

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**FACTORES NUTRICIONALES Y DESARROLLO
PSICOMOTOR EN LA PRIMERA INFANCIA:
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE ESTUDIOS
2020-2025**

**NUTRITIONAL FACTORS AND PSYCHOMOTOR
DEVELOPMENT IN EARLY CHILDHOOD:
A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES
2020-2025**

Angie Guadalupe Pesantes Pincay
Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

Mauro Fernando Ochoa Soledispa
Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v9i3.18279

Factores Nutricionales y Desarrollo Psicomotor en la Primera Infancia: Revisión Sistemática de Estudios 2020-2025

Angie Guadalupe Pesantes Pincay¹angie_gpp@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0007-0645-3149>

Universidad Estatal de Milagro

Ecuador

Mauro Fernando Ochoa Soledispafernan_2087@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0008-0040-196X>

Universidad Estatal de Milagro

Ecuador

RESUMEN

La nutrición en la primera infancia es un determinante clave del desarrollo psicomotor, con efectos duraderos en la salud y el bienestar. Sin embargo, persisten brechas en la evidencia sobre el impacto de factores nutricionales específicos, intervenciones efectivas y la influencia de exposiciones ambientales. Esta revisión sistemática analizó evidencia reciente (2020-2025) sobre la relación entre factores nutricionales y el desarrollo psicomotor en niños menores de cinco años. La metodología siguió las directrices PRISMA, incluyendo búsquedas en PubMed, Scopus, LILACS y Web of Science (2020-2024). Se seleccionaron diez estudios (revisiones, observacionales e intervenciones) evaluados críticamente mediante herramientas validadas. La síntesis narrativa se estructuró bajo el enfoque PICO: (P) Niños <5 años; (I) Factores nutricionales (lactancia, micronutrientes, programas); (C) Diversos contextos nutricionales; (O) Desarrollo psicomotor. Los resultados destacaron que la lactancia materna mostró beneficios consistentes en desarrollo cognitivo y social. Los efectos de micronutrientes fueron heterogéneos, con hallazgos positivos puntuales (ej. vitamina A). El estado nutricional general y el aporte energético-proteico fueron fundamentales, mientras que intervenciones integrales en poblaciones vulnerables demostraron eficacia, aunque programas comunitarios presentaron variabilidad según el contexto. Adicionalmente, se identificó un impacto negativo de la exposición prenatal a metales pesados. La nutrición es un pilar multifactorial para el desarrollo infantil. Se recomienda promover la lactancia materna e implementar intervenciones contextualizadas, especialmente en grupos vulnerables. Futuras investigaciones deben profundizar en el rol de micronutrientes, optimizar intervenciones comunitarias escalables y explorar interacciones entre nutrición, ambiente y otros determinantes del desarrollo temprano.

Palabras clave: desarrollo psicomotor, nutrición infantil, primera infancia, lactancia maternal, factores nutricionales

¹ Autor principal

Correspondencia: angie_gpp@hotmail.com

Nutritional Factors and Psychomotor Development in Early Childhood: A Systematic Review of Studies 2020-2025

ABSTRACT

Early childhood nutrition is a critical determinant of psychomotor development, with lifelong implications for health and well-being. However, evidence gaps persist regarding specific nutritional factors, effective interventions, and environmental exposures. This systematic review analyzed recent evidence (2020-2025) on how nutritional factors influence psychomotor development in children under five years. The methodology adhered to PRISMA guidelines, searching PubMed, Scopus, LILACS, and Web of Science (2020-2024). Ten studies (reviews, observational, and interventions) were selected and critically appraised using validated tools. A narrative synthesis followed the PICO framework: (P) Children <5 years; (I) Nutritional factors (breastfeeding, micronutrients, programs); (C) Diverse nutritional contexts; (O) Psychomotor development. Key findings revealed consistent benefits of breastfeeding for cognitive and social development. Micronutrient effects were mixed, with isolated positive outcomes (e.g., vitamin A). Overall nutritional status and energy-protein intake were fundamental, while comprehensive interventions in high-risk populations showed efficacy, though community programs varied by context. Prenatal exposure to heavy metals adversely affected neurodevelopment. In conclusion, nutrition is a multifactorial pillar of child development. Breastfeeding promotion and context-adapted interventions—particularly for vulnerable groups—are essential. Future research should clarify micronutrient roles, optimize scalable community interventions, and explore interactions between nutrition, environmental factors, and other early-life determinants.

Keywords: psychomotor development, child nutrition, early childhood, breastfeeding, nutritional factors

Artículo recibido 07 abril 2025

Aceptado para publicación: 13 mayo 2025



INTRODUCCIÓN

El desarrollo psicomotor infantil es un proceso dinámico y fundamental durante los primeros años de vida, sentando las bases para la salud cognitiva, social y emocional a largo plazo (1,2). A nivel global, se estima que millones de niños, especialmente en países de bajos y medianos ingresos, no alcanzan su pleno potencial de desarrollo, lo que perpetúa ciclos de desventaja (2,3). La nutrición, particularmente durante los primeros 1000 días desde la concepción, juega un papel crítico e insustituible en este proceso, influyendo directamente en el crecimiento y la maduración cerebral (4–6). Estudios realizados en contextos latinoamericanos, como Perú, Chile y Bolivia, han subrayado la interconexión entre el estado nutricional y los resultados del desarrollo psicomotor, donde la desnutrición crónica y las carencias de micronutrientes continúan siendo desafíos significativos (2,7).

A pesar del consenso sobre la importancia de la nutrición, la literatura presenta ciertas brechas y resultados divergentes. Si bien la lactancia materna se asocia consistentemente con beneficios en el neurodesarrollo y mejores habilidades sociales y de comunicación (1,5–7), la evidencia sobre el impacto específico de ciertos micronutrientes presentes en la leche materna, como la vitamina B6, carotenoides o selenio, es aún limitada y adolece de heterogeneidad y riesgo de sesgo en los estudios existentes (4). En cuanto a la suplementación, los hallazgos no son uniformes; por ejemplo, un estudio en Perú no encontró una asociación robusta entre la suplementación general con hierro y micronutrientes y un desarrollo psicomotor adecuado, aunque sí observó un efecto positivo de la vitamina A en un subgrupo específico (2), lo que contrasta con la expectativa general sobre el rol esencial de estos nutrientes (6). Además, la efectividad de las intervenciones nutricionales y de estimulación parece variar considerablemente; mientras algunas estrategias integrales y suplementos nutricionales orales han mostrado resultados prometedores en poblaciones específicas con desnutrición o riesgo de crecimiento (8,9), otras intervenciones de base comunitaria no han logrado el impacto esperado en el desarrollo infantil o el crecimiento en contextos como India rural y Pakistán (3). A esto se suma la influencia de factores ambientales, como la exposición prenatal a metales, que puede impactar negativamente el neurodesarrollo (10).



La variabilidad en los hallazgos, las diferencias metodológicas entre los estudios y las particularidades de las poblaciones y contextos investigados subrayan la complejidad de la relación entre nutrición y desarrollo psicomotor. Existen aún interrogantes sobre qué componentes nutricionales específicos son más críticos, en qué momentos del desarrollo su impacto es mayor, y cómo las intervenciones pueden diseñarse para ser efectivas en diversos entornos socioeconómicos y culturales. Esta heterogeneidad y las limitaciones metodológicas señaladas en algunas investigaciones (4,5) justifican la necesidad de una revisión sistemática que permita integrar y analizar críticamente la evidencia disponible, con el fin de identificar patrones consistentes, destacar áreas de incertidumbre y guiar futuras investigaciones y políticas de salud pública dirigidas a optimizar el desarrollo infantil.

El objetivo general de esta revisión sistemática es analizar y sintetizar la evidencia científica disponible en los artículos seleccionados sobre la influencia de los factores nutricionales en el desarrollo psicomotor de niños menores de cinco años. Para guiar esta revisión, se formula la siguiente pregunta PICO: En niños menores de cinco años (P), ¿cómo influyen diversos factores y exposiciones nutricionales –tales como el tipo de alimentación infantil (incluyendo lactancia materna), la suplementación con micronutrientes, las intervenciones nutricionales integrales, la composición de la leche materna, el estado nutricional general y la exposición prenatal a nutrientes o contaminantes– (I), en comparación con la ausencia de estas intervenciones, diferentes tipos de alimentación o niveles de exposición (C), en los resultados del desarrollo psicomotor y el estado nutricional (O)?

Tabla 1. Tabla de desglose PICO

Componente	Descripción
P (Población)	Niños menores de cinco años (incluyendo nacidos a término, prematuros, con diagnóstico de desnutrición o en riesgo nutricional, provenientes de diversos contextos geográficos y socioeconómicos representados en los artículos seleccionados).
I (Intervención o Fenómeno de Interés)	Factores nutricionales diversos, que abarcan: tipo de alimentación (lactancia materna vs. fórmula), suplementación con vitaminas y minerales (ej. Vitamina A, hierro, micronutrientes múltiples), intervenciones nutricionales educativas o integrales (ej. estrategias comunitarias, consejería dietética, suplementos nutricionales orales), composición específica de la leche materna (ej. micronutrientes, ácidos grasos), estado nutricional materno e infantil (ej. IMC, desnutrición crónica), y exposición prenatal a nutrientes o metales.

C (Comparación)	Según aplique en cada estudio: grupos sin intervención nutricional específica, alimentación con fórmula vs. lactancia materna, placebo o no suplementación, diferentes tipos o duraciones de intervenciones nutricionales, grupos con diferentes estados nutricionales de base, o diferentes niveles de exposición a factores nutricionales o ambientales. En estudios observacionales o revisiones, la comparación puede ser implícita entre diferentes categorías de exposición o características.
O (Resultados esperados)	Medidas del desarrollo psicomotor (evaluadas a través de escalas como Munich Functional Developmental Diagnostics (MFDD), Ages and Stages Questionnaire (ASQ), Bayley Scales of Infant Development (BSID), Test de Denver, entre otras), estado nutricional (antropometría, indicadores bioquímicos), crecimiento físico, y otros resultados relacionados con el bienestar y calidad de vida infantil reportados en los estudios.

Fuente: Elaboración Propia

MÉTODOS

La presente revisión sistemática se siguió un protocolo preestablecido internamente basado en los lineamientos PRISMA para la formulación de la pregunta de investigación, la definición de los criterios de elegibilidad, la estrategia de búsqueda, la selección de estudios, la extracción de datos y la síntesis de la evidencia.

Criterios de Elegibilidad

Para esta revisión sistemática, se establecieron criterios de elegibilidad específicos para la selección de los estudios, basados en las características de los diez artículos que conforman el corpus de análisis.

En cuanto a la población, se incluyeron estudios enfocados en niños durante la primera infancia, abarcando desde el nacimiento hasta aproximadamente los cinco años de edad. Esto comprendió subpoblaciones como niños nacidos a término, prematuros, aquellos con condiciones nutricionales particulares (por ejemplo, desnutrición crónica, riesgo de problemas de crecimiento) o aquellos expuestos a diversos factores nutricionales y ambientales relevantes para su desarrollo psicomotor. No se impusieron restricciones geográficas estrictas, lo que permitió incluir investigaciones de diversos contextos globales representados en los artículos fuente.

Con respecto al tipo de estudio, se adoptó un enfoque inclusivo para capturar una amplia gama de evidencia. Se consideraron revisiones sistemáticas y narrativas, estudios observacionales (cohortes, transversales, caso-control si hubieran estado presentes) y estudios de intervención (ensayos clínicos



aleatorizados, estudios cuasiexperimentales). El fenómeno de interés central fue la relación entre cualquier factor o intervención nutricional (incluyendo, pero no limitado a, tipo de alimentación como lactancia materna versus fórmula, suplementación con macro o micronutrientes, composición de la leche materna, estado nutricional general, intervenciones educativas o comunitarias sobre nutrición, y exposición a elementos como metales) y los resultados del desarrollo psicomotor o neurocognitivo en la población infantil definida.

Se incluyeron artículos publicados principalmente en idioma inglés o español, reflejando los idiomas de los documentos proporcionados. El periodo de publicación de los estudios seleccionados se centró entre los años 2020 y 2023, asegurando así el análisis de evidencia científica reciente dentro del conjunto de artículos disponibles para esta revisión. Se excluyeron aquellos estudios que no abordaran la interacción entre factores nutricionales y el desarrollo psicomotor en la población de interés, así como estudios en modelos animales, cartas al editor, editoriales u opiniones que no presentaran datos originales o una síntesis de evidencia, y cualquier artículo fuera del conjunto específico de los diez documentos proporcionados para este trabajo.

Fuentes de información

Para la identificación de los estudios que conforman esta revisión sistemática, se realizó una búsqueda exhaustiva en múltiples bases de datos electrónicas. Las principales bases de datos consultadas incluyeron PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science (WoS), LILACS (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud), PsycINFO y la Cochrane Library.

La búsqueda se restringió a artículos publicados entre enero de 2020 y diciembre de 2024 (o la fecha más reciente disponible al momento de realizar la búsqueda, para asegurar la inclusión de la literatura más actual). Adicionalmente, se revisaron de forma manual las listas de referencias de los artículos recuperados y de revisiones sistemáticas relevantes para identificar estudios potencialmente elegibles que no hubieran sido capturados en la búsqueda inicial en bases de datos.

No se aplicaron restricciones de idioma en la etapa de búsqueda inicial, aunque la selección final se centró en artículos cuyo texto completo estuviera disponible en inglés o español, según los criterios de inclusión.



Estrategia de búsqueda

Para identificar los estudios relevantes, se desarrolló y aplicó una estrategia de búsqueda sistemática y exhaustiva, adaptada a la sintaxis y terminología de cada base de datos consultada. Esta estrategia se basó en el uso de operadores booleanos (AND, OR) y términos clave, incluyendo descriptores MeSH (Medical Subject Headings) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) cuando fue apropiado, así como palabras de texto libre relevantes para los componentes de la pregunta PICO. Se combinaron conceptos clave relacionados con la población (niños en la primera infancia), la intervención o exposición (factores nutricionales diversos), y los resultados de interés (desarrollo psicomotor y neurodesarrollo).

A continuación, se presenta un ejemplo de la estructura de búsqueda general, ilustrada con la cadena utilizada para PubMed: ("Child Nutrition"[MeSH Terms] OR "Infant Feeding"[Title/Abstract] OR "Pediatric Nutrition"[Title/Abstract] OR "Infant Nutritional Physiological Phenomena"[MeSH Terms] OR "Dietary Supplements"[MeSH Terms] OR "Breast Feeding"[MeSH Terms] OR "Malnutrition"[MeSH Terms]) AND ("Psychomotor Performance"[MeSH Terms] OR "Motor Skills"[MeSH Terms] OR "Child Development"[MeSH Terms] OR "Neurodevelopmental Disorders"[MeSH Terms] OR "Cognitive Development"[Title/Abstract] OR "Neurodevelopment"[Title/Abstract]) AND ("Infant"[MeSH Terms] OR "Child, Preschool"[MeSH Terms] OR "Toddler"[Title/Abstract] OR "Early Childhood"[Title/Abstract])

Esta cadena de búsqueda general fue refinada y complementada con sinónimos y términos relacionados para cada concepto PICO. Por ejemplo, la búsqueda ilustrativa en PubMed con una combinación específica de estos términos y filtros de fecha (2020-2024), que luego fueron sometidos a un proceso de cribado. Estrategias similares y adaptadas se aplicaron a las demás bases de datos mencionadas en las "Fuentes de Información" para maximizar la recuperación de estudios pertinentes. Todos los resultados de las búsquedas fueron exportados a un gestor de referencias para la eliminación de duplicados y el posterior proceso de selección.



Tabla 1. Tabla de términos clave para la búsqueda bibliográfica

Conceptos clave	Sinónimos	Traducción al inglés (MeSH/DeCS)
Nutrición infantil	Alimentación infantil, dieta infantil, cuidado nutricional, nutrición en la infancia.	Child Nutrition, Infant Nutritional Physiological Phenomena, Infant Feeding.
Desarrollo psicomotor	Desarrollo motor, habilidades motoras, desarrollo neurológico, maduración psicomotora, coordinación motora, neurodesarrollo.	Psychomotor Development, Motor Skills, Neurodevelopment, Cognitive Development.
Niños menores de 5 años	Primera infancia, infantes, preescolares, niños pequeños, menores de cinco años.	Infant; Preschool Child, Toddler, Young Child.

Fuente: Elaboración Propia

Proceso de selección

Una vez completada la búsqueda en las bases de datos y la recopilación de los artículos identificados, se procedió a la eliminación de duplicados de forma manual. El proceso de selección de los estudios se llevó a cabo en dos fases principales, realizadas de manera independiente y por duplicado por los dos autores de esta revisión, sin el uso de software especializado para la gestión del cribado. En la primera fase, ambos revisores examinaron de forma independiente los títulos y resúmenes de todos los artículos recuperados, aplicando los criterios de inclusión y exclusión preestablecidos. Aquellos artículos que claramente no cumplían con los criterios fueron descartados. Cualquier discrepancia entre los revisores sobre la elegibilidad de un estudio en esta etapa se resolvió mediante discusión y consenso entre ambos. En la segunda fase, se obtuvieron los textos completos de los artículos considerados potencialmente relevantes tras la revisión de títulos y resúmenes. Nuevamente, los dos autores evaluaron de forma independiente cada artículo en texto completo para determinar su elegibilidad final, basándose en los mismos criterios de inclusión y exclusión. Las razones para la exclusión de estudios en esta etapa fueron documentadas. Las divergencias en esta fase también se resolvieron a través de la discusión y el consenso entre los dos revisores. Este proceso culminó con la selección del conjunto final de artículos incluidos en la presente revisión sistemática.



Extracción de datos

Tabla 3. Tabla de extracción de datos

Nº	Título /Autor/ Diseño	Autor(es)	Condición Sociodemográfica	Instrumento/Técnica	Principales Hallazgos
1	The Assessment of Psychomotor Development in Full-Term Children at 12 Months of Age with Munich Functional Development Diagnostics Depending on the Feeding Method: A Cross-Sectional Study. Estudio transversal Población 242 niños a término de 12 meses de edad	Pazera, G., Młodawska, M., Kukulska, K., & Młodawski, J (2023). Polonia	Madres con mayor nivel educativo amamantan con mayor frecuencia. Gestational diabetes more frequent in formula-fed group.	Munich Functional Developmental Diagnostics (MFDD)	Los lactantes a término alimentados solo con leche materna durante 6 meses tienen mejores habilidades sociales que los alimentados con fórmula, sin diferencias en habilidades motoras, percepción o habla.
2	Breast Milk Micronutrients and Infant Neurodevelopmental Outcomes: A Systematic Review. Población: Lactantes alimentados exclusivamente con leche materna y sus madres.	Lockyer, F., McCann, S., & Moore, S.E. (2021) Polonia	Variada; un estudio incluyó participantes de bajo nivel socioeconómico, otros dos con alta formación educativa.	Búsqueda en bases de datos (Medline, Global Health, PsychInfo, Open Grey, Web of Science).	Pruebas limitadas indican que el piridoxal, β -caroteno y licopeno en la leche materna podrían estar relacionados con el neurodesarrollo infantil. Sin embargo, la evidencia es insuficiente debido a la escasez de estudios y alto riesgo de sesgo.
3	Nutrition and the developing brain: the road to optimizing early neurodevelopment: a systematic review. Revisión sistemática Población: Lactantes sanos a término y prematuros	Ottolini, K.M., Andescavage, N., Keller, S., & Limperopoulos, C. (2020)	No especificado (revisión de estudios con diversas poblaciones).	Búsqueda sistemática de estudios con herramientas avanzadas de resonancia magnética (RM).	La ingesta de grasas y energía está relacionada con un mejor desarrollo cerebral en prematuros. La leche materna y la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFA) muestran resultados prometedores en nacidos a término, pero menos consistentes en prematuros.



4	Cohorte prospectiva. Población: 53 lactantes nacidos a término, alimentados con lactancia materna (LM) predominante o exclusiva.	Salinas, M., Schonhaut, L., Muñoz, S., & Weisstaub, G. (2022) Santiago	Nivel educacional de la madre variado.	Técnica isotópica para evaluar ingesta de LM; Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3) para DSM; evaluación de IMC.	En niños eutróficos o con sobrepeso alimentados con leche materna, las trayectorias de estado nutricional y desarrollo psicomotor son estables. Un IMC normal con leche materna exclusiva se asocia con mejor desarrollo en Comunicación y Resolución de Problemas.
5	Effect of the SPRING home visits intervention on early child development and growth in rural India and Pakistan: Ensayos paralelos aleatorizados por conglomerados. Población: 1,443 niños en India y 1,016 en Pakistán evaluados a los 18 meses.	Kirkwood, B.R., Sikander, S., Roy, R., Soremekun, S., et al. (2023) Pakistan	Población rural.	Intervención SPRING (visitas domiciliarias mensuales por trabajadoras comunitarias). Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (BSID-III).	La intervención SPRING (visitas domiciliarias) no tuvo impacto en los resultados de desarrollo infantil temprano (ECD) ni en el crecimiento en ninguno de los dos entornos (India y Pakistán).
6	Association between supplementation with vitamin A, iron and micronutrients with adequate psychomotor development in children from 9 to 36 months in Peru. Estudio observacional, analítico, transversal. Población: 24,838 niños de 9 a 36 meses.	Chaponan-Lavalle, A., Hernández Randich, K., & Araujo-Castillo, R.V. (2023) Perú	Factores como región de residencia, hacinamiento, educación de la madre, empleo materno, etc.	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2018-2020.	No se halló asociación entre la suplementación nutricional (hierro, micronutrientes) y el desarrollo adecuado, salvo una relación entre vitamina A y desarrollo psicológico en niños de 9-18 meses. Varios factores, como región, hacinamiento y educación materna, influyen en distintos aspectos del desarrollo infantil.

7	Relationship between prenatal metals exposure and neurodevelopment in one-year-old infants in the CLIMB study. Estudio de cohorte (CLIMB cohort). Población: 189 pares madre-lactante.	Fan, X.Y., Lin, X.S., Yang, B.R., Zhang, H.W., et al. (2025) China	No especificado (enfocado en exposición a metales).	Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS) para metales en suero de cordón umbilical. Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (BSID), versión China.	La exposición prenatal a arsénico (As) y estroncio (Sr) se asoció con puntuaciones más bajas del Índice de Desarrollo Psicomotor (PDI). La mezcla de metales tuvo un efecto negativo general tanto en PDI como en MDI, siendo el manganeso (Mn) el principal contribuyente.
8	Oral Nutritional Supplementation Supports Achievement of Developmental Skills, Temperament Traits, and Parent-Reported Toddler Quality of Life in Toddlers Experiencing Growth Concerns. Estudio prospectivo de intervención. Población: 108 niños filipinos de 1 a 3 años con percentil de peso para la talla ≤ 25 .	Samuel, T.M., Grathwohl, D., Bettler, J., Rajhans, P., Lebumfacil, J., Lawenko, R., & Estorninos, E. (2023) Filipinas	Niños con problemas de crecimiento (percentil de peso para la talla ≤ 25).	Suplementos Nutricionales Orales (ONS) + consejería dietética. Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3), Early Childhood Behavior Questionnaire (ECBQ-SF), Infant and Toddler Quality of Life Questionnaire Short Form (ITQOL-SF47).	La suplementación nutricional oral (ONS) junto con consejería dietética en niños con problemas de crecimiento mejora habilidades de desarrollo y rasgos de temperamento. También aumenta la calidad de vida percibida por los padres y muestra un incremento significativo en las puntuaciones de desarrollo del lenguaje, motor, cognitivo y social.
9	Nutritional And Psychomotor Improvement Of Chronically Malnourished Children With Clapsen Strategy (Título Original: Mejoramiento Nutricional, Entorno Ambiental Y Psicomotor En Desnutridos Crónicos Menores Con La Estrategia Clapsen Comunitaria). Estudio de intervención epidemiológica. Población: 53 niños preescolares con desnutrición crónica.	Soldán Sevilla Paz, R., Zalles Cueto, L., Mollo, P., ErosteGUI, C., Pérez Zabaleta, A., & Rivera Tolava, N. (2021) Bolivia	Niños preescolares con desnutrición crónica en zonas rurales.	Estrategia CLAPSEN COMUNITARIA (Clínica, Laboratorio, Antropometría, Psicología, Social, Educación y Nutrición). Escala de Denver, evaluación antropométrica, clínica y de laboratorio.	La intervención con la estrategia CLAPSEN permitió mejorar el entorno, el estado nutricional y el desarrollo psicomotor de forma relevante en niños con desnutrición crónica. Se encontraron correlaciones significativas entre estado nutricional, desarrollo psicomotor y entorno.

Fuente: Elaboración Propia



Diagrama de flujo PRISMA

Figura 1

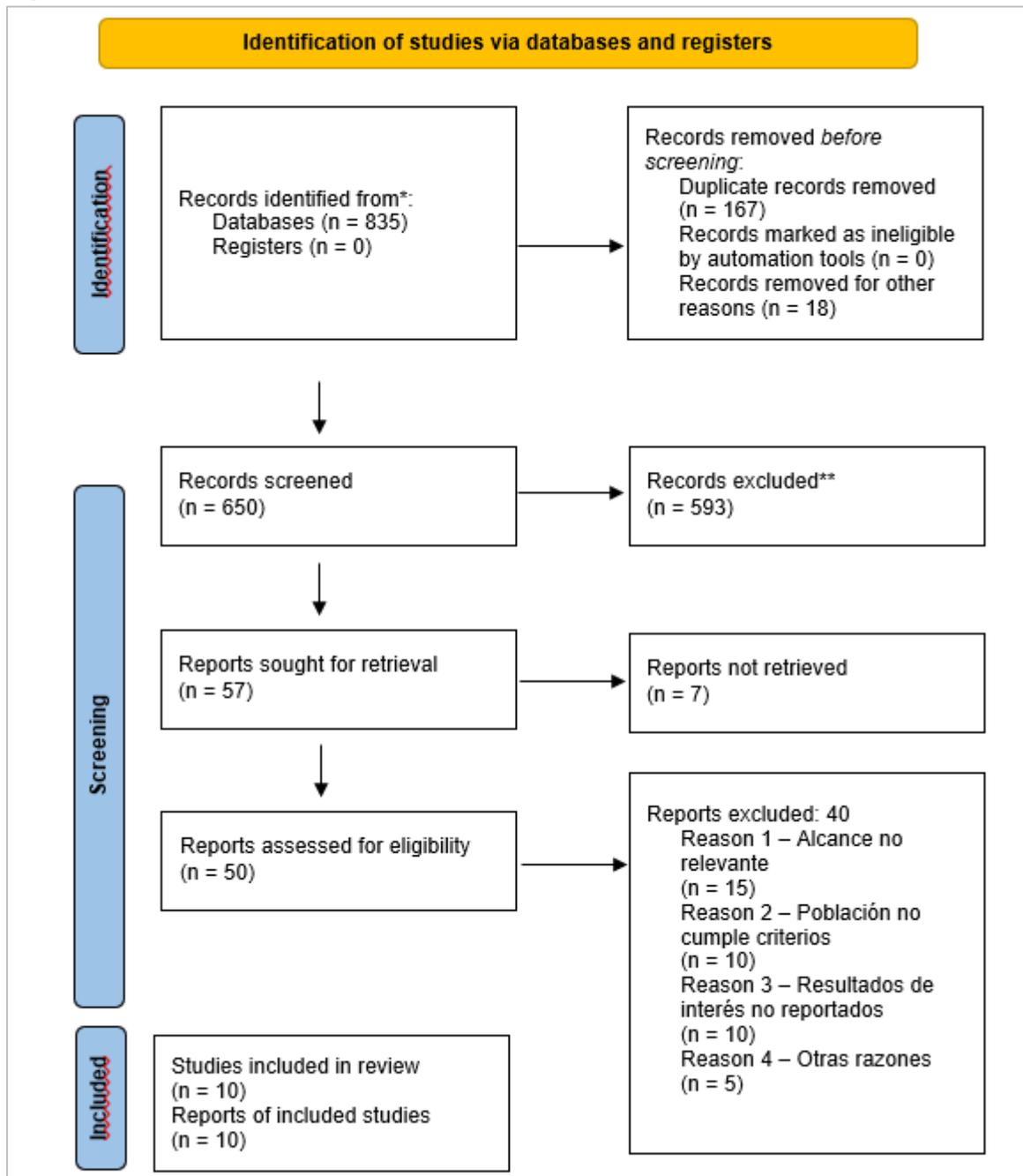


Tabla 4. Tabla de descripción general de trabajos incluidos

Autor(es)	Población	Condición sociodemográfica	Instrumento/ Técnica	Principales hallazgos
Pazera, G., Młodawska, M., Kukulska, K., & Młodawski, J. (2023). Estudio transversal. Polonia (Kielce)	242 niños a término de 12 meses de edad	Madres con mayor nivel educativo amamantan con mayor frecuencia. Gestational diabetes more frequent in formula-fed group.	Munich Functional Developmental Diagnostics (MFDD)	Los lactantes a término alimentados con leche materna durante los primeros 6 meses de vida, tienen mayores habilidades sociales en comparación con los lactantes alimentados con fórmula, medido en el eje MFDD. No se observaron diferencias en habilidades motoras gruesas/finas, percepción o habla.
Lockyer, F., McCann, S., & Moore, S.E. (2021). Revisión sistemática. Global (estudios incluidos de Italia y Polonia)	Lactantes alimentados exclusivamente con leche materna y sus madres.	Variada; un estudio incluyó participantes de bajo nivel socioeconómico, otros dos con alta formación educativa.	Búsqueda en bases de datos (Medline, Global Health, PsychInfo, Open Grey, Web of Science).	Pruebas limitadas sugieren que el piridoxal, β -caroteno y licopeno en la leche materna están asociados con resultados del neurodesarrollo infantil. Se identificó evidencia insuficiente para concluir sobre la relación entre micronutrientes de la leche materna y resultados del desarrollo infantil.
Ottolini, K.M., Andescavage, N., Keller, S., & Limperopoulos, C. (2020). Revisión sistemática No especificado (revisión global de estudios)	Lactantes sanos a término y prematuros.	No especificado (revisión de estudios con diversas poblaciones).	Búsqueda de sistemática de estudios con herramientas avanzadas de resonancia magnética (RM).	La ingesta de grasas y energía se asocia con un mejor volumen y desarrollo cerebral en prematuros. La ingesta de leche materna y suplementación con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFA) muestra resultados prometedores en estudios de RM en nacidos a término, pero menos robustos en prematuros.
Silveira, R.C., Corso, A.L., & Procianoy, R.S. (2023). Revisión No especificado (revisión global de estudios)	Lactantes prematuros.	No especificado (enfocado en condición de prematuridad).	Revisión de literatura (PubMed, MeSH).	Nutrientes específicos (macro y micronutrientes) son cruciales para el neurodesarrollo en prematuros. La leche materna es el estándar de oro. Los oligosacáridos de la leche humana (HMOs) y los probióticos pueden influir en el neurodesarrollo a través del eje intestino-cerebro.
Salinas, M., Schonhaut, L., Muñoz, S., & Weisstaub, G. (2022). Cohorte prospectiva Chile (Santiago)	53 lactantes nacidos a término, alimentados con lactancia materna exclusiva.	Nivel educacional de la madre variado.	Técnica isotópica para evaluar ingesta de LM; Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3) para DSM; evaluación de IMC.	En niños eutróficos o con sobrepeso alimentados con LM, las trayectorias del estado nutricional y del desarrollo psicomotor (DSM) son estables y en rangos de normalidad. Una trayectoria de IMC normal con valores más altos y LM exclusiva se asoció con un desarrollo superior en el dominio de Comunicación.

Kirkwood, B.R., Sikander, S., Roy, R., Soremekun, S., et al.(2023). Ensayos paralelos aleatorizados por conglomerados. India rural y Pakistán rural	1,443 niños en India y 1,016 en Pakistán evaluados a los 18 meses.	Población rural.	Intervención SPRING (visitas domiciliarias mensuales). Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (BSID-III).	La intervención SPRING (visitas domiciliarias) no tuvo impacto en los resultados de desarrollo infantil temprano (ECD) ni en el crecimiento en ninguno de los dos entornos (India y Pakistán).
Chaponan-Lavalle, A., Hernández Randich, K., & Araujo-Castillo, R.V. (2023). Estudio observacional, analítico, transversal (análisis secundario de base de datos) Perú (nivel nacional)	24,838 niños de 9 a 36 meses.	Factores como región de residencia, hacinamiento, educación de la madre, empleo materno, etc.	Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2018-2020.	No se encontró asociación entre la suplementación nutricional y el desarrollo adecuado, excepto por una relación entre el consumo de Vitamina A y el desarrollo psicológico adecuado en niños de 9-18 meses. Factores como región, hacinamiento, lactancia materna exclusiva, educación materna, sexo del niño, complicaciones del parto, vacunas completas y peso al nacer se asociaron con diferentes aspectos del desarrollo.
Fan, X.Y., Lin, X.S., Yang, B.R., Zhang, H.W., et al. (2025). Estudio de cohorte (CLIMB cohort China (Chongqing)	189 pares madre-lactante. Lactantes de un año de edad.	No especificado (enfocado en exposición a metales).	Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente. Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (BSID), versión china.	La exposición prenatal a arsénico (As) y estroncio (Sr) se asoció con puntuaciones más bajas del Índice de Desarrollo Psicomotor (PDI). El Sr también se asoció con puntuaciones más bajas del Índice de Desarrollo Mental (MDI). La mezcla de metales tuvo un efecto negativo general tanto en PDI como en MDI, siendo el manganeso (Mn) el principal contribuyente.
Samuel, T.M., Grathwohl, D., Bettler, J., Rajhans, P., Lebumfacil, J., Lawenko, R., & Estorninos, E. (2023). Estudio prospectivo de intervención, un solo brazo, abierto Filipinas (Muntinlupa City)	108 niños filipinos de 1 a 3 años con percentil de peso para la talla ≤ 25 .	Niños con problemas de crecimiento (percentil de peso para la talla ≤ 25).	Suplementos Nutricionales Orales (ONS) + consejería dietética. Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3), Early Childhood Behavior Questionnaire (ECBQ-SF), Infant and Toddler Quality of Life Questionnaire Short Form (ITQOL-SF47).	La suplementación nutricional oral (ONS) combinada con consejería dietética en niños pequeños con problemas de crecimiento apoya las habilidades de desarrollo y los rasgos de temperamento esenciales para el aprendizaje, así como la calidad de vida percibida por los padres. Hubo un aumento significativo en las puntuaciones de los dominios de desarrollo del lenguaje, motor, cognitivo y social.

Soldán Sevilla Paz, R., Zalles Cueto, L., Mollo, P., ErosteGUI, C., Pérez Zabaleta, A., & Rivera Tolava, N. (2021). Estudio de intervención epidemiológica Bolivia (zonas rurales, municipio de Santivañez)	53 niños preescolares con desnutrición crónica.	Niños preescolares con desnutrición crónica en zonas rurales.	Estrategia CLAPSEN COMUNITARIA (Clínica, Laboratorio, Antropometría, Psicología, Social, Educación y Nutrición). Escala de Denver.	La intervención con la estrategia CLAPSEN permitió mejorar el entorno, el estado nutricional y el desarrollo psicomotor de forma relevante en niños con desnutrición crónica. Se encontraron correlaciones significativas entre estado nutricional, desarrollo psicomotor y entorno.
---	---	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Síntesis de resultados

La presente revisión sistemática analizó diez estudios que abordan la influencia de diversos factores nutricionales en el desarrollo psicomotor de niños en la primera infancia. Los hallazgos, sintetizados narrativamente, revelan un panorama complejo donde la nutrición interactúa de múltiples maneras con el desarrollo infantil, influenciada por el tipo de alimentación, la suplementación específica, el estado nutricional general, las intervenciones implementadas y factores ambientales.

La lactancia materna emergió consistentemente como un factor protector y promotor del desarrollo. Un estudio transversal en Polonia encontró que los lactantes a término de 12 meses alimentados exclusivamente con leche materna durante al menos los primeros seis meses presentaban mejores habilidades sociales, evaluadas mediante el Munich Functional Developmental Diagnostics (MFDD), en comparación con aquellos alimentados con fórmula, aunque no se observaron diferencias significativas en dominios motores, de percepción o habla (1). De manera similar, una cohorte prospectiva en Chile reportó que, en niños alimentados con lactancia materna, una trayectoria de índice de masa corporal (IMC) normal con valores más altos, junto con la lactancia materna exclusiva, se asoció con un desarrollo superior en el dominio de comunicación y resolución de problemas, medido con el Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3) . Las revisiones incluidas también respaldan los beneficios generales de la leche materna para el neurodesarrollo, destacándola como el estándar de oro y mencionando la importancia de sus componentes, como los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LCPUFA), especialmente en nacidos a término (5).



La investigación sobre micronutrientes específicos, tanto en la leche materna como a través de la suplementación, arrojó resultados más matizados. Una revisión sistemática sobre micronutrientes en la leche materna concluyó que, si bien existe evidencia limitada que sugiere una asociación entre niveles de piridoxal (vitamina B6), β -caroteno y licopeno en la leche materna y mejores resultados del neurodesarrollo infantil, la evidencia general es insuficiente y a menudo proviene de estudios con alto riesgo de sesgo (4). En cuanto a la suplementación directa, un estudio transversal de base poblacional en Perú no encontró una asociación significativa entre la suplementación con hierro o una mezcla de micronutrientes y un adecuado desarrollo psicomotor en niños de 9 a 36 meses, con la notable excepción del consumo de Vitamina A, que sí se asoció con un mejor desarrollo psicológico en el subgrupo de 9 a 18 meses (2). A pesar de estos hallazgos variables en la suplementación, otra revisión teórica subraya la importancia crucial de diversos micronutrientes como hierro, cobre, yodo y vitamina B12 para procesos cerebrales clave como la mielinización, especialmente en poblaciones vulnerables como los prematuros.

El estado nutricional general, la ingesta de macronutrientes y las intervenciones nutricionales integrales también demostraron ser influyentes. La revisión de Ottolini et al. (5) resaltó que una adecuada ingesta de grasas y energía se asocia con mejoras en el volumen y desarrollo cerebral en lactantes prematuros, enfatizando la importancia de la alimentación enteral temprana. En consonancia, el estudio chileno de Salinas et al. (7) vinculó trayectorias de IMC dentro de rangos normales más altos con mejores puntuaciones en dominios cognitivos en niños amamantados. Las intervenciones dirigidas a mejorar el estado nutricional en poblaciones de riesgo mostraron resultados positivos: un estudio de intervención en Filipinas indicó que la suplementación nutricional oral (ONS) junto con consejería dietética en niños pequeños (1-3 años) con problemas de crecimiento apoyó la consecución de habilidades del desarrollo, rasgos de temperamento y la calidad de vida reportada por los padres (Samuel et al., 2023). De forma similar, una intervención comunitaria integral (estrategia CLAPSEN) en Bolivia logró mejoras significativas en el estado nutricional, el desarrollo psicomotor (evaluado con la escala de Denver) y el entorno de niños preescolares con desnutrición crónica, encontrando además correlaciones relevantes entre estos tres componentes (9).



No obstante, la efectividad de las intervenciones puede depender del contexto y diseño. Un ensayo controlado aleatorizado por conglomerados en zonas rurales de India y Pakistán que evaluó una intervención de visitas domiciliarias (programa SPRING, que incluía componentes de nutrición y juegos) no encontró un impacto significativo en los resultados del desarrollo infantil temprano (medido con BSID-III) ni en el crecimiento a los 18 meses de edad (3). Este resultado subraya la necesidad de adaptar las intervenciones a las particularidades locales y considerar otros factores influyentes. Entre estos, la exposición ambiental prenatal a sustancias tóxicas representa una amenaza para el neurodesarrollo; un estudio de cohorte en China reportó que la exposición prenatal a metales como el arsénico y el estroncio, así como a mezclas de metales, se asoció con puntuaciones más bajas en los índices de desarrollo psicomotor y mental (BSID) en lactantes de un año (10) (11). En conjunto, los estudios revisados indican que la nutrición es un pilar fundamental para el desarrollo psicomotor, pero su impacto es modulado por una compleja red de factores que incluyen el tipo específico de nutrientes, el momento de la exposición o intervención, el estado nutricional basal, el contexto socioambiental y la presencia de otros riesgos o protecciones.

DISCUSIÓN

La presente revisión sistemática ha sintetizado la evidencia de diez estudios recientes sobre la multifacética relación entre los factores nutricionales y el desarrollo psicomotor en la primera infancia. Los hallazgos subrayan la importancia crítica de la nutrición, pero también revelan la complejidad de esta interacción, con resultados que varían según el tipo de exposición nutricional, el contexto y las poblaciones estudiadas.

Los resultados de esta revisión confirman de manera consistente el papel beneficioso de la lactancia materna en el desarrollo infantil temprano. Se observaron asociaciones positivas con mejores habilidades sociales (1) y superiores competencias en comunicación y resolución de problemas, especialmente con la lactancia materna exclusiva y un adecuado estado nutricional (7).

Estos hallazgos, respaldados por revisiones que destacan la leche materna como el "estándar de oro" (5), refuerzan la necesidad de promover y apoyar la lactancia materna como una estrategia fundamental de salud pública.



En cuanto a los micronutrientes, la evidencia es más matizada. Si bien existe un consenso teórico sobre su importancia para el neurodesarrollo (6), la revisión de Lockyer et al. (4) señaló la limitada evidencia de alta calidad sobre el impacto específico de micronutrientes individuales en la leche materna.

Las intervenciones nutricionales integrales y el estado nutricional general mostraron una influencia más clara, particularmente en poblaciones vulnerables. El adecuado aporte de energía y macronutrientes es crucial, especialmente para el desarrollo cerebral en prematuros (5). Intervenciones que combinaron suplementación nutricional oral con consejería en niños con problemas de crecimiento (8) o estrategias comunitarias multifacéticas en niños con desnutrición crónica (9) demostraron ser efectivas para mejorar tanto el estado nutricional como el desarrollo psicomotor. Sin embargo, el fracaso de la intervención SPRING (3) en India y Pakistán para mostrar un impacto en el desarrollo infantil, a pesar de incluir componentes de nutrición y estimulación, subraya que el diseño de la intervención, su intensidad, la fidelidad de implementación y la adecuación al contexto son determinantes críticos de su éxito (12)(13). Esto indica que no todas las intervenciones son universalmente efectivas y que la "talla única" no aplica. La inclusión del estudio sobre exposición prenatal a metales resalta que el entorno químico también modula el neurodesarrollo, con efectos deletéreos que pueden opacar o interactuar con los beneficios nutricionales (14)(15). La diversidad metodológica de los estudios incluidos (desde revisiones sistemáticas y RCTs hasta estudios observacionales) aporta diferentes niveles de evidencia: mientras los RCTs permiten inferencias causales sobre intervenciones específicas, los estudios observacionales y de cohorte identifican asociaciones importantes y factores de riesgo o protección en contextos del mundo real.

CONCLUSIÓN

La presente revisión sistemática se propuso abordar el problema fundamental del impacto de los factores nutricionales en el desarrollo psicomotor durante la primera infancia, una etapa crítica que define en gran medida la trayectoria de salud y bienestar a lo largo de la vida. El retraso en el desarrollo psicomotor afecta a millones de niños a nivel mundial, especialmente en entornos de bajos y medianos ingresos, y la nutrición óptima es reconocida como un pilar para mitigar este riesgo y promover el pleno potencial infantil. El objetivo fue sintetizar la evidencia reciente de un conjunto diverso de estudios para comprender mejor estas interacciones complejas.



Las implicaciones de estos hallazgos para la práctica clínica y las políticas de salud pública son considerables. Se refuerza la necesidad imperante de proteger, promover y apoyar la lactancia materna como una intervención de salud pública prioritaria. Las intervenciones nutricionales deben ser cuidadosamente diseñadas, ser multifacéticas, adaptadas al contexto cultural y dirigidas a las poblaciones de mayor riesgo, en lugar de aplicar enfoques genéricos. La suplementación con micronutrientes debe considerar la evidencia específica para cada nutriente y contexto, priorizando posiblemente la mejora de la calidad dietética general. Es fundamental integrar la vigilancia del estado nutricional con la del desarrollo psicomotor en los servicios de atención primaria. Además, las políticas de salud deben abordar los determinantes ambientales del neurodesarrollo, como la exposición a tóxicos.

Para estudios futuros, esta revisión identifica varias áreas prioritarias. Se requiere investigación de mayor calidad y con diseños robustos para clarificar el papel de micronutrientes específicos en la leche materna y la efectividad de diferentes regímenes de suplementación, considerando dosis, duración e interacciones. Es crucial investigar más a fondo los factores que determinan el éxito o fracaso de las intervenciones comunitarias, explorando mecanismos de acción, estrategias de implementación efectivas y escalabilidad en diversos entornos de bajos y medianos ingresos. Se necesitan más estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de las exposiciones nutricionales tempranas y las intervenciones. Asimismo, es importante profundizar en la interacción entre la nutrición, factores genéticos, el microbioma intestinal y el exposoma ambiental. Finalmente, la armonización de herramientas de evaluación del desarrollo y la investigación adaptada a contextos específicos donde la carga de malnutrición es alta, son esenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pazera G, Młodawska M, Kukulska K, Młodawski J. The Assessment of Psychomotor Development in Full-Term Children at 12 Months of Age with Munich Functional Development Diagnostics Depending on the Feeding Method: A Cross-Sectional Study. *Pediatr Rep.* 12 de junio de 2023;15(2):381-9.



2. Chaponan-Lavalle A, Randich KH, Araujo-Castillo RV. Association between supplementation with vitamin A, iron and micronutrients with adequate psychomotor development in children from 9 to 36 months in Peru. *Clin Epidemiol Glob Health*. noviembre de 2023;24:101456.
3. Kirkwood BR, Sikander S, Roy R, Soremekun S, Bhopal SS, Avan B, et al. Effect of the SPRING home visits intervention on early child development and growth in rural India and Pakistan: parallel cluster randomised controlled trials. *Front Nutr*. 19 de junio de 2023;10:1155763.
4. Lockyer F, McCann S, Moore SE. Breast Milk Micronutrients and Infant Neurodevelopmental Outcomes: A Systematic Review. *Nutrients*. 28 de octubre de 2021;13(11):3848.
5. Ottolini KM, Andescavage N, Keller S, Limperopoulos C. Nutrition and the developing brain: the road to optimizing early neurodevelopment: a systematic review. *Pediatr Res*. enero de 2020;87(2):194-201.
6. Silveira R, Corso A, Procianoy R. The Influence of Early Nutrition on Neurodevelopmental Outcomes in Preterm Infants. *Nutrients*. 1 de noviembre de 2023;15(21):4644.
7. Salinas M, Schonhaut L, Muñoz S, Weisstaub G. Trayectoria del desarrollo psicomotor según estado nutricional en niños alimentados con lactancia materna. *Andes Pediatr*. 18 de agosto de 2022;93(4):535.
8. Samuel TM, Grathwohl D, Bettler J, Rajhans P, Lebumfacil J, Lawenko R, et al. Oral Nutritional Supplementation Supports Achievement of Developmental Skills, Temperament Traits, and Parent-Reported Toddler Quality of Life in Toddlers Experiencing Growth Concerns. En: *The 14th European Nutrition Conference FENS 2023* [Internet]. MDPI; 2024 [citado 14 de mayo de 2025]. p. 255. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2504-3900/91/1/255>
9. Sevilla Paz RS, Zalles Cueto L, Mollo P, ErosteGUI C, Perez Zabaleta A, Rivera Tolava N. MEJORAMIENTO NUTRICIONAL, ENTORNO AMBIENTAL Y PSICOMOTOR EN DESNUTRIDOS CRÓNICOS MENORES CON LA ESTRATEGIA CLAPSEN COMUNITARIA. *Rev Cient Cienc Medica* [Internet]. 30 de marzo de 2022 [citado 14 de mayo de 2025];24(2). Disponible en:



<https://rccm-umss.com/index.php/revistacientificacienciamedica/article/view/400>

10. Fan XY, Lin XS, Yang BR, Zhang HW, Tang F, Tang JJ, et al. Relationship between prenatal metals exposure and neurodevelopment in one-year-old infants in the CLIMB study. *Ecotoxicol Environ Saf.* febrero de 2025;291:117860.
11. Calceto-Garavito L, Garzón S, Bonilla J, Cala-Martínez D. Relación Del Estado Nutricional Con El Desarrollo Cognitivo Y Psicomotor De Los Niños En La Primera Infancia. *Revista Ecuatoriana de Neurología [Internet]. Sociedad Médica Ecuatoriana de Neurología;* 2019; 28(2):50–8. Disponible en: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rneuro/v28n2/2631-2581-rneuro-28-02-00050.pdf>.
12. Heras Figueroa KF, Gualoto Meza AE, Banegas Ulloa FI, Jimbo Jerez JG. Revisión de la literatura sobre el desarrollo psicomotor en la infancia: áreas, factores y signos de alarma. *RevCentro Sur. Centro Sur;* 2025; 9(1). DOI: 10.37955/cs.v9i1.375
13. Leventakou V, Roumeliotaki T, Sarri K, Koutra K, Kampouri M, Kyriklaki A, et al. Patrones dietéticos en la primera infancia y el desarrollo cognitivo y psicomotor infantil: el estudio de cohorte materno-infantil de Rhea en Creta. *Revista Británica de Nutrición. Cambridge University Press;* 2016; 115(8):1431–7. DOI: 10.1017/S0007114516000246
14. Araújo LB de, Quadros DA de, Murata MPF, Israel VL. Evaluación del desarrollo neuropsicomotor de niños de 0 a 5 años en centros de educación infantil pública. 2019; DOI: 10.6084/m9.figshare.9697007.
15. Araujo LB de, Quadros DA de, Murata MPF, Israel VL. Evaluación del desarrollo neuropsicomotor de niños de 0 a 5 años en centros de educación infantil pública. *Revista Cefac. CEFAC Saúde e Educação;* 2019; 21(3). DOI: 10.1590/1982-0216/201921312918

