Revista esprint Investigación

https://rei.esprint.tech
Vol. 5 N° Esp.2, Edición Especial 2026 (586-600) ISSN: 2960-8317
Salud y Ciencias de la Vida

Artículo de revisión

Evaluación de la cinética del hierro como biomarcador diagnóstico y monitoreo de alteraciones del desarrollo cognitivo infantil. Revisión sistemática

Evaluation of iron kinetics as a diagnostic biomarker and monitoring tool for childhood cognitive development disorders. A systematic review

Olga Catalina Moyano Salao*
Universidad Nacional de Chimborazo
Hospital Pediátrico Alfonso Villagomez
Riobamba - Ecuador
olga.moyano@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-2266-6665

Lisbeth Josefina Reales Chacon
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
lisbeth.reales@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-4242-3429

***Correspondencia:**
olga.moyano@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Moyano, O., & Reales, L. (2026). Evaluación de la cinética del hierro como biomarcador diagnóstico y monitoreo de alteraciones del desarrollo cognitivo infantil. Revisión sistemática. *Esprint Investigación, 5*(Esp.2), 586-600. https://doi.org/10.61347/ei.v5iEsp.2.427

Recibido: *16 de octubre de 2026*
Aceptado: *17 de noviembre de 2026*
Publicado: *24 de noviembre de 2026*

Copyright: Derechos de autor 2026 Olga Catalina Moyano Salao, Lisbeth Josefina Reales Chacon.

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Resumen: La deficiencia de hierro durante la infancia puede asociarse con alteraciones del desarrollo cognitivo, lo que plantea la necesidad de evaluar la utilidad de los biomarcadores del metabolismo férrico. El objetivo fue analizar la relación entre los biomarcadores del estado del hierro y las alteraciones del desarrollo cognitivo infantil, así como su posible utilidad diagnóstica y de seguimiento. Se realizó una revisión sistemática cualitativa conforme a PRISMA 2020, mediante búsquedas en PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y Google Académico. Se incluyeron 20 estudios publicados entre 2020 y 2026, cuya calidad metodológica se evaluó mediante herramientas del Joanna Briggs Institute (JBI). Los resultados comprendieron siete investigaciones ecuatorianas y trece de otros países latinoamericanos. En Ecuador, las prevalencias de anemia oscilaron entre el 39,8 % y el 58 % en diferentes grupos etarios, aunque predominaron estudios epidemiológicos sin evaluación cognitiva específica. Las investigaciones latinoamericanas reportaron asociaciones heterogéneas entre el estado del hierro y alteraciones de memoria, atención, aprendizaje, funciones ejecutivas y desarrollo psicomotor. La hemoglobina permitió identificar anemia, mientras que la ferritina y otros indicadores bioquímicos aportaron información complementaria sobre el metabolismo del hierro. Se concluyó que la evaluación conjunta de biomarcadores favorece una caracterización más completa del estado férrico; sin embargo, la heterogeneidad metodológica impidió establecer una eficacia diagnóstica o utilidad de seguimiento concluyente para detectar alteraciones cognitivas infantiles.

Palabras clave: Biomarcador, cinética, desarrollo cognitivo infantil, hierro, neurodesarrollo, niños.

Abstract: *Iron deficiency during childhood may be associated with alterations in cognitive development, highlighting the need to assess the usefulness of iron metabolism biomarkers. The objective was to analyze the relationship between iron status biomarkers and alterations in childhood cognitive development, as well as their potential diagnostic and monitoring utility. A qualitative systematic review was conducted in accordance with PRISMA 2020 guidelines, through searches in PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO, and Google Scholar. Twenty studies published between 2020 and 2026 were included, and their methodological quality was assessed using Joanna Briggs Institute (JBI) critical appraisal tools. The results comprised seven studies conducted in Ecuador and thirteen from other Latin American countries. In Ecuador, anemia prevalence ranged from 39.8% to 58% across different age groups, although epidemiological studies without specific cognitive assessments predominated. Latin American studies reported heterogeneous associations between iron status and alterations in memory, attention, learning, executive functions, and psychomotor development. Hemoglobin measurements allowed the identification of anemia, while ferritin and other biochemical indicators provided complementary information on iron metabolism. It was concluded that the combined assessment of biomarkers enables a more comprehensive characterization of iron status; however, methodological heterogeneity prevented definitive conclusions regarding their diagnostic effectiveness or monitoring utility for detecting alterations in childhood cognitive development.*

Keywords*: Biomarker, child cognitive development, children, iron, kinetics, neurodevelopment.*

1. Introducción

El hierro constituye un micronutriente esencial para el funcionamiento del organismo humano, debido a su participación en el transporte de oxígeno, la producción de energía, la síntesis de hemoglobina y la regulación de diversos procesos metabólicos. Su intervención en la respiración celular, la replicación del ADN y la actividad enzimática contribuye al crecimiento y desarrollo fisiológico. Durante la infancia, este mineral adquiere especial importancia por su influencia en la proliferación neuronal, la diferenciación celular y la mielinización, procesos fundamentales para la maduración del sistema nervioso y el desarrollo de las funciones cognitivas (Camaschella et al., 2020; McCann et al., 2020).

La deficiencia de hierro representa una de las alteraciones nutricionales más frecuentes durante la infancia y constituye una causa importante de anemia ferropénica. Esta condición se caracteriza por una concentración insuficiente de hemoglobina, con repercusiones sobre el transporte de oxígeno y el metabolismo celular. Su identificación requiere la interpretación de parámetros hematológicos y bioquímicos, debido a que la disminución de hemoglobina puede responder a diferentes causas. Entre los factores asociados destacan la ingesta insuficiente de hierro, las alteraciones de su absorción y el incremento de las necesidades nutricionales durante el crecimiento (Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional & Comité Nacional de Nutrición, 2017; Aguirre-Siancas et al., 2025).

El desarrollo cognitivo infantil comprende procesos neurológicos que comienzan durante la etapa prenatal y continúan a lo largo de la infancia y adolescencia. La proliferación neuronal, la migración celular, la organización cortical, la formación de conexiones sinápticas y la mielinización contribuyen a la adquisición progresiva de habilidades intelectuales, motoras y conductuales. El hierro interviene en estos mecanismos mediante su participación en el metabolismo energético neuronal y la síntesis de neurotransmisores. Su deficiencia durante períodos críticos del neurodesarrollo puede asociarse con alteraciones de la memoria, el aprendizaje, la atención y otras funciones cognitivas (Hernández-Flórez et al., 2018; McCann et al., 2020; Aguirre-Siancas et al., 2025).

Diversas investigaciones han examinado la relación entre las alteraciones nutricionales y el desarrollo neurocognitivo infantil. Botero-Meneses et al. (2020) evaluaron el estado nutricional y las habilidades de aprendizaje en escolares colombianos, mientras que Doom et al. (2021) estudiaron la deficiencia de hierro durante la lactancia y su relación con el desarrollo neurocognitivo posterior. Por su parte, East et al. (2023) identificaron asociaciones entre la deficiencia de hierro en etapas tempranas y determinadas manifestaciones relacionadas con la atención durante la niñez y adolescencia. Estos hallazgos sugieren posibles repercusiones cognitivas a largo plazo, aunque las diferencias metodológicas y poblacionales limitan la generalización de los resultados.

La anemia infantil constituye un problema relevante de salud pública debido a su elevada frecuencia y sus posibles consecuencias sobre el crecimiento y desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) estimó que aproximadamente el 40 % de los niños entre 6 y 59 meses presentaban anemia a escala mundial, al igual que el 37 % de las mujeres embarazadas. En una revisión sistemática y metaanálisis, Sukwuttichai et al. (2026) reportaron una prevalencia global combinada de anemia ferropénica del 9,4 % en niños de 5 a 12 años de entornos comunitarios. La diferencia entre ambas estimaciones responde a las poblaciones y condiciones hematológicas evaluadas.

En América Latina, la anemia infantil presenta diferencias importantes entre poblaciones y contextos socioeconómicos. Rosas-Jiménez et al. (2022) identificaron una elevada frecuencia de anemia en comunidades indígenas, con variaciones relacionadas con las características de los estudios y las

condiciones de vulnerabilidad. En este contexto, Cruz et al. (2018) abordaron la relación entre anemia, desarrollo cognitivo y rendimiento académico, mientras que Rodrigo-Barboza et al. (2023) examinaron la deficiencia de hierro y el desarrollo psicomotor en población infantil rural. Estas investigaciones resaltan la importancia de considerar los factores nutricionales y sociales en la interpretación de las alteraciones del desarrollo.

En Ecuador, la Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI), desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2026), proporciona información sobre el estado nutricional, la anemia y las condiciones de desarrollo de los niños menores de cinco años. Los resultados nacionales reflejan la persistencia de dificultades nutricionales que demandan intervenciones preventivas y estrategias de vigilancia sanitaria. En respuesta a esta problemática, el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2025) aprobó el *Manual de suplementación con micronutrientes para niñas y niños menores de cinco años, gestantes y mujeres en periodo de lactancia*, con el propósito de fortalecer las acciones de prevención y atención de las deficiencias nutricionales.

La evaluación del estado del hierro mediante pruebas de laboratorio clínico permite identificar alteraciones hematológicas y bioquímicas con posibles repercusiones sobre el desarrollo cognitivo infantil. Entre los indicadores de interés destacan la hemoglobina, el hematocrito, la ferritina sérica, la saturación de transferrina y otros parámetros relacionados con el metabolismo del hierro. Sin embargo, las diferencias entre poblaciones, criterios diagnósticos y métodos de evaluación neurocognitiva dificultan la comparación de los hallazgos. Por consiguiente, resulta pertinente integrar los resultados disponibles para establecer qué biomarcadores presentan asociaciones más consistentes con las alteraciones cognitivas y cuáles requieren mayor investigación (Camaschella et al., 2020; McCann et al., 2020; Aguirre-Siancas et al., 2025).

En este contexto, la presente revisión sistemática tuvo como objetivo evaluar la literatura científica sobre la relación entre los biomarcadores del estado del hierro, determinados mediante pruebas de laboratorio clínico, y las alteraciones del desarrollo cognitivo infantil, con especial atención a los parámetros hematológicos y bioquímicos, los dominios cognitivos afectados y la consistencia de las asociaciones reportadas. Para orientar la investigación, se formularon las siguientes preguntas: ¿Qué información científica existe sobre la relación entre los biomarcadores del estado del hierro y las alteraciones del desarrollo cognitivo infantil? ¿Qué alteraciones cognitivas presentan asociaciones con los cambios en estos biomarcadores? ¿Qué relaciones reportan los estudios entre los indicadores hematológicos y bioquímicos y los diferentes dominios cognitivos? ¿Qué coincidencias y discrepancias presentan los resultados de las investigaciones incluidas?

2. Metodología

Diseño y enfoque

Se desarrolló una revisión sistemática de la literatura científica, con enfoque cualitativo y alcance descriptivo, mediante la evaluación de estudios observacionales sobre la relación entre los biomarcadores del estado del hierro y las alteraciones del desarrollo cognitivo infantil. El proceso metodológico siguió las directrices de la declaración PRISMA 2020, con el propósito de favorecer la transparencia y reproducibilidad de la revisión. La síntesis consideró investigaciones realizadas en Ecuador y otros países latinoamericanos que reportaron parámetros hematológicos y bioquímicos determinados mediante pruebas de laboratorio clínico y su asociación con diferentes dominios del desarrollo cognitivo.

Definiciones operativas

Los biomarcadores del estado del hierro se definieron como parámetros hematológicos y bioquímicos utilizados para evaluar la disponibilidad, el transporte y las reservas de este mineral en el organismo. Se consideraron indicadores como hemoglobina, ferritina sérica, hierro sérico, transferrina, capacidad total de fijación del hierro y saturación de transferrina, con distinción entre la deficiencia de hierro y la anemia ferropénica. Las alteraciones del desarrollo cognitivo comprendieron dificultades o variaciones en funciones neurocognitivas evaluadas mediante instrumentos estandarizados o pruebas validadas. Se contemplaron investigaciones con evaluaciones durante la infancia y estudios con seguimiento hasta la adolescencia.

Pregunta de investigación y criterios de elegibilidad

Para estructurar la pregunta de investigación y orientar la estrategia de búsqueda, se empleó el modelo PECO, que permitió delimitar la población, la exposición, el grupo de comparación y los resultados de interés. La población comprendió niñas y niños de Ecuador y otros países latinoamericanos; la exposición correspondió a alteraciones del estado del hierro identificadas mediante biomarcadores hematológicos y bioquímicos. El grupo de comparación incluyó participantes con indicadores dentro de los valores de referencia, mientras que los resultados consideraron alteraciones del desarrollo cognitivo, neuropsicológico o psicomotor. La tabla 1 presenta los componentes utilizados para organizar la pregunta de investigación.

Tabla 1

Pregunta de investigación según el modelo PECO

Componente	Definición para la revisión
Población (P)	Niñas y niños de Ecuador y otros países latinoamericanos.
Exposición (E)	Alteraciones del estado del hierro identificadas mediante biomarcadores hematológicos y bioquímicos.
Comparación (C)	Niños con parámetros del estado del hierro dentro de los valores de referencia o con un estado adecuado de hierro.
Resultado (O)	Alteraciones del desarrollo cognitivo, neuropsicológico o psicomotor, incluidas memoria, atención, lenguaje, aprendizaje y funciones ejecutivas.

Se incluyeron estudios observacionales de diseño transversal, cohortes, casos y controles, así como investigaciones que proporcionaron datos basales de cohortes, publicados entre enero de 2020 y noviembre de 2026. El período de búsqueda se amplió para incorporar investigaciones pertinentes sobre biomarcadores del hierro y alteraciones neurocognitivas infantiles. Se consideraron artículos originales publicados en español, inglés o portugués, desarrollados en población infantil y con resultados relacionados con el estado del hierro y el desempeño cognitivo. La selección priorizó investigaciones que permitieron comparar participantes con alteraciones del estado del hierro frente a niños con parámetros dentro de los valores de referencia.

Los criterios de inclusión comprendieron investigaciones que evaluaron el metabolismo del hierro mediante ferritina, hierro sérico, transferrina, capacidad de fijación del hierro, saturación de transferrina, receptor soluble de transferrina u otros indicadores bioquímicos. También se consideraron estudios que examinaron el desarrollo cognitivo mediante pruebas neuropsicológicas, escalas de desarrollo o instrumentos estandarizados. Los dominios de interés incluyeron memoria, atención, aprendizaje, lenguaje, funciones ejecutivas y capacidad intelectual. Se seleccionaron

investigaciones que proporcionaron información suficiente para examinar la relación entre los biomarcadores del estado del hierro y las alteraciones del desarrollo cognitivo infantil.

Se excluyeron investigaciones realizadas exclusivamente en adultos y estudios de población infantil con enfermedades concomitantes que pudieran interferir en la interpretación de la relación entre el estado del hierro y el desarrollo cognitivo. También se descartaron publicaciones que evaluaron únicamente hemoglobina o índices hematimétricos sin incorporar biomarcadores bioquímicos del metabolismo del hierro. Se excluyeron estudios de suplementación o intervención farmacológica que no proporcionaron resultados pertinentes para el objetivo de la revisión. Tampoco se consideraron revisiones sistemáticas, metaanálisis, revisiones narrativas, cartas al editor, tesis, monografías, resúmenes de congresos ni artículos cuyo texto completo no pudo recuperarse.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se desarrolló en PubMed, Scopus, Web of Science y SciELO, con una búsqueda complementaria en Google Académico. Se emplearon descriptores y términos libres en español e inglés, organizados en tres componentes: biomarcadores del estado del hierro, desarrollo cognitivo y población infantil. Los términos se combinaron mediante los operadores booleanos AND y OR, con el uso de paréntesis para delimitar las relaciones entre conceptos. La tabla 2 presenta las bases consultadas, las estrategias de búsqueda registradas y el número de publicaciones identificadas en cada fuente.

Tabla 2

Estrategia de búsqueda en las bases de datos

Base de datos	Estrategia de búsqueda resumida	Registros
PubMed	Términos MeSH y libres relacionados con *Child*, *Infant*, *Iron*, *Iron Deficiencies*, *Cognition*, *Child Development*, memoria, atención y aprendizaje, combinados mediante AND y OR.	29
Scopus	TITLE-ABS-KEY con términos sobre población infantil, deficiencia de hierro, ferritina, transferrina, biomarcadores y desarrollo cognitivo.	17
Web of Science	TS con términos relacionados con población infantil, metabolismo del hierro, indicadores bioquímicos y funciones cognitivas.	0
SciELO	Términos en español e inglés sobre población infantil, deficiencia de hierro, anemia ferropénica, biomarcadores y desarrollo cognitivo.	31
Google Académico	Combinaciones de términos sobre deficiencia de hierro, ferritina, hierro sérico, desarrollo cognitivo, neurodesarrollo y población infantil.	20
Total		97

Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante las herramientas de lectura crítica del Joanna Briggs Institute (JBI), seleccionadas de acuerdo con el diseño de cada investigación. La evaluación consideró los criterios establecidos en los instrumentos correspondientes y permitió identificar fortalezas y limitaciones metodológicas de los artículos seleccionados. Los resultados se registraron individualmente para cada estudio, con el propósito de sustentar la interpretación de los hallazgos. Este procedimiento permitió considerar la calidad de las investigaciones durante la síntesis de la información científica (Aromataris et al., 2024).

Síntesis de resultados

Los resultados de los estudios incluidos se organizaron mediante una síntesis narrativa y comparativa, de acuerdo con su procedencia geográfica y los hallazgos relacionados con los biomarcadores del estado del hierro y el desarrollo cognitivo infantil. Se estableció una comparación entre las investigaciones desarrolladas en Ecuador y aquellas procedentes de otros países latinoamericanos. La interpretación consideró las coincidencias y discrepancias de los resultados reportados, con atención a las características de las poblaciones y los indicadores evaluados. La síntesis permitió organizar la información disponible en función de los objetivos de la revisión.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de literatura científica publicada, sin intervención directa sobre participantes ni recopilación de datos personales identificables. Debido a su naturaleza documental y al uso exclusivo de información de acceso público, no requirió consentimiento informado de participantes. Tampoco se solicitó aprobación de un comité de ética, al no involucrar procedimientos experimentales ni acceso a información clínica individual no pública. Se respetaron los principios de integridad académica, transparencia y reconocimiento de la autoría mediante la citación de las fuentes consultadas.

3. Resultados

Selección de estudios

El proceso de identificación y selección de los estudios siguió las etapas establecidas en la declaración PRISMA 2020, mediante búsquedas en PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y Google Académico. Se identificaron 97 registros, cuya evaluación consideró los criterios de inclusión y exclusión establecidos en la metodología. Tras el proceso de selección, se incorporaron 20 investigaciones a la síntesis cualitativa, distribuidas entre Ecuador y otros países latinoamericanos. La figura 1 presenta el proceso de identificación, cribado, evaluación de elegibilidad e inclusión de los estudios seleccionados.

Características de los estudios incluidos

De los 20 estudios incluidos en la síntesis cualitativa, siete correspondieron a investigaciones desarrolladas en Ecuador y trece a estudios realizados en otros países latinoamericanos. Las publicaciones abordaron la prevalencia de anemia, la deficiencia de hierro, el estado nutricional y diferentes dimensiones del desarrollo cognitivo y psicomotor infantil. Los indicadores reportados comprendieron principalmente hemoglobina y ferritina, junto con evaluaciones neuropsicológicas y del desarrollo. Sin embargo, no todas las investigaciones examinaron directamente la asociación entre biomarcadores específicos del hierro y funciones cognitivas, lo que condicionó la comparación de los resultados.

Características de los estudios realizados en Ecuador

La tabla 3 presenta las características de las siete investigaciones desarrolladas en Ecuador, con información sobre autores, objetivos, calidad metodológica reportada y principales resultados. Los estudios examinaron la frecuencia de anemia, los factores nutricionales asociados y sus posibles

repercusiones sobre el desarrollo infantil. Los hallazgos incluyeron prevalencias de anemia y alteraciones del estado nutricional, aunque la evaluación conjunta de biomarcadores del hierro y funciones cognitivas resultó limitada. Esta distribución permitió identificar las principales contribuciones de la literatura ecuatoriana y las diferencias entre los indicadores evaluados.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso de selección de estudios según PRISMA 2020

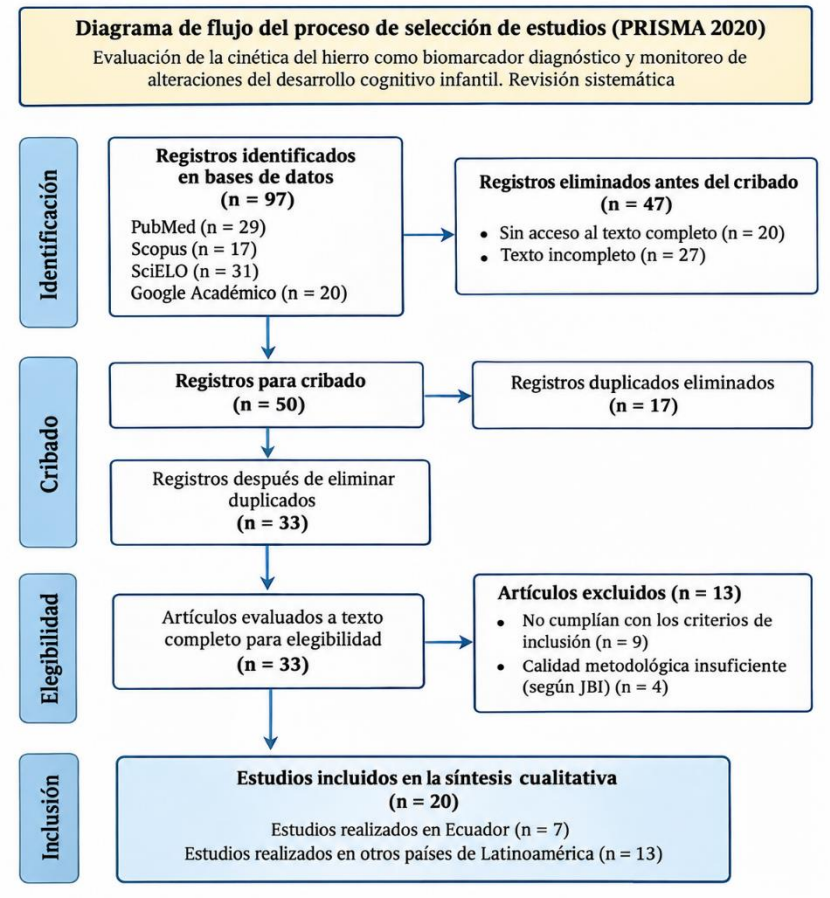

Tabla 3

Características y principales resultados de los estudios realizados en Ecuador

Autor y año	Objetivo del estudio	JBI*	Principales resultados
Ramírez et al. (2021)	Estimar la prevalencia de anemia en población infantil de la parroquia San Miguel, Cuenca.	Alto	Prevalencia de anemia del 58 %, con diferencias relacionadas con edad y sexo.
Ocaña et al. (2020)	Examinar la relación entre malnutrición y desarrollo cognitivo durante la primera infancia.	Alto	Se reportaron alteraciones nutricionales relacionadas con el desarrollo cerebral, el aprendizaje y las funciones cognitivas.
Estrada et al. (2023)	Evaluar la relación entre estado nutricional y anemia ferropénica en niños de	Medio	El 47 % de los participantes presentó sobrepeso y el 29 % anemia ferropénica.

	Babahoyo.		
Izquierdo et al. (2025)	Determinar la prevalencia de anemia ferropénica y los factores relacionados con su aparición.	Medio	Prevalencia de anemia ferropénica del 54,09 %, con factores nutricionales, educativos y relacionados con la lactancia materna.
Sylva (2020)	Examinar la desnutrición infantil y sus repercusiones sobre el desarrollo integral.	Medio	Se reportaron frecuencias de desnutrición del 39 %, 21 % y 39 % según los grupos de edad, con posibles repercusiones físicas e intelectuales.
Rivadeneira et al. (2025)	Identificar factores asociados con anemia en niños ecuatorianos menores de cinco años.	Medio	En una muestra de 18.688 niños, se reportó anemia en el 46,4 % de los participantes de 6 a 23 meses y en el 39,8 % de aquellos de 24 a 59 meses.
Álvarez et al. (2024)	Examinar los factores relacionados con anemia ferropénica y desarrollo ponderal en menores de dos años.	Medio	Se reportó un 55 % de anemia moderada o grave, según los datos consignados en el estudio.

Nota. JBI: Joanna Briggs Institute. Las categorías de calidad metodológica reproducen las clasificaciones proporcionadas en la matriz original y requieren corroboración mediante las listas de evaluación correspondientes.

Los estudios ecuatorianos reportaron frecuencias variables de anemia y alteraciones nutricionales durante la infancia. Ramírez et al. (2021) identificaron una prevalencia de anemia del 58 %, mientras que Estrada et al. (2023) registraron un 29 % de anemia ferropénica y un 47 % de sobrepeso. Por su parte, Rivadeneira et al. (2025) reportaron anemia en el 46,4 % de los niños de 6 a 23 meses y en el 39,8 % de aquellos de 24 a 59 meses. Las diferencias entre estos resultados reflejaron las características particulares de las poblaciones examinadas.

Respecto al desarrollo infantil, Ocaña et al. (2020) reportaron alteraciones relacionadas con malnutrición y desempeño cognitivo, mientras que Sylva (2020) examinó las repercusiones de la desnutrición sobre el desarrollo integral. Sin embargo, los estudios que evaluaron principalmente prevalencia de anemia, estado nutricional o crecimiento ponderal no proporcionaron resultados suficientes para establecer asociaciones específicas entre biomarcadores del hierro y funciones cognitivas. Esta limitación redujo la posibilidad de comparar directamente los indicadores hematológicos y bioquímicos con los dominios neuropsicológicos evaluados. En consecuencia, la literatura ecuatoriana incluida aportó principalmente información epidemiológica y nutricional.

Características de los estudios realizados en Latinoamérica

La tabla 4 presenta las características de trece investigaciones desarrolladas en otros países latinoamericanos, con sus objetivos, indicadores evaluados y principales resultados. Los estudios incorporaron mediciones de hemoglobina, ferritina y otros parámetros relacionados con el estado del hierro, junto con pruebas de atención, memoria, aprendizaje, lenguaje y desarrollo psicomotor. Los hallazgos incluyeron asociaciones estadísticamente significativas, resultados sin asociación concluyente y efectos observados tras intervenciones nutricionales. Estas diferencias permitieron examinar la heterogeneidad de las relaciones reportadas entre el estado del hierro y los distintos dominios del neurodesarrollo infantil.

Tabla 4

Características y principales resultados de los estudios realizados en Latinoamérica

Autor, año y país	Objetivo del estudio	JBI*	Principales resultados
Fura et al. (2023). Perú	Determinar la relación entre anemia y desarrollo psicomotor infantil (n = 32).	Alto	Se reportó una correlación positiva entre hemoglobina y desarrollo psicomotor (r = 0,72). Las mayores concentraciones de hemoglobina se relacionaron con mejores puntuaciones.
East et al. (2023). Chile	Evaluar la relación entre suplementación con hierro durante la lactancia y funcionamiento neurocognitivo a los 16 años (n = 562).	Medio	Se reportó un menor rendimiento en determinadas habilidades visomotoras y de razonamiento, especialmente en participantes con hemoglobina elevada a los seis meses.
Reátegui-Díaz et al. (2023). Perú	Examinar la asociación entre anemia y comunicación verbal efectiva en niños de 9 a 36 meses (n = 4.711).	Alto	El 10,9 % presentó anemia moderada o grave. No se identificó una asociación concluyente entre anemia y comunicación verbal efectiva.
Zegarra et al. (2020). Perú	Comparar los niveles de hemoglobina, la presencia de anemia y el desempeño de funciones ejecutivas (n = 27).	Alto	Se reportó anemia en el 25,9 % de participantes rurales y el 4,5 % de urbanos, junto con diferencias descriptivas en las pruebas de funciones ejecutivas.
East et al. (2023). Chile	Examinar la relación entre deficiencia de hierro durante la lactancia y síntomas de tiempo cognitivo lento y TDAH (n = 959).	Alto	Se reportó deficiencia de hierro del 31,5 % y anemia ferropénica del 12,5 % durante la infancia, con asociaciones posteriores con síntomas de inatención y tiempo cognitivo lento (β = 0,08–0,11; p < 0,05).
Doom et al. (2021). Chile	Examinar la contribución de la deficiencia de hierro, la suplementación y el estrés psicosocial al funcionamiento neurocognitivo adolescente (n = 796).	Alto	Se evaluaron indicadores neurocognitivos y factores psicosociales. La matriz reportó valores relacionados con estrés psicosocial (M = 2,37; DE = 1,31), sin precisar una estimación directa de asociación entre hierro y cognición.
Botero-Meneses et al. (2020). Colombia	Evaluar el estado nutricional y las habilidades de aprendizaje de escolares de 5 a 11 años (n = 631).	Alto	Se reportó deficiencia de hierro del 44,4 % y puntuaciones inferiores a lo esperado en habilidades de aprendizaje del 73,9 %. La asociación estadística presentada correspondió a desnutrición global y dificultades de aprendizaje (OR = 1,98; IC del 95 %: 1,07–3,86).
Cruz et al. (2023). Perú	Evaluar el desarrollo neuropsicológico en niños de 3 a 5 años con anemia ferropénica (n = 52).	Alto	Se reportaron dificultades en desarrollo neuropsicológico (65,5 %), psicomotricidad (70,7 %), estructura espacial (89,7 %), visopercepción (50 %), memoria icónica (53,4 %) y desarrollo verbal (89,7 %).
Rodrigo-Barboza et al. (2023). Perú	Examinar la relación entre deficiencia de hierro y desarrollo psicomotor en niños de 2 a 4 años (n = 48).	Medio	El 31,2 % presentó anemia. Se reportaron dificultades en coordinación, lenguaje y motricidad, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados.
Aguirre y Correa (2026). Argentina	Examinar la relación entre deficiencias nutricionales y rendimiento cognitivo en preescolares de 3 a 5 años (n = 174).	Alto	Se reportó deficiencia de hierro del 28,7 % y menores puntuaciones cognitivas en participantes con deficiencias nutricionales (r = 0,48; p < 0,001).
Silva et al. (2020). Brasil	Examinar la relación entre el estado del hierro y el desempeño cognitivo no verbal en escolares (n = 37).	Alto	Se reportó ferritina baja en el 8,1 % de los participantes. Los escolares con reservas normales de hierro alcanzaron principalmente puntuaciones cognitivas medias y medias superiores.
Sevilla et al. (2024). Bolivia	Evaluar una intervención nutricional y de estimulación psicomotora en preescolares con desnutrición crónica (n = 24).	Alto	Se reportaron mejoras en indicadores de anemia y desarrollo psicomotor tras la intervención, según las áreas evaluadas mediante la prueba de Denver.

Kupsco et al. (2020). México	Evaluar la relación entre exposición prenatal a manganeso, estado materno del hierro y neurodesarrollo infantil (n = 571).	Alto	El estado materno de ferritina modificó la relación entre exposición prenatal a manganeso y puntuaciones posteriores de memoria infantil.

Nota. JBI: Joanna Briggs Institute; TDAH: trastorno por déficit de atención e hiperactividad; OR: razón de momios; IC: intervalo de confianza; β: coeficiente de regresión; DE: desviación estándar. Las categorías JBI y las cifras proceden de la matriz proporcionada y requieren comprobación en los artículos originales. Los estudios de intervención se conservaron provisionalmente para su evaluación frente a los criterios de elegibilidad.

Los resultados latinoamericanos mostraron asociaciones variables entre los indicadores del estado del hierro y el desarrollo cognitivo o psicomotor infantil. Fura et al. (2023) identificaron una correlación positiva entre hemoglobina y desarrollo psicomotor (r = 0,72), mientras que East et al. (2023) reportaron asociaciones entre deficiencia de hierro durante la lactancia y síntomas posteriores de inatención y tiempo cognitivo lento. En contraste, Reátegui-Díaz et al. (2023) no identificaron una asociación concluyente entre anemia y comunicación verbal efectiva. Estos resultados mostraron diferencias según la población, el momento de exposición y los dominios evaluados.

En relación con las funciones cognitivas específicas, Aguirre y Correa (2026) reportaron menores puntuaciones en velocidad de procesamiento, memoria de trabajo y funciones ejecutivas entre preescolares con deficiencias nutricionales. Silva et al. (2020) identificaron puntuaciones cognitivas no verbales predominantemente medias y superiores en escolares con reservas normales de hierro. Por su parte, Botero-Meneses et al. (2020) registraron dificultades de aprendizaje asociadas con el estado nutricional, aunque la asociación estadística presentada correspondió a desnutrición global. Estos hallazgos impidieron atribuir todas las alteraciones cognitivas exclusivamente a la deficiencia de hierro.

Los estudios sobre desarrollo psicomotor también presentaron resultados diferentes. Rodrigo-Barboza et al. (2023) no identificaron diferencias estadísticamente significativas entre deficiencia de hierro y alteraciones psicomotoras, mientras que Fura et al. (2023) reportaron una correlación positiva entre hemoglobina y desempeño psicomotor. Sevilla et al. (2024) observaron mejoras después de una intervención que combinó estrategias nutricionales y estimulación psicomotora. Sin embargo, la participación simultánea de diferentes componentes terapéuticos limitó la atribución de los cambios exclusivamente a la recuperación del estado del hierro.

Respecto a los indicadores bioquímicos, Silva et al. (2020) examinaron la ferritina sérica y su relación con el desempeño cognitivo no verbal, mientras que Kupsco et al. (2020) identificaron modificaciones en la asociación entre exposición prenatal a manganeso y memoria infantil según el estado materno de ferritina. En contraste, diversas investigaciones emplearon principalmente la concentración de hemoglobina para clasificar la anemia. Esta heterogeneidad redujo la posibilidad de comparar directamente el rendimiento de los biomarcadores hematológicos y bioquímicos como indicadores de alteraciones del desarrollo cognitivo infantil.

En conjunto, los estudios incluidos reportaron asociaciones entre alteraciones del estado del hierro y determinados dominios cognitivos, principalmente atención, memoria, aprendizaje y funciones ejecutivas, aunque los resultados no mostraron una dirección uniforme. Las investigaciones con mediciones directas de biomarcadores bioquímicos proporcionaron información más específica sobre las reservas de hierro, mientras que las basadas exclusivamente en hemoglobina permitieron identificar anemia sin establecer necesariamente su origen ferropénico. Las diferencias metodológicas, poblacionales y de evaluación neuropsicológica limitaron la comparación de los resultados y la identificación de un biomarcador con utilidad consistente para detectar alteraciones cognitivas infantiles.

4. Discusión

La presente revisión sistemática identificó diferencias entre las investigaciones desarrolladas en Ecuador y otros países latinoamericanos respecto a la relación entre el estado del hierro y el desarrollo cognitivo infantil. En Ecuador, los resultados reflejaron un predominio de estudios epidemiológicos y nutricionales, con limitada evaluación conjunta de biomarcadores del hierro y funciones cognitivas. Estrada et al. (2023) reportaron la coexistencia de sobrepeso y anemia ferropénica, lo que sugiere que los indicadores antropométricos no permiten establecer por sí mismos la suficiencia de micronutrientes. Por su parte, Rivadeneira et al. (2025) identificaron una elevada frecuencia de anemia infantil y factores asociados, aunque la medición de hemoglobina, sin indicadores bioquímicos complementarios, limita la diferenciación de sus posibles causas.

La limitada disponibilidad de investigaciones ecuatorianas que relacionen directamente los biomarcadores del hierro con el desempeño cognitivo dificulta la identificación de alteraciones neuropsicológicas asociadas específicamente con la deficiencia de este mineral. Ocaña et al. (2020) destacaron la importancia del estado nutricional durante la gestación y la primera infancia para el desarrollo cerebral; sin embargo, la evaluación nutricional general no permite determinar de manera específica las reservas y la disponibilidad del hierro. En este sentido, Camaschella et al. (2020) y Aguirre-Siancas et al. (2025) respaldaron la importancia de considerar parámetros bioquímicos complementarios. Estos hallazgos justifican investigaciones que integren ferritina, saturación de transferrina y otros indicadores pertinentes con evaluaciones neuropsicológicas estandarizadas, sin asumir que su medición aislada permita predecir alteraciones cognitivas.

En el contexto latinoamericano, los resultados mostraron asociaciones heterogéneas entre las alteraciones del estado del hierro y los diferentes dominios del desarrollo infantil, con variaciones relacionadas con la edad, los indicadores utilizados y los instrumentos de evaluación. En Perú, Rodrigo-Barboza et al. (2023) no identificaron diferencias estadísticamente significativas entre anemia y desarrollo psicomotor, mientras que Cruz et al. (2023) reportaron alteraciones en diferentes dimensiones neuropsicológicas de niños con anemia ferropénica. La discrepancia podría relacionarse con las características de las muestras, los diseños metodológicos y las pruebas aplicadas, sin que resulte posible atribuirla exclusivamente a la gravedad de la deficiencia de hierro. Kupsco et al. (2020), en México, aportaron una perspectiva complementaria al examinar el papel modificador de la ferritina y la anemia materna en la relación entre exposición prenatal a manganeso y neurodesarrollo infantil.

Las investigaciones que examinaron funciones cognitivas específicas aportaron resultados relevantes sobre las posibles repercusiones de la deficiencia de hierro durante etapas tempranas. East et al. (2023), en una cohorte chilena de 959 participantes, identificaron asociaciones entre la deficiencia de hierro durante la lactancia y la presencia posterior de síntomas de tiempo cognitivo lento y déficit de atención. De manera complementaria, Doom et al. (2021) examinaron la contribución del estado del hierro y el estrés psicosocial al funcionamiento neurocognitivo durante la adolescencia. Estos resultados sugieren que las alteraciones tempranas del metabolismo del hierro pueden relacionarse con manifestaciones cognitivas posteriores, aunque los factores ambientales y psicosociales dificultan establecer relaciones causales directas.

Otros estudios reportaron diferencias en los resultados según los dominios cognitivos evaluados. Aguirre y Correa (2026) identificaron menores puntuaciones en velocidad de procesamiento, memoria de trabajo y funciones ejecutivas en preescolares con deficiencias nutricionales, mientras que Silva et al. (2020) describieron un mejor desempeño cognitivo no verbal en escolares con reservas adecuadas

de hierro. Por su parte, Botero-Meneses et al. (2020) reportaron dificultades en habilidades de aprendizaje, aunque la asociación estadística presentada correspondió a desnutrición global y no exclusivamente a deficiencia de hierro. Estas diferencias respaldan una interpretación multifactorial del desarrollo cognitivo, que considere el estado nutricional general y las condiciones individuales de cada población.

La comparación de los biomarcadores identificó limitaciones importantes en la caracterización del estado del hierro, debido al predominio de investigaciones basadas en concentraciones de hemoglobina y a la menor disponibilidad de indicadores bioquímicos específicos. La ferritina permitió examinar las reservas corporales de hierro, mientras que otros parámetros, como la saturación de transferrina, ofrecieron información complementaria sobre su disponibilidad (Camaschella et al., 2020). No obstante, la ferritina puede aumentar ante procesos inflamatorios, por lo que su interpretación requiere considerar el contexto clínico y, cuando corresponda, marcadores de inflamación. Esta variabilidad metodológica impidió identificar un biomarcador individual con capacidad diagnóstica comprobada para detectar alteraciones cognitivas infantiles.

En conjunto, los estudios revisados mostraron una tendencia hacia asociaciones entre la deficiencia de hierro y determinados dominios cognitivos, aunque sin resultados uniformes ni suficiente consistencia para establecer causalidad. Las diferencias entre anemia, deficiencia de hierro sin anemia y anemia ferropénica adquirieron relevancia para interpretar los hallazgos, debido a que estas condiciones no representan alteraciones metabólicas equivalentes. La integración de indicadores hematológicos, biomarcadores bioquímicos y pruebas neuropsicológicas permitiría una caracterización más completa de las poblaciones estudiadas. Por tanto, futuras investigaciones deberían priorizar diseños longitudinales, criterios diagnósticos homogéneos y evaluaciones cognitivas comparables, con el propósito de esclarecer la utilidad clínica de los biomarcadores del hierro durante el desarrollo infantil.

Limitaciones

La principal limitación de las investigaciones incluidas correspondió a la heterogeneidad metodológica de los diseños, las poblaciones y los instrumentos empleados para evaluar el desarrollo cognitivo infantil. Los estudios examinaron memoria, atención, lenguaje, funciones ejecutivas, comunicación y desarrollo psicomotor mediante pruebas diferentes, lo que restringió la comparación directa de sus resultados. De igual manera, los parámetros de laboratorio presentaron variaciones, pues algunas investigaciones utilizaron exclusivamente hemoglobina y otras incorporaron ferritina o indicadores adicionales. También surgieron posibles diferencias asociadas con la altitud geográfica, debido a que la interpretación de la hemoglobina requiere considerar los criterios de ajuste aplicables a cada población, aspecto que no pudo verificarse de forma uniforme en los estudios revisados.

Otra limitación correspondió a la inclusión de investigaciones que combinaron suplementación con hierro, modificaciones alimentarias y estimulación psicomotora, lo que dificultó determinar la contribución individual de cada intervención a los resultados observados. Sevilla et al. (2024) reportaron mejoras en indicadores hematológicos y del desarrollo psicomotor después de una intervención combinada; sin embargo, la presencia simultánea de diferentes componentes terapéuticos impidió atribuir los cambios exclusivamente al hierro. Las diferencias en duración, dosis, adherencia y procedimientos de evaluación también pudieron modificar la magnitud de los efectos. Estas condiciones limitaron la comparación de los hallazgos y exigieron prudencia en su interpretación clínica.

La revisión también presentó limitaciones relacionadas con el alcance geográfico, la disponibilidad

de publicaciones y la diversidad de los resultados comunicados. La escasez de investigaciones ecuatorianas que evaluaran simultáneamente biomarcadores específicos del hierro y funciones cognitivas redujo la posibilidad de establecer comparaciones regionales directas. De igual manera, la inclusión de estudios con objetivos predominantemente nutricionales o epidemiológicos restringió la interpretación de asociaciones específicas entre indicadores bioquímicos y alteraciones cognitivas. La heterogeneidad de los resultados y la ausencia de estimaciones comparables dificultaron una síntesis cuantitativa, por lo que las conclusiones se sustentaron en una interpretación narrativa y comparativa de las investigaciones incluidas.

5. Conclusiones

La presente revisión sistemática identificó asociaciones entre las alteraciones del estado del hierro y las variaciones del desarrollo cognitivo, psicomotor y neuropsicológico infantil, principalmente en los dominios de memoria, atención, aprendizaje y funciones ejecutivas. Sin embargo, los resultados mostraron heterogeneidad según la edad, los biomarcadores y los instrumentos de evaluación utilizados. La hemoglobina permitió identificar alteraciones hematológicas, mientras que la ferritina aportó información sobre las reservas de hierro; no obstante, los estudios no demostraron una capacidad diagnóstica concluyente de estos indicadores para detectar alteraciones cognitivas infantiles.

En Ecuador, las investigaciones revisadas abordaron principalmente la prevalencia de anemia y los factores nutricionales asociados, con escasa información sobre la relación directa entre biomarcadores específicos del metabolismo del hierro y el desempeño cognitivo. En contraste, los estudios latinoamericanos proporcionaron resultados sobre memoria, atención, lenguaje y desarrollo psicomotor, aunque con asociaciones variables. Estos hallazgos evidenciaron la necesidad de desarrollar investigaciones longitudinales que integren parámetros hematológicos y bioquímicos con evaluaciones neuropsicológicas estandarizadas, a fin de precisar la utilidad de los biomarcadores del hierro en la identificación y el seguimiento de posibles alteraciones del desarrollo cognitivo infantil.

Referencias

Aguirre, M., & Correa, V. (2026). The influence of nutritional deficiencies on cognitive development in preschool children. *International Journal of Childhood and Development Disorders, 7*(1), 14–19. https://doi.org/10.22271/27103935.2026.v7.i1a.76

Aguirre-Siancas, E., Basombrío-Contreras, O., Matuda-Silvestre, J., Cruz-Rodriguez, R., & Lam-Figueroa, N. (2025). Deficiencia de hierro y su influencia sobre la memoria y el aprendizaje en estudios preclínicos y clínicos. *Iatreia, 38*(4), 746–757. https://doi.org/10.17533/udea.iatreia.327

Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). *JBI manual for evidence synthesis*. JBI. https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01

Botero-Meneses, J., Aguilera-Otalvaro, P., Pradilla, I., Talero-Gutiérrez, C., Ruiz-Sternberg, Á., Vélez-van-Meerbeke, A., & Pinzón-Rondón, A. (2020). Assessment of nutrition and learning skills in children aged 5–11 years old from two elementary schools in Chocó, Colombia. *Heliyon, 6*(4), e03821. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03821

Camaschella, C., Nai, A., & Silvestri, L. (2020). Iron metabolism and iron disorders revisited in the hepcidin era. *Haematologica, 105*(2), 260–272. https://doi.org/10.3324/haematol.2019.232124

Comité Nacional de Hematología, Oncología y Medicina Transfusional, & Comité Nacional de

Nutrición. (2017). Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Guía para su prevención, diagnóstico y tratamiento. *Archivos Argentinos de Pediatría, 115*(4), s68–s82. https://doi.org/10.5546/aap.2017.s68

Cruz, C., Oróstegui, M., Escorcia, L., & Arrieta, D. (2018). Anemia infantil: desarrollo cognitivo y rendimiento académico. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 37*(4), 411–426. https://n9.cl/oaj6n

Doom, J., Gahagan, S., Caballero, G., Encina, P., & Lozoff, B. (2021). Infant iron deficiency, iron supplementation, and psychosocial stress as predictors of neurocognitive development in Chilean adolescents. *Nutritional Neuroscience, 24*(7), 520–529. https://doi.org/10.1080/1028415X.2019.1651105

East, P., Doom, J., Blanco, E., Burrows, R., Lozoff, B., & Gahagan, S. (2021). Iron deficiency in infancy and sluggish cognitive tempo and ADHD symptoms in childhood and adolescence. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 52*(2), 259–270. https://doi.org/10.1080/15374416.2021.1969653

East, P., Reid, B., Blanco, E., Burrows, R., Lozoff, B., & Gahagan, S. (2021). Iron supplementation given to nonanemic infants: Neurocognitive functioning at 16 years. *Nutritional Neuroscience, 26*(1), 40–49. https://doi.org/10.1080/1028415X.2021.2013399

Fura, Y., Roque, E., Yabar, P., Jinez, E., Guillen, N., & Calsina, B. (2023). Anemia y el desarrollo de la psicomotricidad en la primera infancia. *Vive Revista de Investigación en Salud, 6*(18), 736–747. https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i18.259

Hernández-Flórez, C., Beltrán, M., & Contreras, G. (2018). Desarrollo neuroembriológico: el camino desde la proliferación hasta la perfección. *Universitas Médica, 59*(3), 1–10. https://n9.cl/c3x0b8

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2026). *Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil (ENDI)*. https://n9.cl/fpdx7

Izquierdo, A., Boucourt, E., Mora, T., & Toapanta, M. (2025). Anemia ferropénica en niños de 8 a 12 años: impacto de los determinantes para su desarrollo. *Journal of Science and Research, 10*(III CICS). https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3997

Kupsco, A., Estrada-Gutierrez, G., Cantoral, A., Schnaas, L., Pantic, I., Amarasiriwardena, C., Svensson, K., Bellinger, D., Téllez-Rojo, M., Baccarelli, A., & Wright, R. (2020). Modification of the effects of prenatal manganese exposure on child neurodevelopment by maternal anemia and iron deficiency. *Pediatric Research, 88*(2), 325–333. https://doi.org/10.1038/s41390-020-0754-4

McCann, S., Perapoch, M., & Moore, S. (2020). The role of iron in brain development: A systematic review. *Nutrients, 12*(7), 2001. https://doi.org/10.3390/nu12072001

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2025). *Manual de suplementación con micronutrientes para niñas y niños menores de cinco años, gestantes y mujeres en periodo de lactancia*. https://n9.cl/k3h7j

Organización Mundial de la Salud. (2023, 1 de mayo). *Anemia*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia

Reátegui-Díaz, M., Bernabé-Barreto, A., Vilchez-Villarreal, N., Noriega-Arce, N., & Romani-Romani, F. (2023). Anemia y comunicación verbal efectiva en niños de 9 a 36 meses. *Andes Pediatrica, 94*(4), 462–474. https://doi.org/10.32641/andespediatr.v94i4.4314

Rodrigo-Barboza, S., Bustamante-Tapia, Y., & Oblitas-Gonzales, A. (2023). Iron deficiency and child psychomotor development in a rural region of Chota, Peru, 2022. *Universidad y Salud, 25*(3), 43–49. https://doi.org/10.22267/rus.232503.311

Rosas-Jiménez, C., Tercan, E., Horstick, O., Igboegwu, E., Dambach, P., Louis, V., Winkler, V., & Deckert, A. (2022). Prevalence of anemia among Indigenous children in Latin America: A systematic review. *Revista de Saúde Pública, 56*, 99. https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004360

Sevilla, R., Pantoja, N., Guzmán-Rivero, M., Verduguez-Orellana, A., & Sevilla, G. (2024). Combined intervention strategy for reversing iron-deficiency anaemia and deficiency in psychomotor development in chronic malnutrition. *Nutrición Hospitalaria, 41*(4), 866–872. https://doi.org/10.20960/nh.04908

Silva, S., Santana, J., Fernandes, É., Souza, M., Júnior, J., & Cavalcanti, J. (2020). Níveis adequados de ferro no plasma sanguíneo parecem potencializar o desenvolvimento cognitivo do tipo não verbal em escolares no Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Development, 6*(8), 56106–56115. https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-139

Sukwuttichai, P., Tidwong, N., Chaipichit, N., Dhippayom, T., Dilokthornsakul, W., & Dilokthornsakul, P. (2026). Global prevalence of iron deficiency anaemia among children aged 5–12 years: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Global Health, 16*, 04027. https://doi.org/10.7189/jogh.16.04027

Sylva, M. (2020). Efectos de la desnutrición en el desarrollo integral de los niños. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación, 5*(5), 114. https://revistas.utb.edu.ec/index.php/magazine/article/view/821

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Olga Catalina Moyano Salao: Conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, análisis formal, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición), administración del proyecto, financiamiento.

Lisbeth Josefina Reales Chacon: Metodología, validación, investigación (selección y extracción independiente), supervisión, recursos, redacción (revisión y edición), financiamiento.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.