones de hierro también es un desafío. Una investigación reciente comparó la eficacia del sulfato ferroso con el hierro coloidal en el tratamiento de la Iron Deficiency Anemia (IDA) en niños, encontrando que ambos eran igualmente eficaces, pero el hierro coloidal fue mejor tolerado, lo que podría mejorar la adherencia al tratamiento. <sup>(30)</sup>

En cuanto a la fortificación de alimentos, esta ha emergido como estrategia clave para prevenir la IDA en niños de 6 meses a dos años. Nuestros hallazgos argumentan que la fortificación de alimentos con hierro y otros micronutrientes ha mostrado resultados positivos en la reducción de la prevalencia de anemia en niños pequeños. Un estudio en India, que implementó la fortificación casera de alimentos complementarios con polvos de micronutrientes (MNP), encontró una disminución significativa en la prevalencia de anemia y diarrea entre los niños de 6 a 18 meses, lo que subraya la importancia de integrar la fortificación en programas de salud pública. <sup>(21)</sup> Similar, en Camerún, un ensayo controlado aleatorizado mostró que la fortificación de cereales infantiles con hierro redujo significativamente la anemia y mejoró el estado nutricional en niños de 18 a 59 meses. <sup>(31)</sup>

La fortificación con hierro no solo mejora los niveles de hemoglobina, también presenta efectos positivos en el desarrollo neurocognitivo. En India, un estudio que evaluó la fortificación de arroz con múltiples micronutrientes en el programa de comidas escolares reveló mejoras en los niveles de hemoglobina y una reducción del 10% en la prevalencia de anemia, además de un aumento significativo en el rendimiento cognitivo de los niños. <sup>(32)</sup> Del mismo modo, un enfoque innovador en la fortificación es el uso de cereales infantiles fortificados con hierro y otros micronutrientes, que ha demostrado eficacia para mejorar el estado de hierro y reducir la prevalencia de anemia en lactantes. Otro estudio incluido, encontró que el consumo diario de cereal fortificado durante seis meses promovió una mejoría en los niveles de hemoglobina y una reducción en la anemia, así como una mejora en el desarrollo neurocognitivo de los niños. <sup>(33)</sup> Por último, en Guatemala, un estudio sobre las tendencias en intervenciones de micronutrientes y la prevalencia de anemia y niveles de hierro en mujeres y niños, reveló que la fortificación de alimentos ayudó a disminuir la anemia en la población infantil. <sup>(11)</sup>

No obstante, la implementación de la fortificación de alimentos enfrenta varios desafíos. Un problema común es la aceptación y adherencia a los productos fortificados. Un estudio en Sri Lanka que evaluó la aceptación de la fortificación casera con micronutrientes encontró que, aunque la mayoría de los cuidadores reconocen los beneficios para la salud, la percepción negativa del sabor y el olor de los productos fortificados limitó su uso. <sup>(35)</sup> Este hallazgo resalta la necesidad de mejorar la formulación de estos productos para aumentar su aceptabilidad y, por ende, su eficacia. Otro desafío es la variabilidad en la respuesta a la fortificación en diferentes contextos socioeconómicos y culturales. Por ejemplo, en Indonesia se encontró que la inseguridad alimentaria y las prácticas de alimentación complementaria inadecuadas estaban fuertemente asociadas con la alta prevalencia de anemia y retraso en el crecimiento en niños menores de dos años. <sup>(34)</sup> Por tanto, la fortificación de alimentos debe ser parte de un enfoque integral que incluya educación nutricional y mejoras en la seguridad alimentaria.

Es importante considerar que la efectividad de la fortificación con hierro puede verse afectada por la manera en que el cuerpo absorbe este mineral y por la interacción con otros nutrientes en la dieta. Por ejemplo, combinar alimentos fortificados con hierro y vitamina C mejora notablemente la absorción del hierro, ello sugiere que las estrategias de fortificación deberían diseñarse teniendo en cuenta cómo los diferentes nutrientes interactúan entre sí, para asegurar que el cuerpo pueda aprovechar al máximo los beneficios del hierro fortificado. <sup>(36)</sup>

Los resultados de esta revisión apoyan la expansión de programas de fortificación de alimentos como una intervención clave para prevenir la anemia en niños pequeños. Sin embargo, para mejorar la eficacia de estos programas, es recomendable: (c) Mejorar la formulación de productos fortificados: Incorporar sabores y aromas más aceptables para aumentar la adherencia al consumo de

alimentos fortificados, especialmente en niños pequeños. <sup>(35)</sup> (b) Incluir la fortificación en programas integrales de salud pública: La fortificación debe complementarse con educación nutricional y estrategias para mejorar la seguridad alimentaria, particularmente en comunidades vulnerables.<sup>(34)</sup> (c) Optimizar la biodisponibilidad de los nutrientes fortificados: La combinación de hierro con potenciadores de la absorción, como la vitamina C, debería ser una práctica estándar en la fortificación de alimentos.<sup>(36)</sup> (d) Monitoreo y evaluación continua: Resulta fundamental implementar sistemas de monitoreo que evalúen no solo la aceptación y el consumo de alimentos fortificados, sino también los resultados en salud, como la reducción de la prevalencia de anemia y las mejoras en el desarrollo neurocognitivo. <sup>(32)</sup>

Respecto a las intervenciones dietéticas y la educación nutricional, un estudio realizado en Ghana implementó un programa de consejería sobre dietas locales disponibles, combinado con la suplementación de hierro y ácido fólico. Este enfoque resultó en una mejora significativa en los niveles de hemoglobina y una reducción de la prevalencia de anemia entre los niños participantes, subrayando la importancia de aprovechar los recursos alimentarios locales para combatir la anemia. <sup>(18)</sup> Asimismo, en Camerún, otro estudio mostró que la combinación de educación nutricional y suplementación de hierro en niños de 6 a 23 meses con anemia leve mejoró significativamente los niveles de hierro y redujo la incidencia de anemia. La intervención no solo aumentó el conocimiento de las madres sobre la importancia de una dieta rica en hierro, también demostró la necesidad de enfoques integrales que combinen la suplementación con educación para maximizar los resultados. <sup>(14)</sup>

En Perú, se evaluó la efectividad de charlas nutricionales en la reducción de la anemia en niños, mostro que los niños cuyas madres participaron en estas charlas

presentaron una menor prevalencia de anemia, lo que sugiere que la educación nutricional puede ser una herramienta poderosa para mejorar las prácticas alimentarias y, en consecuencia, el estado de hierro en los niños. <sup>(37)</sup> Coincidentemente, en Etiopía, se demostró que la intervención educativa dirigida a madres en comunidades pastoriles y agro-pastoriles resultó en una mejora significativa en los niveles de hemoglobina de los niños. Esta intervención se centró en el cambio de comportamiento relacionado con la alimentación y subrayó la importancia de involucrar a las comunidades en el proceso educativo para asegurar una adopción más amplia de prácticas alimentarias saludables. <sup>(38)</sup>

En Madagascar, la suplementación diaria con nutrientes lipídicos redujo la prevalencia de anemia y anemia ferropénica en un 40 %, y la deficiencia de hierro en un 25%.<sup>(13)</sup> En Camerún, la combinación de educación nutricional y suplementación con hierro mejoró los niveles de hemoglobina y disminuyó la anemia ferropénica.<sup>(14)</sup> En Indonesia, un programa escolar de almuerzos y educación nutricional redujo la anemia entre estudiantes del 42,6 % al 21,7 %. <sup>(15)</sup> En Etiopía, proporcionar gallinas ponedoras incrementó los niveles de hemoglobina y redujo la anemia y desnutrición. <sup>(2)</sup> En Uganda se combinó alimentación infantil y polvos de micronutrientes, mejorando la nutrición infantil. <sup>(12)</sup> En Ghana, la suplementación con hierro junto con consejería dietética fue más efectiva contra la anemia. <sup>(18)</sup> China utilizó polvos de micronutrientes para mejorar la hemoglobina infantil en áreas rurales, <sup>(19)</sup> mientras que en Angola y la India respectivamente, las intervenciones mostraron efectos prometedores en la reducción de anemia infantil. <sup>(20,21)</sup>

Sin embargo, a pesar de la efectividad de las intervenciones dietéticas y la educación nutricional, la inseguridad alimentaria y la falta de diversidad dietética siguen siendo factores críticos que contribuyen a la alta prevalencia de anemia en

muchas regiones. En tal sentido, en Bale, Etiopía, se encontró que la falta de diversidad en la dieta y la inseguridad alimentaria estaban fuertemente asociadas con la anemia en niños de 6 a 23 meses. Este hallazgo subraya la necesidad de intervenciones que mejoren la educación nutricional y aborden la disponibilidad y el acceso a alimentos nutritivos. <sup>(39)</sup> Asimismo, en Tanzania, la investigación mostró que los niños de 6 a 23 meses presentaron un riesgo significativamente mayor de ser anémicos en comparación con los niños mayores, lo que refuerza la necesidad de intervenciones específicas y tempranas que se centren en los primeros años de vida para prevenir la anemia. <sup>(40)</sup>

Para optimizar la efectividad de las intervenciones dietéticas y la educación nutricional, es fundamental adoptar un enfoque integral que considere la:

- (a) Integración de educación nutricional y suplementación: Los programas que combinan la suplementación con hierro y la educación nutricional han demostrado ser más efectivos que aquellos que implementan estas estrategias de forma aislada. Es crucial que las políticas de salud pública promuevan la integración de ambos enfoques para maximizar los beneficios en la salud infantil.<sup>(14)</sup>
- (b) Adaptación a contextos locales: Las intervenciones deben ser adaptadas a las realidades locales, utilizando recursos alimentarios disponibles y culturalmente aceptados. La consejería sobre dietas locales ha demostrado ser una estrategia eficaz en regiones donde el acceso a alimentos fortificados o suplementos farmacéuticos es limitado. <sup>(18)</sup>
- (c) Enfoque en la educación de los cuidadores: Dado que la educación materna y de los cuidadores tiene un impacto directo en las prácticas de alimentación infantil, es fundamental que las intervenciones incluyan componentes educativos que fortalezcan el conocimiento y las habilidades de los cuidadores para proporcionar dietas ricas en hierro a sus hijos.<sup>(41)</sup>
- (d) Monitoreo y evaluación continuos: Es esencial implementar sistemas de monitoreo que evalúen no solo la aceptación y el impacto de las intervenciones, sino también la

sostenibilidad a largo plazo de los cambios en el comportamiento alimentario. Esto permitirá ajustar las estrategias según sea necesario y garantizar su efectividad continua.<sup>(37)</sup>

## Conclusiones

La suplementación con hierro es una estrategia efectiva para prevenir y tratar la anemia en lactantes y niños pequeños. La administración diaria de hierro, en particular, ha demostrado ser más eficaz que la suplementación semanal en la mejora de los niveles de hemoglobina. Sin embargo, la adherencia al tratamiento sigue siendo un desafío, especialmente en entornos con alta prevalencia de infecciones y efectos secundarios gastrointestinales que pueden limitar la continuidad del tratamiento. La variabilidad en la respuesta a diferentes formulaciones de hierro también destaca la necesidad de enfoques personalizados y de seguimiento constante para optimizar los resultados.

La fortificación de alimentos con hierro y otros micronutrientes ha mostrado ser una intervención clave en la reducción de la anemia en niños pequeños. Estudios realizados en diversas regiones, como India y Guatemala, han demostrado mejoras significativas en los niveles de hemoglobina y una disminución en la prevalencia de anemia gracias a la fortificación. No obstante, la aceptación y adherencia a los productos fortificados presentan retos, especialmente debido a la percepción negativa del sabor y olor de algunos productos, lo que subraya la necesidad de mejorar las formulaciones para aumentar su aceptabilidad.

Las intervenciones que combinan educación nutricional con mejoras en la dieta han demostrado ser efectivas para reducir la anemia en niños. Asimismo, la consejería sobre dietas locales y la suplementación con hierro, integradas en programas educativos, han resultado en mejoras significativas en los niveles de

hemoglobina y en la reducción de la prevalencia de anemia. Sin embargo, la inseguridad alimentaria y la falta de diversidad dietética siguen siendo obstáculos importantes que deben ser abordados mediante enfoques integrales que incluyan la educación nutricional y el acceso a alimentos nutritivos.

Finalmente, para maximizar la efectividad de las intervenciones, es crucial adoptar un enfoque integral que combine suplementación con hierro, fortificación de alimentos e intervenciones dietéticas con educación nutricional. Es necesario ajustar estas estrategias a las realidades locales, mejorar la formulación de productos fortificados para aumentar su aceptación, y garantizar un seguimiento continuo para evaluar y ajustar las intervenciones según sea necesario. La implementación de políticas de salud pública que fomenten estas intervenciones integradas es esencial para mejorar el estado nutricional y reducir la prevalencia de anemia en poblaciones infantiles vulnerables.

## Referencias bibliográficas

1. World Health Organization. Anaemia . WHO. 2024 . Disponible en: [https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1)
2. Omer A, Hailu D, Whiting SJ. Child-Owned Poultry Intervention Effects on Hemoglobin, Anemia, Concurrent Anemia and Stunting, and Morbidity Status of Young Children in Southern Ethiopia: A Cluster Randomized Controlled Community Trial. *Int J Environ Res Public Health* . 2023 Apr 1 ;20(7). Disponible en: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph20075406>
3. Wegmüller R, Bah A, Kendall L, Goheen MM, Sanyang S, Danso E, et al. Hepcidin-guided screen-and-treat interventions for young children with iron-deficiency anaemia in The Gambia: an individually randomised, three-arm, double-blind, controlled, proof-of-concept, non-inferiority trial. *Lancet Glob Heal* . 2023 Jan 1 [cited 2024 Jul 22];11(1):e105–16. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s2214-109x\(22\)00449-1](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(22)00449-1)



4. Matias SL, Mridha MK, Young RT, Khan MSA, Siddiqui Z, Ullah MB, et al. Prenatal and Postnatal Supplementation with Lipid-Based Nutrient Supplements Reduces Anemia and Iron Deficiency in 18-Month-Old Bangladeshi Children: A Cluster-Randomized Effectiveness Trial. *J Nutr* . 2018 Jul 1 [cited 2024 Jul 22];148(7):1167–76. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/nxy078>
5. Cembranel F, Dallazen C, González-Chica DA. Effectiveness of ferrous sulfate supplementation in the prevention of anemia in children: a systematic literature review and meta-analysis. *Cad Saude Publica* . 2013 ;29(9):1731–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00152312>
6. Monteiro CA, Szarfarc SC, Brunken GS, Gross R, Conde WL. Long-term Preventive Mass Prescription of Weekly Doses of Iron Sulfate May be Highly Effective to Reduce Endemic Child Anemia. 2001 Jan 1 ;22(1):53–61. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/156482650102200109>
7. Stoltzfus RJ, Chway HM, Montresor A, Tielsch JM, Jape JK, Albonico M, et al. Low Dose Daily Iron Supplementation Improves Iron Status and Appetite but Not Anemia, whereas Quarterly Anthelmintic Treatment Improves Growth, Appetite and Anemia in Zanzibari Preschool Children. *J Nutr*. 2004 Feb 1 ;134(2):348–56. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/134.2.348>
8. Zhang S, Wang L, Luo R, Rozelle S, Sylvia S. The medium-term impact of a micronutrient powder intervention on anemia among young children in Rural China. *BMC Public Health* . 2024 Dec 1;24(1):1–14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17895-2>
9. Martorell R, Ascencio M, Tacsan L, Alfaro T, Young MF, Addo OY, et al. 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 1 ;101(1):210–7. Disponible en: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.097709>
10. Nogueira Arcanjo FP. Use of iron-fortified rice reduces anemia in infants. *J Trop Pediatr* . 2012 ;58(6):475–80. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/tropej/fms021>

11. Gosdin L, Addo OY, Palmieri M, Mesarina K, Mazariegos DI, Martínez C, et al. Trends in Micronutrient Interventions, Anemia, and Iron Deficiency among Women and Children in Guatemala, 2009–2019. *Curr Dev Nutr* . 2023 Aug 1 ;7(8):101970. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2023.101970>
12. Ford ND, Ruth LJ, Ngalombi S, Lubowa A, Halati S, Ahimbisibwe M, et al. An integrated infant and young child feeding and micronutrient powder intervention does not affect anemia, iron status, or vitamin A status among children 12-23 months in Eastern Uganda. *J Nutr* . 2020 Apr 4 ;150(4):938. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajfp/2Fjn%2Fnxz314>
13. Stewart CP, Fernald LCH, Weber AM, Arnold C, Galasso E. Lipid-Based Nutrient Supplementation Reduces Child Anemia and Increases Micronutrient Status in Madagascar: A Multiarm Cluster-Randomized Controlled Trial. *J Nutr*. 2020 Apr 1 ;150(4):958–66. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/nxz320>
14. Mananga MJ, Marie KS, Nicolas N, Ekoe T, Inocent G. Nutrition Intervention among Children under 24 months suffering from Iron Deficiency Anemia in rural Cameroon. *J Food Sci Nutr Res* . 2021 ;4(1):37–49. Disponible en: <https://doi.org/10.26502/JFSNR.2642-11000060>
15. Rimbawan R, Nurdiani R, Rachman PH, Kawamata Y, Nozawa Y. School Lunch Programs and Nutritional Education Improve Knowledge, Attitudes, and Practices and Reduce the Prevalence of Anemia: A Pre-Post Intervention Study in an Indonesian Islamic Boarding School. *Nutrients*. 2023 Feb 1 ;15(4):1055. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu15041055>
16. Rahman RA, Idris IB, Isa ZM, Rahman RA. The effectiveness of a theory-based intervention program for pregnant women with anemia: A randomized control trial. *PLoS One*. 2022 Dec 1 ;17(12):e0278192. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278192>
17. Skolmowska D, Głabska D, Kołota A, Guzek D. Effectiveness of Dietary Interventions to Treat Iron-Deficiency Anemia in Women: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*. 2022 Jul 1 ;14(13):2724. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu14132724>

18. Nuertey BD, Yawson AE, Addai JA, Biritwum RB. Effects of a locally available dietary interventions counselling on the community-based management of anaemia in children under five years in Ghana: Kumbungu cluster randomized controlled trial protocol. PLoS One. 2022 Apr 1 ;17(4). Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266157>
19. Wang L, Huo J, Wei Y, Tang Y, Sun J, Huang J. Yingyangbao Reduced Anemia among Infants and Young Children Aged 6–23 Months When Delivered through a Large-Scale Nutrition Improvement Program for Children in Poor Areas in China from 2015 to 2020. Nutr 2023;15(11):2634. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu15112634>
20. Fançony C, Soares Â, Lavinha J, Barros H, Brito M. Effectiveness of Nutrition and WASH/malaria educational community-based interventions in reducing anemia in children from Angola. Sci Reports 2021 111 . 2021 Mar 10 ;11(1):1–12. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85006-x>
21. Young MF, Mehta R V., Gosdin L, Kekre P, Verma P, Larson LM, et al. Home Fortification of Complementary Foods Reduces Anemia and Diarrhea among Children Aged 6–18 Months in Bihar, India: A Large-Scale Effectiveness Trial. J Nutr . 2021 Jul 1;151(7):1983–92. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/jn/nxab065>
22. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev Española Cardiol . 2021 Sep 1 ;74(9):790–9. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748>
23. Aráoz Cutipa RA, Pinto Tapia B. Validity criteria for qualitative research: three epistemological strands for the same purpose. Summa Psicológica UST . 2021;18(1):47–56. Disponible en: <https://doi.org/10.18774/0719-448x.2021.18.485>
24. Salvador-Oliván JA, Marco-Cuenca G, Arquero-Avilés R. Evaluating survey research in articles published in Library Science journals. Rev Esp Doc Cient. 2021;44(2):1–18. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/redc.2021.2.1774>

25. Varea A, Disalvo L, Fasano M V., Sala M, Avico AJ, Azrack M, et al. Effectiveness of weekly and daily iron administration for the prevention of iron deficiency anemia in infants. Arch Argent Pediatr. 2023 Mar 2 ;121(4):e202202815–e202202815. Disponible en: <https://doi.org/10.5546/aap.2022-02815.eng>
26. Mwangi MN, Mzembe G, Ngwira CC, Vokhiwa M, Kapulula MD, Larson LM, et al. Protocol for a randomised, multicentre, four-arm, double-blinded, placebo-controlled trial to assess the benefits and safety of iron supplementation with malaria chemoprevention to children in Malawi: IRMA trial. BMJ Open. 2023 Oct 1 ;13(10):e069011. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/13/10/e069011>
27. Lepus CA, Samela K, Mokha JS. Efficacy and safety of intravenous iron sucrose in children younger than 2 years with intestinal failure. Nutr Clin Pract. 2023 Aug 1 ;38(4):899–903. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ncp.10936>
28. Sun DL, Puran A, Nuaimi M Al, AlRiyami L, Kinlin L, Borkhoff C, et al. 80 To Transfuse or Not to Transfuse: Choosing blood transfusions wisely in young children hospitalized with iron deficiency anemia. Paediatr Child Health. 2022 Oct 21 ;27(Supplement\_3):e38–e38. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1093/pch/pxac100.079>
29. Ferreira ACRM, Ferreira MCP, Caetano CG, da Silva CLA, Ribeiro RT. Use of iron supplement to prevent anemia in children aged six to 59 months attended at the Family Health Strategy (ESF) units in a city in Minas Gerais, Brazil. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2023 Mar 10 ;23:e20220041. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9304202300000041>
30. Prajwala BA, Premalatha R. Comparison of Ferrous Sulphate with Colloidal Iron in the Treatment of Iron Deficiency Anemia in Children. Int J Adv Res. 2023 May 31 ;11(05):1180–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/16983>
31. Ekoe T, Bianpambe OI, Nguetack F, Pondi DM, Kana-Sop MM, Hays NP, et al. Efficacy of an iron-fortified infant cereal to reduce the risk of iron deficiency anemia in young children in East Cameroon. Food Sci Nutr. 2020 Jul 1 ;8(7):3566–77. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/fsn3.1639>

32. Mahapatra S, Parker ME, Dave N, Zobrist SC, Shajie Arul D, King A, et al. Micronutrient-fortified rice improves haemoglobin, anaemia prevalence and cognitive performance among schoolchildren in Gujarat, India: a case-control study. *Int J Food Sci Nutr.* 2021 ;72(5):690–703. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09637486.2020.1855126>
33. Awasthi S, Reddy NU, Mitra M, Singh S, Ganguly S, Jankovic I, et al. Micronutrient-fortified infant cereal improves Hb status and reduces iron-deficiency anaemia in Indian infants: an effectiveness study. *Br J Nutr.* 2020 Apr 14 ;123(7):780–91. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/S0007114519003386>
34. Muslihah N, Wilujeng CS, Kusuma TS. Household Food Insecurity, Inappropriate Complementary Feeding, and Associated with High Stunting and Anemia Among Children Aged 6–23 Months, in Madura Rural, Indonesia. *Curr Dev Nutr.* 2022 Jun 1;6:933. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2475299123207714>
35. Liyanage G, Anupama KGIS, Sudarshini MLP. Acceptability of home fortification with multiple micro-nutrients among Sri Lankan children. *PLoS One.* 2021 Dec 1 ;16(12):e0261516. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261516>
36. Basrowi RW, Dilantika C. Optimizing iron adequacy and absorption to prevent iron deficiency anemia: The role of combination of fortified iron and vitamin C. *World Nutr J.* 2021 Jun 29 ;5(S1):33–9. Disponible en: <https://doi.org/10.25220/WNJ.V05.S1.0005>
37. Silva Fiestas JE, Diaz Silva V, Osada Liy J. Efficacy of nutritional talks in the prevention of anemia in children (6 to 36 months of age) from a health center in Chiclayo, Peru. *Rev la Fac Med Humana.* 2023 Feb 7 ;23(1):73–8. Disponible en: <https://doi.org/10.25176/RFMH.v23i1.5302>
38. Guled RA, Mamat NM, Abubakar WM, Belachew T, Assefa N. Effect of Nutrition Education Intervention on Anaemia Among Children aged 6 to 59 Months in Pastoralist and Agro-Pastoralist Community of Somali Region, Eastern Ethiopia: Community Based Case Control Study. 2021 Nov 16. Disponible en: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1069966/v1>

39. Tegegne M, Abate KH, Belachew T. Anaemia and associated factors among children aged 6–23 months in agrarian community of Bale zone: a cross-sectional study. *J Nutr Sci.* 2022 Nov 2 ;11:e96. Disponible en:

<https://doi.org/10.1017/jns.2022.63>

40. Mboya IB, Mamseri R, Leyaro BJ, George J, Msuya SE, Mgongo M. Prevalence and factors associated with anemia among children under five years of age in Rombo district, Kilimanjaro region, Northern Tanzania. *F1000Research* 2023 9:1102. 2023 Feb 2 ;9:1102. Disponible en:

<https://doi.org/10.12688/f1000research.24707>

41. Sheik SP, Saidalikutty F. Maternal nutritional awareness and iron deficiency anemia in children aged 6 months–2 years in a tertiary care hospital in Coimbatore, Tamil Nadu. *Indian J Child Health.* 2022 Jul 26 ;9(7):126–30. Disponible en:

<https://orcid.org/0000-0002-1214-5878>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Conceptualización:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez

*Curación de datos:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Análisis formal:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Investigación:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Adquisición de fondos:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga

*Metodología:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Investigación:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Supervisión:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez

*Redacción - borrador original:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez, Consuelo Nora Casimiro Urcos

*Aprobación de la versión final:* Marisol Claudia Alarcon Casimiro, Diego Alan Domingo Moril Huaranga, Fiorella Vanessa Jara Rimondi, Melissa Victoria Marcos Virhuez, Consuelo Nora Casimiro Urcos