



## Deficiencia de hierro y desarrollo psicomotor infantil en una zona rural de Chota, Perú 2022

Iron deficiency and child psychomotor development in a rural region of Chota, Peru, 2022

Deficiência de ferro e desenvolvimento psicomotor infantil em uma área rural de Chota, Peru 2022

Sandi Analí Rodrigo-Barboza<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0002-7962-5710](https://orcid.org/0000-0002-7962-5710)

Yuleysi Bustamante-Tapia<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0001-7188-2563](https://orcid.org/0000-0001-7188-2563)

Anibal Oblitas-Gonzales<sup>1\*</sup> [orcid.org/0000-0002-3578-7558](https://orcid.org/0000-0002-3578-7558)

1. Universidad Nacional Autónoma de Chota, Cajamarca, Perú.

Recibido: Enero 26 - 2023

Revisado: Agosto 08 - 2023

Aceptado: Agosto 28 - 2023

Publicado: Septiembre 26 - 2023

**Citación:** Rodrigo-Barboza SA, Bustamante-Tapia Y, Oblitas-Gonzales A. Deficiencia de hierro y desarrollo psicomotor infantil en una zona rural de Chota, Perú 2022. *Univ. Salud.* 2023;25(3):43-49. DOI: [10.22267/rus.232503.311](https://doi.org/10.22267/rus.232503.311)

### Resumen

**Introducción:** la deficiencia de hierro y las alteraciones en el desarrollo psicomotor son dos problemas de salud pública que causan una alta morbilidad infantil alrededor del mundo. Los estudios apuntan a que esto se relaciona con los factores sociales, económicos, culturales y sanitarios en los que el niño y su familia vive. **Objetivo:** Determinar la relación entre anemia ferropénica y desarrollo psicomotor en niños de 2 a 4 años atendidos en el Puesto de Salud de Cuyumalca, Chota. **Materiales y métodos:** Estudio relacional, transversal, desarrollado con 48 niños a quienes se les realizó un dosaje de hemoglobina con hemoglobímetro portátil y se les aplicó el Test de Desarrollo Psicomotor. **Resultados:** El 31,2% de niños presentaron algún tipo de anemia, siendo la anemia moderada la más frecuente (16,7%); en promedio 10,9% evidenciaron alguna alteración en el desarrollo psicomotor en coordinación (6,3%), lenguaje (8,4%), motricidad (16,7%) y desarrollo global (12,5%). El 4,2% de niños con riesgo para el desarrollo presentaron anemia leve o moderada en las tres áreas evaluadas, al igual que en el desarrollo global. **Conclusión:** No existe relación estadística significativa entre anemia ferropénica y desarrollo psicomotor para las áreas de coordinación, lenguaje y motricidad; además del desarrollo global.

**Palabras clave:** Anemia ferropénica; deficiencia de hierro; desarrollo infantil. (Fuente: DeCS, Bireme).

### Abstract

**Introduction:** Iron deficiency and psychomotor developmental delay are two public health problems that cause high childhood morbidity and mortality worldwide, which can be related to social, economic, cultural and health factors that affect the environment where children and their family live. **Objective:** To determine the relationship between iron deficiency anemia and psychomotor development in children aged 2 to 4 years treated at the Cuyumalca Clinic, Chota. **Materials and methods:** Relational, cross-sectional study conducted on 48 children, who underwent hemoglobin testing through a portable hemoglobinometer and were subjected to the Psychomotor Development Test. **Results:** 31.2% of the children displayed some type of anemia, with the most common being moderate anemia (17.7%). On average, 10.9% showed some type of psychomotor developmental delay, including coordination (6.3%), language (8.4%), motor skills (16.7%), and overall development (12.5%). 4.2% of the children who had minor to moderate anemia showed developmental delay risks in the three assessed areas as well as in their overall development. **Conclusion:** There is no statistically significant relationship between iron deficiency anemia and several domains of psychomotor development, including coordination, language, motor skills as well as overall development.

**Keywords:** Anemia, Iron-deficiency; iron deficiencies; child development. (Source: DeCS, Bireme).

### Resumo

**Introdução:** a deficiência de ferro e as alterações no desenvolvimento psicomotor são dois problemas de saúde pública que causam elevada morbidade e mortalidade infantil em todo o mundo. Estudos sugerem que isso está relacionado aos fatores sociais, econômicos, culturais e de saúde em que vivem a criança e sua família. **Objetivo:** Determinar a relação entre anemia ferropriva e desenvolvimento psicomotor em crianças de 2 a 4 anos atendidas no Posto de Saúde Cuyumalca, Chota. **Materiais e métodos:** Estudo relacional, transversal, desenvolvido com 48 crianças que realizaram dosagem de hemoglobina com hemoglobímetro portátil e foi aplicado o Teste de Desenvolvimento Psicomotor. **Resultados:** 31,2% das crianças apresentaram algum tipo de anemia, sendo a anemia moderada a mais frequente (16,7%); em média, 10,9% apresentaram alguma alteração no desenvolvimento psicomotor na coordenação (6,3%), linguagem (8,4%), motricidade (16,7%) e desenvolvimento global (12,5%). 4,2% das crianças em risco de desenvolvimento apresentaram anemia leve ou moderada nas três áreas avaliadas, bem como no desenvolvimento global. **Conclusão:** Não há relação estatística significativa entre anemia ferropriva e desenvolvimento psicomotor para as áreas de coordenação, linguagem e motricidade; bem como o desenvolvimento global.

**Palavras chave:** Anemia ferropriva; deficiências de ferro; desenvolvimento infantil. (Fonte: DeCS, Bireme).

\*Autor de correspondencia

Anibal Oblitas-Gonzales

e-mail: [aoblitas@unach.edu.pe](mailto:aoblitas@unach.edu.pe)

## Introducción

Actualmente Perú y el mundo se enfrentan a una triple carga de malnutrición infantil: 1) déficit alimentario que ocasiona talla baja, 2) deficiente ingesta de alimentos ricos en hierro, que produce anemia ferropénica, y 3) sobrealimentación que acarrea sobrepeso u obesidad<sup>(1,2)</sup>. Situación que genera en la infancia alteraciones en el estado nutricional y en el desarrollo psicomotor<sup>(3,4)</sup>.

La deficiencia de hierro es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como el estado mórbido de concentración de hemoglobina en sangre inferior a los niveles convenidos según edad, sexo y altitud geográfica<sup>(5)</sup>. La mayor frecuencia se presenta en los tres primeros años<sup>(6)</sup>, y genera entre otros, alteraciones físicas, psicológicas, socioemocionales y trastornos del desarrollo<sup>(7,8)</sup>. La ingesta insuficiente de alimentos ricos en hierro, por su alta capacidad para generar alteraciones en el crecimiento y desarrollo del niño, se ha convertido en uno de los problemas nutricionales y de salud pública más urgentes a enfrentar. De allí surge la necesidad de abordarla, pues la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación<sup>(9)</sup> afirma que los problemas nutricionales como la anemia ferropénica (AF) se han incrementado debido a la escasa asignación presupuestaria y a la ausencia de una real política sanitaria para combatirla.

Alrededor del mundo cerca de un cuarto de la población mundial presenta deficiencia de hierro, de estos el 42% son menores de cinco años<sup>(10)</sup>. Además, para el UNICEF<sup>(11)</sup> casi la mitad (48%) de niños de entre 2 y 5 años la padece, al igual que el 41% de los menores de tres años. En Perú la deficiencia de hierro infantil hacia el 2020 alcanzó al 40% de los niños de 6 y 35 meses (4,3 puntos porcentuales menos que el 2018); de estos el 48,4% se localizaron en áreas rurales -cinco regiones presentaron prevalencias por encima del 50%- . En la región Cajamarca el 33,8% de los infantes la padecieron, al igual que el 33% en la provincia de Chota<sup>(12)</sup>. Esta situación refleja que el problema se viene agudizando, sobre todo entre los sectores pobres y extremos pobres, mismos que han sido los más golpeados por la emergencia sanitaria de la COVID-19.

Los problemas del estado nutricional (bajo peso, desnutrición aguda, talla baja, sobrepeso, etc.) y de deficiencia de hierro generan consecuencias negativas en el crecimiento y desarrollo del niño, trayendo consigo daños físicos, psicológicos y sociales; además de aumentar la morbi-mortalidad infantil<sup>(3,11,13,14)</sup>. Asimismo, las consecuencias de la deficiencia de hierro a corto y largo plazo son determinantes para el estado de salud del niño; pues aumenta su riesgo a padecer problemas en el desarrollo psicomotor. Al respecto, la Asociación Española de Pediatría<sup>(4)</sup>, indica que, estados nutricionales deficientes como la anemia ocasionan disminución de las capacidades físicas, además de riesgo o retraso en las habilidades psicomotoras (lenguaje, motricidad y coordinación) o cognitivas.

Cabe precisar que el desarrollo psicomotor es todo proceso dinámico de adquisición y organización de las habilidades biopsicosociales del niño, resultante de la neuro-maduración que se traduce en el logro de

una autonomía progresiva del niño en áreas como la coordinación, lenguaje y motricidad<sup>(15,16)</sup>. Piaget<sup>(17)</sup> desde su teoría del Desarrollo Cognitivo, refiere que el desarrollo intelectual del niño se va construyendo a partir de la experiencia con su entorno, donde parte de esa construcción es el desarrollo sensorial y psicomotriz que logra alcanzar en sus dos primeros años, y la función simbólica y de lenguaje (oral/escrito) entre los 2 y 7 años. Por otro lado, la deficiencia de hierro genera trastornos en el desarrollo psicomotor en áreas como la coordinación, el lenguaje y la motricidad, además de causar problemas a nivel cognitivo (aprendizaje e inteligencia) y socioemocional; los cuales no sólo se manifiestan en el corto plazo, sino que trascienden hasta su vida adulta<sup>(18,19)</sup>.

Según el Fondo de las Naciones UNICEF<sup>(18)</sup>, en el mundo el 32% y 43% de los menores de cinco años presentan retraso o riesgo en el desarrollo psicomotor, respectivamente; mismos que son resultado del aumento de la pobreza y de problemas nutricionales como la desnutrición crónica. En Perú, el vínculo afectivo madre-hijo en menores de un año alcanzó el 48%, siendo las mujeres y las áreas rurales las afectadas con 51% y 52% respectivamente<sup>(20)</sup>. Asimismo, el 50% de los menores de tres años saben expresar correctamente sus emociones -comunicación verbal-; en este punto los resultados fueron más negativos para los varones (46%) y la zona de la sierra (48%)<sup>(12)</sup>.

En esta perspectiva, reconocer que la deficiencia de hierro es un trastorno que genera alteración del desarrollo psicomotor del niño en sus primeros años de vida, con mayor prevalencia en poblaciones pobres o que carecen de acceso a los servicios básicos (salud, educación, agua y saneamiento, etc.), es esencial para un abordaje eficiente del problema. Además, el riesgo o trastorno en el desarrollo, puede ser resultado del desconocimiento y prácticas inadecuadas de estimulación temprana a nivel materno y familiar. Esto, aunado a los escasos estudios a nivel regional y local, resultó en la pertinencia de la realización del estudio.

## Materiales y métodos

### Tipo, diseño y población de estudio

Estudio relacional, transversal, desarrollado entre los meses de marzo y abril de 2022. La población estuvo constituida por 48 niños entre 2 y 4 años de edad, atendidos en el Puesto de Salud de Cuyumalca. La muestra fue de tipo poblacional (48=48) seleccionada mediante un muestreo no aleatorizado por conveniencia. Se incluyeron a niños de ambos sexos, residentes en el Centro Poblado de Cuyumalca. Se excluyeron a niños con diagnóstico de retraso mental, prematuros, retraso del crecimiento intrauterino y de parto múltiple.

### Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Los niveles de hemoglobina se determinaron con un hemoglobinómetro portátil<sup>(21)</sup>, marca HemoCue®, modelo Hb 201+, a través del método de cianometahemoglobina de una muestra de sangre capilar obtenida de la yema del dedo índice del niño. La concentración de hemoglobina se clasificó según lo recomendado por la OMS para niños de seis meses a cinco años cumplidos<sup>(5)</sup>: normal ( $\geq 11,0$  g/dl), anemia

leve (10,0–10,9g/dl), anemia moderada (7,0–9,9 g/dl) y anemia severa (<7,0 g/dl). Es un método seguro, exacto, fácil de usar por personal capacitado y estandarizado internacionalmente por la OMS para el dosaje de hemoglobina<sup>(5,22)</sup>.

El desarrollo psicomotor fue valorado mediante la aplicación del Test del Desarrollo Psicomotor (TEPSI) de 2 a 5 años; cuestionario diseñado por Haeussler y Marchant en 1985<sup>(16)</sup> y utilizado por el Ministerio de Salud de Perú dentro de su normativa para la evaluación del desarrollo psicomotor infantil<sup>(13,19)</sup>. El TEPSI permite identificar el rendimiento del niño en las áreas de coordinación, lenguaje y motricidad, además del perfil global del desarrollo, está constituido por 52 ítems (coordinación=16 ítems, lenguaje=24 ítems y motricidad=12 ítems), calificados en éxito (puntaje=01) o fracaso (puntaje=00). Asimismo, el rendimiento del niño se determina mediante los puntajes T obtenidos, ya sea en el Test total o en los Subtests, donde: normal (puntaje T≥40 puntos), riesgo (puntaje T=30 a 39 puntos) y retraso (puntaje T<29 puntos)<sup>(19)</sup>.

El TEPSI fue validado en una muestra de 540 niños organizados en seis grupos etarios. La confiabilidad de sus propiedades psicométricas incluyó, el grado discriminante ítem-test adecuado ( $p>0,003$ ); concordancia interna: *Test* total (KR-20=0,94), *Subtest* Coordinación (KR-20=0,89), lenguaje (KR-20=0,94) y motricidad (KR-20=0,82); y validez concurrente: *Test de Stanford Binet* evaluado con r de Pearson (coordinación r=0,73 y lenguaje r=0,73) y con *Test de Denver* (*Test* total= 0,85, lenguaje=0,84 y motricidad=0,71)<sup>(16)</sup>.

### Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos requirió de la autorización documentada del encargado del Puesto de Salud de Cuyumalca y del profesional de Enfermería responsable del servicio de crecimiento y desarrollo. La captación de los participantes se realizó en horario de atención (8:00 a 17:00 horas) y por medio de una carta de invitación. El dosaje de hemoglobina se llevó a cabo en el consultorio de crecimiento y desarrollo, la aplicación del TEPSI en el área de atención temprana del desarrollo del establecimiento. Los equipos (hemoglobinómetro) y materiales (batería de prueba TEPSI, manual de aplicación, formato y registro TEPSI) utilizados fueron los estandarizados por la OMS y el Ministerio de Salud de Perú (MINSA)<sup>(5,19)</sup>.

Antes del inicio de la recolección de datos los investigadores recibieron capacitación en el manejo del hemoglobinómetro portátil y en la aplicación del TEPSI. Esta actividad fue desarrollada por el profesional de Enfermería del Establecimiento de Salud.

### Criterios éticos

El estudio fue aprobado por el Comité Científico de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad

Nacional Autónoma de Chota, mediante Resolución de Facultad N° 035-2022-FCCSS-UNACH/C, emitida el 23 de febrero de 2022. Los criterios éticos fueron resguardados durante todo el proceso. Las madres que aceptaron participar del estudio de manera voluntaria e informada firmaron el consentimiento informado previamente a la recolección de información.

### Análisis estadístico

La información recabada fue ingresada en una matriz de datos diseñada en el *Software* SPSS.V.25.0. El análisis estadístico descriptivo utilizó frecuencias absolutas y relativas. El análisis inferencial empleó Chi-Cuadrada (X<sup>2</sup>), ajustado con la prueba exacta de Fisher en frecuencias inferiores a 5, considerando una significancia de  $p$ -valor <0,05.

## Resultados

El estudio se desarrolló con 48 niños de 2 a 5 años de edad, de ambos géneros, atendidos en el Puesto de Salud Cuyumalca. La media de edad fue 32,6 meses, el 39,6% tuvieron entre 2 años 0 meses 0 días y 2 años 11 meses 29 días, y el 52,1% eran varones (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características demográficas en niños de 2 a 5 años del Puesto de Salud de Cuyumalca

Características	N (48)	% [IC = 95%]
<b>Edad</b>		
2 años	19	39,6 [25,8;53,4]
3 años	13	27,1 [14,5;39,7]
4 años	16	33,3 [20,0;46,6]
<b>Género</b>		
Masculino	25	52,1 [38,0;66,2]
Femenino	23	47,9 [33,8;62,0]

El 31,2% de los niños presentaron algún tipo de anemia, siendo la anemia moderada la más frecuente (16,7%) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Niveles de hemoglobina en niños de 2 a 5 años del Puesto de Salud de Cuyumalca, Chota

Niveles de hemoglobina	N(48)	% [IC = 95%]
Sin anemia	33	68,8 [55,7;81,9]
Anemia leve	7	14,5 [4,5;24,5]
Anemia moderada	8	16,7 [6,1;27,3]

En promedio el 10,9% de los niños participantes presentaron algún trastorno en el desarrollo psicomotor, esto según áreas (coordinación=6,3%, lenguaje=8,4% y motricidad=16,7%) y desarrollo global (12,5%) (Tabla 3).

No existe diferencias estadísticas significativas entre la anemia ferropénica y el desarrollo psicomotor en niños de 2 a 5 años [ $p>0,05$ ] (Tabla 4).

**Tabla 3.** Desarrollo psicomotor en niños de 2 a 5 años del Puesto de Salud de Cuyumalca, Chota.

Áreas de desarrollo	N(48)	%[IC = 95%]
<b>Área de coordinación</b>		
Normal	45	93,7 [86,8;100,6]
Riesgo	2	4,2 [-1,5;9,9]
Retraso	1	2,1 [-2,0;6,2]
<b>Área de lenguaje</b>		
Normal	44	91,6 [83,8;99,4]
Riesgo	3	6,3 [-0,6;13,2]
Retraso	1	2,1 [-2,0;6,2]
<b>Área de motricidad</b>		
Normal	40	83,3 [72,7;93,9]
Riesgo	7	14,6 [4,6;24,6]
Retraso	1	2,1 [-2,0;6,2]
<b>Desarrollo global</b>		
Normal	42	87,5 [78,1;96,9]
Riesgo	4	8,3 [0,5;16,1]
Retraso	2	4,2 [-1,5;9,9]

Fuente: Test de Desarrollo Psicomotor (TEPSI).

**Tabla 4.** Relación entre anemia ferropénica y desarrollo psicomotor en niños de 2 a 5 años del Puesto de Salud de Cuyumalca, Chota.

Desarrollo psicomotor	Anemia Leve			Anemia moderada			X <sup>2</sup>	Prueba exacta de Fisher
	N(7)	%(100,0)	[IC=95%]	N(8)	%(100,0)	[IC=95%]		
<b>Área de coordinación</b>								
Normal	6	12,5	[3,1;21,9]	8	16,7	[6,1;27,3]	0,611*	0,506 - 0,526
Riesgo	1	2,1	[-2,0;6,2]	0	0,0	---		
<b>Área de lenguaje</b>								
Normal	7	14,6	[4,6;24,6]	7	14,6	[4,6;24,6]	0,833*	0,779 - 0,795
Riesgo	0	0,0	---	1	2,1	[-2,0;6,2]		
<b>Área de motricidad</b>								
Normal	7	14,6	[4,6;24,6]	7	14,6	[4,6;24,6]	0,713*	0,692 - 0,709
Riesgo	0	0,0	---	1	2,1	[-2,0;6,2]		
<b>Desarrollo global</b>								
Normal	6	12,5	[3,1;21,9]	7	14,6	[4,6;24,6]	0,812*	0,703 - 0,72
Riesgo	1	2,1	[-2,0;6,2]	1	2,1	[-2,0;6,2]		

\*X<sup>2</sup>=p>0,05.

Fuente: Test de Desarrollo Psicomotor (TEPSI).

## Discusión

La composición demográfica de la muestra es parecida a las características que presentaron los menores de cinco años en el estudio de Nampijja *et al.*<sup>(23)</sup> en Uganda, donde 50,4% fueron varones, con una edad media de 34,6 meses, 26,3% tuvo retraso del crecimiento y 6,5% vivía en condiciones de pobreza; o a las investigaciones peruanas hechas por Chura y Arestegui<sup>(24)</sup>, donde 52,5% de los niños eran varones y tenían entre 2 y 3 años. Burga<sup>(25)</sup>, encontró 56% de hombres, de ellos 36% tenían cuatro años; Bravo<sup>(26)</sup>, evidenció 58% de varones. Así mismo, los resultados concuerdan con los reportes del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) al 20<sup>(19,27)</sup>, el cual refiere que, de los más de 500 mil nacimientos, 296 mil fueron hombres y 284 mil mujeres. Esto debido al comportamiento demográfico decreciente de las tasas de natalidad, mortalidad y nupcialidad que ha venido registrando Perú en las dos últimas décadas. Los hallazgos demográficos permiten caracterizar a los niños y contextualizar el

espacio social y físico en el que viven, lo que ayuda a entender cuáles son las situaciones que podrían estar ocasionando estados nutricionales mórbidos como la anemia y las alteraciones del desarrollo psicomotor<sup>(28)</sup>; considerando que estos problemas de salud pública se presentan con mayor incidencia en determinadas edades y contextos<sup>(29,30)</sup>.

Cerca de 1/3 de los niños evidenciaron algún grado de anemia, siendo la anemia moderada la más frecuente. Cifras que podrían estar reflejando el impacto que viene teniendo la COVID-19 en los servicios de salud infantil, el grado de conocimientos y prácticas de alimentación de las que dispone la madre, la baja adherencia a la suplementación, o la limitada eficacia de los suplementos gubernamentales de hierro u otros micronutrientes<sup>(1,9)</sup>. Esto debido a la interrupción de los servicios de salud en muchas partes del mundo, dado que la pandemia de la COVID-19 ocasionó el cierre de los establecimientos sanitarios del primer nivel de atención (en Perú los primeros 8 meses de declarada la pandemia), así

como la redistribución de recursos hacia la atención clínica de la COVID-19, lo que podrían haber afectado el seguimiento y tratamiento de la anemia infantil. Además, el acceso limitado a la atención sanitaria, resultado de las restricciones de movimiento y las preocupaciones sobre la exposición al virus dificultaron el acceso a las familias a los servicios de salud, lo que podría haber llevado a un menor número de asistencias al centro de salud infantil, incluyendo la detección y el tratamiento de la anemia.

Los resultados de deficiencia de hierro concuerdan con diversos estudios, al afirmar que, la anemia leve y moderada es la más frecuente; pero difieren en cuanto a las frecuencias. Al respecto, en Kazakhstan, Pivina *et al.*<sup>(31)</sup>, evidenciaron que más del 50% de los menores de cinco años presentaron anemia ferropénica; Luciano *et al.*<sup>(32)</sup> en Italia encontraron que cerca del 30% de los menores de un año la padecían; Zhang *et al.*<sup>(33)</sup> en China reportaron cifras superiores al 35%; mientras que Uganda Nampijja *et al.*<sup>(23)</sup> mostraron 75,8% de niños con anemia leve y 47,1% con anemia moderada. En Perú, Burga<sup>(25)</sup>, identificó que más de la mitad de niños presentaron anemia leve o moderada; Gómez<sup>(34)</sup>, encontró 59% de anemia leve y 41% de anemia moderada; Tume<sup>(35)</sup>, evidenció 48% de anemia moderada y 35% de anemia leve; Chura y Arestegui<sup>(24)</sup>, reportaron 50% de anemia moderada y 35% anemia leve. Las cifras de deficiencia de hierro encontradas, podrían estar afectado el crecimiento y el desarrollo cognitivo, social, motor, de lenguaje, o coordinación del niño<sup>(22)</sup>. Razón por la cual, urge que las autoridades refuercen las estrategias en torno a la prevención de la anemia ferropénica, destinando para ello una mayor asignación de recursos<sup>(36,37)</sup>.

Las distintas proporciones de anemia encontradas en los estudios discutidos podrían estar vinculadas al contexto socioeconómico y cultural donde se desarrollaron; pues según diversos estudios esta es más frecuente en las zonas rurales, urbano-marginales, poblaciones bajo pobreza y en menores de cinco años<sup>(26,34)</sup>. Además, la limitación en el acceso a los servicios de salud -consejerías nutricionales, manejo preventivo o terapéutico de la anemia, desparasitación, etc.- generada durante la pandemia por la COVID-19, que podría estar contribuyendo en la agudización del problema. La deficiencia de hierro reportada podría también ser el reflejo del escaso conocimiento e inadecuadas prácticas de alimentación que brinda la madre; situaciones que generan alteraciones en el estado nutricional y desarrollo psicomotor del niño<sup>(38)</sup>.

La mayor frecuencia de riesgo para el desarrollo psicomotor evidenciada podría estar vinculada a la deficiencia de hierro, pues según Farreras-Rozman<sup>(39)</sup>, esta da origen a una escasa mielinización y déficit neuronal que provoca alteraciones en la función de los neurotransmisores y a futuro problemas en el desarrollo psicomotor. Además de provocar cambios en la homeostasis de los neurotransmisores, alterar la sinaptogénesis y disminuir la función de los ganglios basales<sup>(31)</sup>.

Las cifras de desarrollo psicomotor mostradas son muy inferiores a otros reportes. Así, en Uganda, Nampijja *et al.*<sup>(23)</sup>; en Kazakhstan, Pivina *et al.*<sup>(31)</sup>; en

Italia, Luciano *et al.*<sup>(32)</sup>; y Zhang *et al.*<sup>(33)</sup> en China identificaron que cerca de un tercio de los niños presentaron algún retraso en el desarrollo. Asimismo, en Perú, Rojas<sup>(40)</sup> encontró en promedio 62,5% de niños con riesgo para el desarrollo en las áreas y desarrollo global que evaluó; Tume<sup>(35)</sup> reportó 53% de riesgo y 8% de retraso global del desarrollo, y una media de 36% en las áreas de coordinación, lenguaje y motricidad. Del mismo modo, Burga<sup>(25)</sup> identificó 8% de riesgo, 2% de retraso para el desarrollo global y un promedio de 18% de riesgo para el desarrollo en coordinación y lenguaje. Cifras que estarían alterando la adquisición y organización de las habilidades biopsicosociales del niño -neuro-maduración del sistema nervioso central e interacción con su entorno, limitando así el logro de una autonomía progresiva en las distintas áreas del desarrollo<sup>(15,16,41-43)</sup>.

Considerando la relación entre anemia y desarrollo psicomotor los hallazgos son similares a los reportes de Bravo<sup>(26)</sup> y Chura<sup>(24)</sup> quienes determinaron ausencia de relación significativa [ $p > 0,05$ ] entre severidad de anemia, áreas de desarrollo y desarrollo global. Tal es el caso del estudio desarrollado en Uganda por Nampijja *et al.*<sup>(23)</sup>, donde identificaron relación no significativa entre anemia ferropénica y desarrollo en las áreas lenguaje ( $p = 0,22$ ), motora ( $p = 0,25$ ) y social ( $p = 0,67$ ). Sin embargo, difieren a los hallazgos del estudio chino llevado a cabo por Zhang *et al.*<sup>(33)</sup>, en el que se reportó una asociación significativa entre variables ( $p = 0,007$ ); o a las investigaciones peruanas de Gómez<sup>(34)</sup>, Tume<sup>(35)</sup> y Burga<sup>(25)</sup>, donde se reportó una relación estadística significativa ( $p < 0,05$ ) entre las tres áreas del desarrollo y la anemia ferropénica; esto podría estar explicado en la mayor severidad de anemia y en la mayor prevalencia de riesgo y retraso del desarrollo que compusieron sus muestras; evidenciando que la anemia a medida que se agrava altera el proceso del desarrollo psicomotor<sup>(42,44)</sup>, causa disrupciones nutricionales que provocan un impacto irreversible en el sistema nervioso central (los oligodendrocitos necesitan que el hierro sintetice los ácidos grasos y colesterol en la mielina generando una rápida respuesta neural a los estímulos)<sup>(28,40)</sup>, y afectan las funciones neurolingüísticas del niño<sup>(43)</sup>.

Finalmente, las políticas gubernamentales no sólo deben centrar su atención en combatir la anemia y las alteraciones del desarrollo por medio de la suplementación con hierro o la atención temprana del desarrollo, sino también se debe poner en consideración el problema multicausal que estos representan, dado que, al instaurarse en el niño, originan en el corto y largo plazo alteraciones en su desarrollo. Razón por la cual, se requiere de estrategias en el primer nivel de atención que estén enfocadas en abordar su multicausalidad como: falta de suplementación con hierro, baja adherencia a la suplementación, escasa efectividad de las consejerías nutricionales, inadecuado manejo terapéutico de la anemia; nula o escasa estimulación temprana, sesiones de atención temprana del desarrollo, etc.

## Conclusiones

La anemia moderada fue la más frecuente. El riesgo para el desarrollo psicomotor fue la alteración del desarrollo más común. No existe relación estadística significativa entre anemia ferropénica y desarrollo

psicomotor en las áreas de coordinación, lenguaje y motricidad, y en el desarrollo global.

El fortalecimiento de estrategias de intervención en el primer nivel de atención, ayudarían a los actores sociales a reducir la anemia ferropénica y las alteraciones en el desarrollo psicomotor. Se requiere de la identificación de los factores sociales, demográficos, económicos, culturales y ambientales que se encuentran vinculados a la deficiencia de hierro y a las alteraciones del desarrollo infantil.

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado por los autores.

**Aclaraciones:** El artículo es resultado de la tesis de Licenciatura “Anemia ferropénica y desarrollo psicomotor en niños de 2 a 4 años atendidos en el puesto de salud de Cuyumalca, Chota 2022”.

## Referencias

- Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe de la nutrición mundial: arrojar luz sobre la nutrición para inspirar nuevas iniciativas [Internet]. 2018. Disponible en: [https://globalnutritionreport.org/documents/427/GNR\\_2018\\_ES\\_Web\\_res\\_JP5Is8Y.pdf](https://globalnutritionreport.org/documents/427/GNR_2018_ES_Web_res_JP5Is8Y.pdf)
- Instituto Nacional de Salud. Desnutrición, anemia y obesidad son los principales problemas de malnutrición infantil en el Perú [Internet]. Lima (PER): Centro Nacional de Alimentación y Nutrición; 2019. Disponible en: <https://observateperu.ins.gob.pe/noticias/278-desnutricion-anemia-y-obesidad-son-los-principales-problemas-de-malnutricion-infantil-en-el-peru>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for height and body mass index-for-age: methods and development [Internet]. 2006. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/924154693X>
- Asociación Española De Pediatría, Moro M, Málaga S, Madero L. Tratado de pediatría. 11va ed. (ESP): Editorial Médica Panamericana; 2014. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=700184>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad: Indicadores de Micronutrientes del VMNIS/Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales [Internet]. 2011. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85842>
- Gonzales GF, Olavegoya P, Vásquez-Velásquez C, Alarcón-Yaquetto DE. Uso de hemoglobina (Hb) para definir anemia por deficiencia de hierro. Rev Peru Investig Materno Perinatal [Internet]. 2019;7(1):37-54. DOI: 10.33421/inmp.2018108
- Gonçalves T, Tavares A, Chagas K, Izze da Silva E, Lima C, Pereira M, et al. Prevalence and factors associated with anemia in children enrolled in daycare centers: a hierarchical analysis. Rev Paul Pediatr [Internet]. 2017;35(3):281-288. DOI: 10.1590/1984-0462/2017;35;3;00008
- Klotz CR, Osório MM, Taconeli CA, Schmidt ST, Corrêa da Silva BH, Bettega CC. Prevalence and risk factors of anemia in children. J Pediatr [Internet]. 2016;92(4):353-360. DOI: 10.1016/j.jped.2015.09.007
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe: Desigualdad y sistemas alimentarios [Internet]. 2018. Disponible en: <http://www.fao.org/3/CA2127ES/CA2127ES.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. Anemia [Internet]. 2018. Disponible en: [https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/anaemia#tab=tab_1)
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). El estado mundial de la infancia 2019 Niños, alimentos y nutrición: Crecer bien en un mundo en transformación [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.unicef.org/peru/media/6366/file/Estado%20Mundial%20de%20la%20Infancia%202019%20Resumen%20Ejecutivo.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar-ENDES 2020 [Internet]. Lima (PER): 2021. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1656/index1.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1656/index1.html)
- Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 537-2017-MINSA: Norma Técnica de Salud para el Control de Crecimiento y Desarrollo de la niña y el niño Menor de Cinco Años [Internet]. Perú. 2017. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/190581-537-2017-minsa>
- Palma A. Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
- Cobos Álvarez P. El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: Manual práctico para evaluarlo y favorecerlo. Madrid (ESP): Ediciones Pirámide; 2007. Disponible en: <https://www.edicionespiramide.es/libro.php?id=1708970>
- Haeussler IM, Marchant T. TEPsi: Test de desarrollo psicomotor 2-5 años. 16va ed. Santiago de Chile (CHL): Ediciones Universidad Católica de Chile; 2014. Disponible en: [https://biblioteca.ipchile.cl/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5608&shelfbrowse\\_itemnumber=9240](https://biblioteca.ipchile.cl/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5608&shelfbrowse_itemnumber=9240)
- Piaget J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Barcelona (ESP): Crítica; 1999. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/co/libro-el-nacimiento-de-la-inteligencia-en-el-nino/9788498922271/1854675>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). La primera infancia importa para cada niño [Internet]. 2019. Disponible en: [https://www.unicef.org/peru/sites/unicef.org/peru/files/2019-01/La\\_primera\\_infancia\\_importa\\_para\\_cada\\_nino\\_UNICEF.pdf](https://www.unicef.org/peru/sites/unicef.org/peru/files/2019-01/La_primera_infancia_importa_para_cada_nino_UNICEF.pdf)
- Ministerio de Salud del Perú. TEPsi: Test de desarrollo psicomotor. Dos a cinco años [Internet]. Lima (PER); 1995. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/285027-tepsi-test-de-desarrollo-psicomotor-dos-a-cinco-anos>
- Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social del Perú. Desarrollo infantil temprano: en niñas y niños menores de 6 años de edad [Internet]. Lima (PER): Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2019. Disponible en: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1674/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1674/libro.pdf)
- HemoCue® Hb 201+. Operating Manual [Internet]. California (USA): HemoCue AB - Hemocue, Inc. Disponible en: [https://www.cliawaived.com/web/items/pdf/HMC-111716\\_201\\_Operating\\_Manual~2068file3.pdf](https://www.cliawaived.com/web/items/pdf/HMC-111716_201_Operating_Manual~2068file3.pdf)
- Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial 250-2017-MINSA: Norma Técnica de Salud para el Manejo terapéutico y preventivo de la anemia en niños, adolescentes, mujeres gestantes y puérperas [Internet]. Lima (PER). 2017. Disponible en: <https://anemia.ins.gob.pe/rm-ndeg-250-2017-minsa>
- Nampijja M, Mutua AM, Elliott AM, Muriuki JM, Abubakar A, Webb EL, et al. Low Hemoglobin Levels Are Associated with Reduced Psychomotor and Language Abilities in Young Ugandan Children. Nutrients [Internet]. 2022;14(7):1452. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35406065>
- Chura Huanca V, Arestegui Calcina F. Anemia relacionado con el Desarrollo Psicomotor en niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial 319 Taparachi, Juliaca - 2017 [Tesis de Licenciatura]. Juliaca (PER): Universidad Peruana Unión; 2018. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1827>
- Burga Rodríguez ME. Anemia y desarrollo psicomotriz en niños y niñas de 4 y 5 años que asisten a la Institución Educativa N° 99- Santa Rosa la Tulpuna, Cajamarca - 2019 [Tesis de Licenciatura]. Cajamarca (PER): Universidad Nacional de Cajamarca; 2019. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3574>
- Bravo Mascaro EY. La anemia y el desarrollo psicomotor en niños de 2 a 5 años de un colegio del distrito de La Victoria; Lima - 2019. [Tesis de Licenciatura]. Lima (PER): Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2020. Disponible en: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15607/Bravo\\_me.pdf](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15607/Bravo_me.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Natalidad, mortalidad y nupcialidad 2019 (departamento, provincia y distrito) [Internet]. Lima (PER): INEI; 2019. Disponible en:

- [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1766/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1766/libro.pdf)
28. Carrero CM, Oróstegui MA, Ruiz Escorcía L, Barros Arrieta D. Anemia infantil: desarrollo cognitivo y rendimiento académico. AVFT [Internet]. 2018;37(4):411-426. Disponible en: [https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft\\_4\\_2018/19\\_anemia\\_infantil.pdf](https://www.revistaavft.com/images/revistas/2018/avft_4_2018/19_anemia_infantil.pdf)
  29. Quesada P, Gallego AM, Reyes M. Caracterización de pacientes en edad pediátrica con anemia ferropénica. Rev Electr Dr Zoilo E Marinello Vidaurreta [Internet]. 2017;42(3). Disponible en: [http://revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/1076/pdf\\_405](http://revzoilomarinellosldcu/index.php/zmv/article/view/1076/pdf_405)
  30. Román Sacón J, Calle Contreras P. Estado de desarrollo psicomotor en niños sanos que asisten a un Centro Infantil en Santo Domingo, Ecuador. Enfermería (Montevideo) [Internet]. 2017;6(2):39-44. Disponible en: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/enfermeriacuidadoshumanizados/article/view/1467>
  31. Pivina L, Semenova Y, Doşa MD, Dauletyarova M, Bjørklund G. Iron Deficiency, Cognitive Functions, and Neurobehavioral Disorders in Children. J Mol Neurosci [Internet]. 2019;68(1):1-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30778834>
  32. Luciano R, Romeo DM, Mancini G, Sivo S, Dolci C, Velli C, et al. Neurological development and iron supplementation in healthy late-preterm neonates: a randomized double-blind controlled trial. Eur J Pediatr [Internet]. 2022;181(1):295-302. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34291331>
  33. Zhang YL, Zheng SS, Zhu LY, Ji C, Angulo-Barroso RM, Lozoff B, et al. Impact of iron deficiency in early life stages on children's motor development: a longitudinal follow-up. Zhonghua Er Ke Za Zhi [Internet]. 2019;57(3):194-199. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30818896>
  34. Gómez Tone LE. Niveles de hemoglobina y su incidencia en el desarrollo psicomotriz en niños menores de un año de la Red Asistencial Juliaca Essalud, 2018. [Tesis de Maestría]. Juliaca (PER): Universidad Andina; 2019. Disponible en: <https://revistas.uancv.edu.pe/index.php/RCIA/article/view/800>
  35. Tume Flores W. Desarrollo psicomotor asociado al nivel de hemoglobina en niños y niñas de 2 a 5 años de edad, Centro de Salud Cabana – 2018. [Tesis de Licenciatura]. Puno (PER): Universidad Nacional del Altiplano; 2019. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3277996>
  36. Dávila Aliaga CR, Paucar-Zegarra R, Quispe AM. Anemia infantil. Rev Peru Investig Matern Perinat [Internet]. 2018;7(2):46-52. Disponible en: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/view/118/123>
  37. Zavaleta N. Anemia infantil: retos y oportunidades al 2021. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2017;34(4):588-589. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342017000400002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000400002)
  38. Pender NJ. The Health Promotion Model [Internet]. 5ta ed. (USA): Prentice Hall; 2006. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/N-J-al-Pender/dp/B008UBQPT6>
  39. Farreras P, Rozman C. Medicina Interna, 14va ed. (ESP): Ediciones Harcourt S.A.; 2000. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30274951983>
  40. Rojas Soto M. Desarrollo psicomotor en el preescolar con anemia del Centro de Salud Collique III Zona, Comas – 2019. [Tesis de Licenciatura]. Lima (PER): Universidad César Vallejo; 2019. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39804?locale-attribute=en>
  41. Sastre-Riba S, Ortiz T. Executive neurofunctionality: a comparative study in high intellectual abilities. Rev Neurol [Internet]. 2018;66(S01):S51-S56. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29516453>
  42. Puelles-Díaz A, Illanes-González H, Órdenes Y, Gallardo E. Psychomotor development of children from Chilean and Haitian parents in kindergartens of the district of Coquimbo, Chile: A descriptive study. Medwave [Internet]. 2020;20(4):e7904. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32469856>
  43. Aquino Canchari CR. Anemia infantil en el Perú: un problema aún no resuelto. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2021;93(1):e924. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312021000100018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312021000100018)
  44. Beltrán-Navarro B, Matute E, Vásquez-Garibay EM. Efecto de la deficiencia de hierro sobre el desarrollo neuropsicológico en lactantes. Interdisciplinaria [Internet]. 2019;36(2):129-150. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18060566026>