

NUTRICIÓN, LENGUAJE Y APRENDIZAJE: IMPLICACIONES EDUCATIVAS DE LA INGESTA DE OMEGA 3 EN EL DESARROLLO INFANTIL TEMPRANO

*Nutrition, language and learning: educational implications of
omega-3 intake in early childhood development*

AURORA NAYELI MAGALLANES CALLEROS

Universidad de Guadalajara, Escuela Preparatoria Regional de Zacoalco de
Torres, Jalisco, México

ORCID: 0009-0007-4064-8302

Correo: aurora_magallanes@outlook.com

Enviado: 05/06/2026

Aceptado: 14/07/2026

Publicado: 19/09/2026



Esta obra está bajo una licencia Creative
Commons Atribución-NoComercial Sin-
Derivadas 4.0 Internacional.

RESUMEN

El desarrollo infantil temprano constituye una etapa fundamental para la adquisición de habilidades cognitivas, lingüísticas, emocionales y sociales que influyen en el aprendizaje y el bienestar a lo largo de la vida. Entre los factores que intervienen en este proceso, la nutrición desempeña un papel relevante debido a su impacto en el neurodesarrollo. El objetivo de este artículo es analizar la evidencia científica existente sobre la relación entre la ingesta de ácidos grasos omega-3, particularmente el ácido docosahexaenoico (DHA), y el desarrollo del lenguaje, así como sus implicaciones educativas para el aprendizaje infantil. La metodología consistió en una revisión teórica de literatura científica especializada procedente de investigaciones nacionales e internacionales sobre nutrición, neurodesarrollo, lenguaje y educación infantil. Los resultados muestran que una adecuada disponibilidad de omega-3 puede favorecer procesos asociados a la atención, la memoria, las funciones ejecutivas y determinados indicadores del desarrollo lingüístico. No obstante, la evidencia disponible continúa siendo heterogénea y señala que dichos beneficios deben comprenderse dentro de una perspectiva integral que considere la interacción entre nutrición, estimulación temprana,

desarrollo socioemocional, participación familiar y experiencias educativas significativas. Se concluye que la promoción de hábitos alimentarios saludables constituye una estrategia complementaria para fortalecer el desarrollo integral infantil y favorecer mejores oportunidades de aprendizaje desde los primeros años de vida.

Palabras clave: omega-3, desarrollo del lenguaje, neurodesarrollo, educación preescolar, aprendizaje infantil.

ABSTRACT

Early childhood development is a fundamental stage for the acquisition of cognitive, linguistic, emotional, and social skills that influence learning and well-being throughout life. Among the factors involved in this process, nutrition plays an important role due to its impact on neurodevelopment. The aim of this article is to analyze the scientific evidence regarding the relationship between omega-3 fatty acid intake, particularly docosahexaenoic acid (DHA), and language development, as well as its educational implications for children's learning. The methodology consisted of a theoretical review of specialized scientific literature from national and international studies on nutrition, neurodevelopment, language, and early childhood education. Findings suggest that adequate omega-3 availability may support attention, memory, executive functions, and certain indicators of language development. However, current evidence remains heterogeneous and indicates that these benefits should be understood within a comprehensive perspective that considers the interaction among nutrition, early stimulation, socioemotional development, family involvement, and meaningful educational experiences. It is concluded that promoting healthy eating habits represents a complementary strategy to strengthen children's overall development and support better learning opportunities during the early years of life.

Keywords: omega-3, language development, neurodevelopment, preschool education, child learning.

INTRODUCCIÓN

La primera infancia constituye una de las etapas más relevantes del desarrollo humano. Durante este periodo se establecen las bases biológicas, cognitivas, emocionales y sociales que influirán en la trayectoria vital de las personas. Diversos organismos internacionales han señalado que las experiencias vividas durante los primeros años tienen repercusiones significativas sobre la salud, el aprendizaje, la participación social y el bienestar futuro.

Dentro de los múltiples procesos que se desarrollan durante esta etapa, el lenguaje ocupa un lugar central debido a su papel en la comunicación, la construcción del pensamiento y la adquisición de conocimientos. Las habilidades

lingüísticas tempranas permiten a niñas y niños interactuar con su entorno, expresar necesidades, comprender instrucciones y participar activamente en contextos educativos y sociales. Asimismo, constituyen uno de los principales predictores del éxito académico posterior.

El desarrollo del lenguaje es resultado de la interacción entre factores biológicos y ambientales. Las experiencias de comunicación dentro del hogar, la calidad de las relaciones afectivas, las oportunidades de aprendizaje y las condiciones de salud influyen significativamente en su adquisición. Entre estos factores, la nutrición ha adquirido una relevancia creciente debido a la evidencia que vincula determinados nutrientes con procesos relacionados con el neurodesarrollo infantil.

En este contexto, los ácidos grasos omega-3 han despertado un notable interés por parte de la comunidad científica. Particularmente, el ácido docosahexaenoico (DHA) participa en la formación y funcionamiento de estructuras cerebrales involucradas en procesos cognitivos fundamentales para el aprendizaje. Diversos estudios han explorado la posible relación entre la ingesta de omega-3 y el desarrollo del lenguaje, la atención, la memoria y otras funciones neurocognitivas.

No obstante, la evidencia disponible continúa mostrando resultados heterogéneos. Mientras algunas investigaciones reportan asociaciones positivas entre niveles adecuados de omega-3 y determinados indicadores del desarrollo infantil, otras señalan efectos limitados o inconsistentes. Esta situación hace necesario analizar críticamente los hallazgos existentes y reflexionar sobre sus implicaciones para la práctica educativa.

En México, la promoción del desarrollo infantil constituye una prioridad para los sectores educativo y sanitario. Los desafíos relacionados con la nutrición, las desigualdades sociales y las oportunidades de aprendizaje temprano hacen especialmente relevante la búsqueda de estrategias preventivas orientadas a fortalecer el bienestar de niñas y niños desde edades tempranas.

Por ello, el objetivo de este artículo es analizar la evidencia científica existente sobre la relación entre la ingesta de omega-3 y el desarrollo del lenguaje en niños preescolares, así como reflexionar sobre sus implicaciones para el aprendizaje, la educación integral y la promoción del desarrollo infantil en el contexto educativo mexicano.

MARCO TEÓRICO

Desarrollo del lenguaje en la primera infancia

La adquisición del lenguaje constituye uno de los procesos más complejos y significativos del desarrollo humano. Desde los primeros meses de vida, niñas y niños comienzan a construir habilidades comunicativas que progresivamente les permiten comprender, expresar ideas, interactuar con otras personas y participar activamente en su entorno social y cultural. Durante la etapa preescolar, particularmente entre los dos y seis años de edad, se

producen avances sustanciales en la comprensión verbal, la ampliación del vocabulario, la organización gramatical y la capacidad para sostener conversaciones cada vez más complejas.

El lenguaje no sólo cumple una función comunicativa, sino que también constituye una herramienta fundamental para la construcción del pensamiento. Desde la perspectiva sociocultural, Vygotsky (1978) planteó que el desarrollo cognitivo ocurre a través de la interacción social y que el lenguaje representa uno de los principales mediadores de dicho proceso. Según este autor, las habilidades lingüísticas permiten la internalización de conocimientos y favorecen el desarrollo de funciones psicológicas superiores como la memoria, la atención y la autorregulación.

De manera complementaria, Bruner (1983) destacó la importancia de los contextos de interacción en la adquisición del lenguaje. El autor propuso que las personas adultas desempeñan un papel fundamental al ofrecer apoyos y oportunidades de comunicación que facilitan el aprendizaje lingüístico. Las conversaciones cotidianas, la lectura compartida, el juego simbólico y las experiencias de interacción social constituyen escenarios privilegiados para el desarrollo de competencias comunicativas durante la infancia.

Diversas investigaciones han señalado que las habilidades lingüísticas tempranas se encuentran estrechamente relacionadas con el desempeño académico posterior. Snow, Burns y Griffin (1998) sostienen que el desarrollo adecuado del lenguaje oral constituye uno de los principales predictores de la alfabetización inicial y del éxito escolar. Los niños que ingresan a la educación básica con mayores competencias lingüísticas suelen presentar ventajas en comprensión lectora, producción escrita y adquisición de nuevos conocimientos.

Asimismo, el lenguaje desempeña una función esencial en la regulación emocional y en el desarrollo de habilidades sociales. A través de la comunicación verbal, niñas y niños aprenden a expresar emociones, resolver conflictos, comprender normas sociales y establecer relaciones significativas con otras personas. Por ello, el fortalecimiento del lenguaje durante la etapa preescolar constituye una prioridad para educadores, familias y profesionales dedicados al desarrollo infantil.

Neurodesarrollo y nutrición infantil

El neurodesarrollo puede definirse como el conjunto de procesos biológicos mediante los cuales el sistema nervioso se forma, organiza y madura desde la etapa prenatal hasta la adultez. Durante los primeros años de vida, el cerebro experimenta una extraordinaria actividad de crecimiento caracterizada por la proliferación neuronal, la formación de conexiones sinápticas, la mielinización y la reorganización funcional de múltiples estructuras cerebrales. Shonkoff y Phillips (2000) señalan que el desarrollo cerebral temprano constituye el resultado de una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales. Las experiencias tempranas, la calidad de las relaciones afectivas,

la estimulación y las condiciones de salud influyen directamente sobre la arquitectura cerebral y sobre el desarrollo de capacidades cognitivas, emocionales y conductuales. La nutrición ocupa un lugar central dentro de los factores que influyen en el neurodesarrollo. Durante la primera infancia, el cerebro presenta elevadas demandas energéticas y requiere nutrientes específicos para garantizar un adecuado crecimiento y funcionamiento. Entre ellos destacan el hierro, el zinc, el yodo, la colina y los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.

La Organización Mundial de la Salud (2020) reconoce que una nutrición adecuada durante los primeros años de vida constituye un componente esencial para el bienestar infantil y para la construcción de capacidades que favorecen el aprendizaje a lo largo de la vida. De manera similar, UNICEF (2023) destaca que las deficiencias nutricionales durante etapas tempranas pueden afectar negativamente el desarrollo cognitivo, el rendimiento escolar y las oportunidades futuras. Diversos estudios han demostrado que la calidad de la alimentación influye sobre procesos relacionados con la atención, la memoria, el aprendizaje y la regulación emocional. En consecuencia, la nutrición debe entenderse como un componente fundamental dentro de una visión integral del desarrollo infantil.

Ácidos grasos omega-3 y función cerebral

Los ácidos grasos omega-3 son nutrientes esenciales que deben obtenerse a través de la alimentación debido a que el organismo humano no puede sintetizarlos en cantidades suficientes. Los principales tipos son el ácido alfa-linolénico (ALA), el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). Entre ellos, el DHA ha recibido especial atención por su papel en el desarrollo y funcionamiento del sistema nervioso central.

Diversas investigaciones han señalado que el DHA constituye un componente estructural fundamental de las membranas neuronales y participa activamente en procesos relacionados con la comunicación celular, la plasticidad cerebral y la transmisión sináptica. Innis (2007) destaca que este ácido graso desempeña funciones esenciales durante periodos críticos del desarrollo cerebral, particularmente en etapas caracterizadas por una intensa formación de conexiones neuronales y reorganización de circuitos cerebrales.

De manera complementaria, Carlson (2009) señala que el DHA participa en procesos relacionados con la maduración cerebral y el desarrollo cognitivo durante etapas críticas de la infancia. Asimismo, McNamara y Carlson (2006) destacan que los ácidos grasos omega-3 desempeñan funciones esenciales en la organización y funcionamiento del sistema nervioso central, participando en mecanismos relacionados con la neuroplasticidad, la neurotransmisión y el desarrollo de procesos cognitivos superiores como la atención, la memoria y el aprendizaje.

La acumulación de DHA ocurre principalmente durante la etapa prenatal y continúa durante los primeros años de vida, coincidiendo con periodos

especialmente sensibles para el desarrollo neurológico. Diversos estudios han sugerido que niveles adecuados de este nutriente se asocian con mejores indicadores de desarrollo cognitivo, visual y conductual durante la infancia, aunque los mecanismos específicos continúan siendo objeto de investigación.

Además de su función estructural, los omega-3 participan en procesos fisiológicos relacionados con la regulación de respuestas inflamatorias, la protección neuronal y el mantenimiento de la integridad de las membranas celulares. Estas características han despertado un creciente interés científico respecto a su posible influencia sobre el neurodesarrollo y el aprendizaje infantil.

Las principales fuentes alimentarias de omega-3 incluyen pescados grasos como salmón, sardina, atún y caballa, así como algunas fuentes vegetales como semillas de chía, linaza y nueces. Sin embargo, diversos estudios han reportado que el consumo de estos alimentos suele ser insuficiente en amplios sectores de la población infantil, situación que ha motivado el desarrollo de investigaciones orientadas a comprender las posibles implicaciones de esta deficiencia para el desarrollo cerebral.

Aunque la evidencia científica disponible sugiere una relación importante entre los omega-3 y el funcionamiento cerebral, los investigadores coinciden en que los efectos observados deben interpretarse dentro de una perspectiva integral del desarrollo humano. En consecuencia, la nutrición constituye un factor relevante, pero no exclusivo, dentro del conjunto de condiciones biológicas y ambientales que influyen en el desarrollo infantil.

Omega-3 y desarrollo del lenguaje

El creciente interés por el papel de los omega-3 en el neurodesarrollo ha llevado a numerosos investigadores a explorar su posible relación con el desarrollo del lenguaje. La hipótesis central sostiene que, debido a la participación del DHA en la estructura y funcionamiento del sistema nervioso central, una adecuada disponibilidad de este nutriente podría favorecer procesos asociados con la adquisición y el uso del lenguaje. Entre ellos destacan la atención sostenida, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y otras funciones cognitivas estrechamente relacionadas con la comunicación verbal.

Diversas investigaciones han identificado asociaciones positivas entre niveles adecuados de omega-3 y determinados indicadores de desarrollo lingüístico. Sin embargo, los resultados disponibles continúan siendo heterogéneos y deben interpretarse con cautela. Gawlik et al. (2020), en una revisión sistemática sobre suplementación con DHA, concluyeron que algunos estudios reportan beneficios en habilidades lingüísticas, aunque la evidencia continúa siendo insuficiente para establecer conclusiones definitivas. De manera similar, Hu et al. (2024) encontraron efectos favorables sobre ciertos indicadores del neurodesarrollo, pero señalaron la necesidad de realizar investigaciones adicionales con metodologías más robustas. En consecuencia, la relación entre omega-3 y lenguaje debe entenderse dentro

de una perspectiva integral que considere simultáneamente factores biológicos, educativos, familiares y socioculturales.

DESARROLLO INFANTIL INTEGRAL Y EDUCACIÓN PREESCOLAR

El desarrollo infantil temprano comprende la evolución progresiva de capacidades cognitivas, lingüísticas, emocionales, sociales y físicas que permiten a niñas y niños interactuar con su entorno, construir aprendizajes y participar activamente en la vida familiar, escolar y comunitaria. Este proceso ocurre de manera dinámica y está influido por la interacción entre factores biológicos, ambientales y socioculturales que actúan desde los primeros años de vida.

Desde la teoría ecológica del desarrollo humano, Bronfenbrenner (1979) plantea que el crecimiento infantil ocurre mediante la interacción constante entre el individuo y los distintos sistemas que conforman su entorno, incluyendo la familia, la escuela, la comunidad y las condiciones socioculturales más amplias. Esta perspectiva permite comprender que el desarrollo infantil no depende únicamente de características individuales, sino también de las oportunidades y experiencias que ofrecen los contextos en los que niñas y niños se desenvuelven.

Diversos organismos internacionales han destacado la importancia de las experiencias tempranas para el desarrollo humano. La UNESCO (2021) señala que el desarrollo infantil temprano constituye un componente esencial para la construcción de sociedades más equitativas e inclusivas, debido a su influencia sobre el aprendizaje, la participación social y el bienestar a lo largo de la vida. Asimismo, la evidencia científica ha demostrado que las experiencias vividas durante los primeros años ejercen una influencia significativa sobre la arquitectura cerebral y el desarrollo de habilidades fundamentales para el desempeño académico y social posterior.

La evidencia internacional también ha subrayado la importancia estratégica del desarrollo infantil temprano para el bienestar social y educativo. Black et al. (2017) sostienen que las inversiones realizadas durante los primeros años generan beneficios significativos para la salud, la educación y la productividad futura. De manera complementaria, Grantham-McGregor et al. (2007) señalaron que factores como la nutrición, la salud, la estimulación temprana y las condiciones del entorno influyen directamente en el potencial de desarrollo de millones de niñas y niños alrededor del mundo. Los autores advierten que las condiciones adversas durante la infancia pueden limitar el desarrollo de capacidades esenciales para el aprendizaje y la participación social.

En este contexto, la educación preescolar desempeña una función fundamental al proporcionar experiencias de aprendizaje que favorecen el desarrollo integral. Más allá de la adquisición de conocimientos académicos, este nivel educativo promueve habilidades de comunicación, convivencia, pensamiento crítico, creatividad, exploración del entorno y autorregulación emocional. Asimismo, constituye un espacio privilegiado para fortalecer la

interacción social y generar oportunidades de aprendizaje significativas durante una etapa particularmente sensible del desarrollo.

Desde una perspectiva integral, el desarrollo infantil temprano requiere la articulación de acciones orientadas a promover la salud, la nutrición, la educación, el bienestar emocional y la participación familiar. En consecuencia, las estrategias dirigidas a favorecer el aprendizaje y el desarrollo deben reconocer la complejidad de los factores que intervienen en la infancia, promoviendo entornos protectores y enriquecidos que contribuyan al máximo desarrollo del potencial infantil.

Vinculación escuela-familia y desarrollo socioemocional

La participación familiar constituye uno de los factores más importantes para el desarrollo infantil. Numerosos estudios han demostrado que la colaboración entre familia y escuela favorece mejores resultados académicos, mayor adaptación escolar y un desarrollo más saludable.

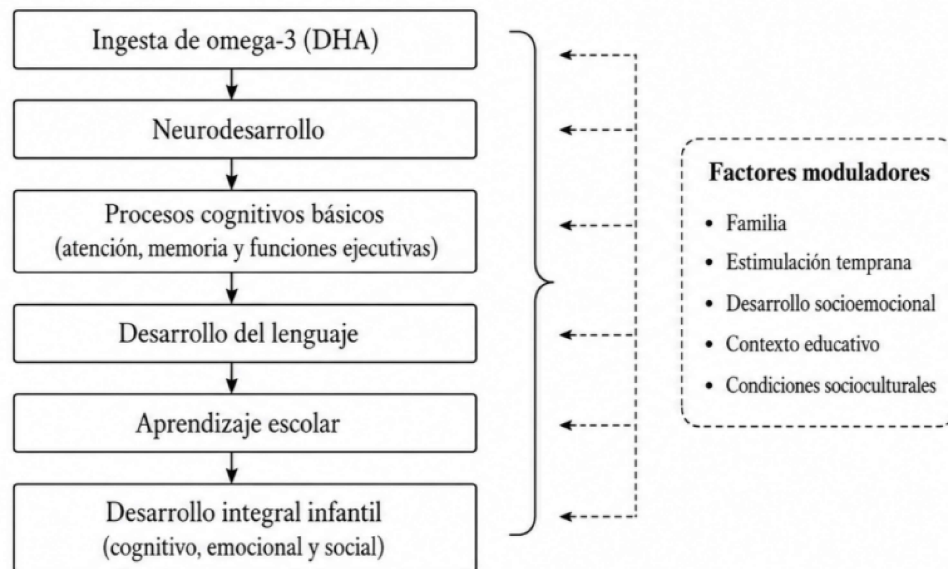
Epstein (2011) sostiene que las alianzas entre escuela, familia y comunidad generan contextos más favorables para el aprendizaje y el bienestar infantil. Estas relaciones permiten compartir responsabilidades, fortalecer la comunicación y promover estrategias conjuntas de acompañamiento. Durante la primera infancia, las experiencias comunicativas dentro del hogar desempeñan un papel esencial en el desarrollo del lenguaje. Las conversaciones cotidianas, la lectura compartida, el juego y la interacción afectiva contribuyen significativamente a la ampliación del vocabulario y al fortalecimiento de habilidades comunicativas.

Por otra parte, el desarrollo socioemocional constituye una dimensión inseparable del aprendizaje. Denham (2006) señala que la capacidad para reconocer emociones, establecer relaciones positivas y regular la conducta influye directamente sobre la adaptación escolar y el rendimiento académico. Desde una visión integral, nutrición, lenguaje, aprendizaje y desarrollo socioemocional deben comprenderse como procesos interdependientes. En consecuencia, las estrategias orientadas a favorecer el bienestar infantil requieren la participación coordinada de familias, docentes, profesionales de la salud y responsables de políticas públicas.

Modelo integrador propuesto

A partir de la evidencia teórica revisada, se propone comprender la relación entre nutrición, lenguaje y aprendizaje desde un enfoque ecológico e interdisciplinario. Este modelo reconoce que los posibles beneficios asociados a la ingesta de omega-3 no operan de manera aislada, sino en interacción con factores familiares, educativos, emocionales y sociales que influyen sobre el desarrollo infantil.

Esta propuesta conceptual busca orientar futuras investigaciones y promover una comprensión más amplia de los procesos de aprendizaje y desarrollo durante la infancia, reconociendo la complejidad de los factores que intervienen en ellos.

Figura 1*Modelo integrador de la relación entre omega-3, neurodesarrollo, lenguaje y aprendizaje**Nota.* Elaboración propia a partir de la literatura revisada.**EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE OMEGA-3, APRENDIZAJE Y LENGUAJE:****REVISIÓN DE INVESTIGACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES****Estudios internacionales sobre omega-3 y desarrollo del lenguaje**

La relación entre la ingesta de ácidos grasos omega-3 y el desarrollo del lenguaje ha despertado un creciente interés científico durante las últimas décadas. Diversas investigaciones han explorado la posible influencia del ácido docosahexaenoico (DHA) sobre la adquisición del lenguaje, la comunicación temprana y otras funciones cognitivas estrechamente relacionadas con el aprendizaje. Sin embargo, los resultados disponibles continúan siendo heterogéneos, por lo que la evidencia debe interpretarse con cautela y dentro de una perspectiva integral del desarrollo infantil.

Uno de los estudios más relevantes fue realizado por Gawlik *et al.* (2020), quienes llevaron a cabo el seguimiento de un ensayo controlado aleatorizado para evaluar la influencia de la suplementación con DHA durante el embarazo sobre el desarrollo del lenguaje infantil a lo largo de diferentes etapas de la niñez. Los autores analizaron diversos indicadores lingüísticos y concluyeron que los efectos observados fueron modestos y variables. Aunque algunos resultados sugirieron posibles beneficios en determinadas áreas del desarrollo comunicativo, la evidencia no respaldó mejoras consistentes en todas las dimensiones del lenguaje evaluadas. Los investigadores destacaron la necesidad de continuar desarrollando estudios longitudinales que permitan comprender mejor la relación entre nutrición prenatal y desarrollo lingüístico.

Por su parte, Hu et al. (2024), mediante una revisión sistemática y metaanálisis, analizaron la evidencia disponible sobre los efectos de la suplementación temprana con DHA en el neurodesarrollo infantil. Los autores identificaron beneficios potenciales en algunos indicadores relacionados con el desarrollo cognitivo, la comunicación temprana y otras áreas del neurodesarrollo. No obstante, señalaron que los resultados continuaban mostrando una considerable variabilidad entre estudios, atribuible a diferencias metodológicas, características de las poblaciones participantes y periodos de seguimiento. En consecuencia, recomendaron interpretar los hallazgos con prudencia y continuar fortaleciendo la investigación en esta área.

Asimismo, Sheppard et al. (2017) evaluaron el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 y omega-6 sobre el lenguaje en niños prematuros que presentaban síntomas asociados al trastorno del espectro autista. Mediante un ensayo controlado aleatorizado, los investigadores observaron mejoras en algunos indicadores relacionados con el desarrollo del lenguaje y la comunicación. Aunque los resultados deben interpretarse considerando las características específicas de la población estudiada, el trabajo aporta evidencia relevante sobre el posible papel de los ácidos grasos poliinsaturados en procesos vinculados con la adquisición y el desarrollo de habilidades comunicativas durante la infancia.

En conjunto, estas investigaciones sugieren que los omega-3 podrían contribuir favorablemente a determinados procesos vinculados con el desarrollo lingüístico y comunicativo. Sin embargo, la evidencia científica actual no permite afirmar que la suplementación con DHA produzca mejoras directas y consistentes en el lenguaje infantil. Más bien, los resultados parecen indicar que los posibles beneficios ocurren en interacción con otros factores relacionados con el neurodesarrollo, la estimulación temprana, las experiencias educativas y el contexto familiar.

Por ello, la literatura contemporánea coincide en señalar que la nutrición debe comprenderse como uno de los múltiples elementos que intervienen en el desarrollo del lenguaje. Desde esta perspectiva, los ácidos grasos omega-3 constituyen un factor potencialmente relevante dentro de un modelo integral de desarrollo infantil que reconoce la influencia simultánea de variables biológicas, psicológicas, familiares, educativas y socioculturales.

Omega-3, atención y aprendizaje

Además de su posible influencia sobre el desarrollo del lenguaje, los ácidos grasos omega-3 han sido ampliamente estudiados por su relación con procesos cognitivos que intervienen directamente en el aprendizaje. Entre estos procesos destacan la atención, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento de la información y las funciones ejecutivas, capacidades que permiten a niñas y niños regular su conducta, resolver problemas y participar activamente en situaciones de aprendizaje.

Diversas investigaciones sugieren que el ácido docosahexaenoico (DHA) desempeña un papel relevante en la organización y funcionamiento del sistema nervioso central. McNamara y Carlson (2006) señalan que los omega-3 participan en mecanismos relacionados con la neurotransmisión, la plasticidad neuronal y el desarrollo de funciones cognitivas superiores. De manera complementaria, Innis (2007) destaca que el DHA constituye un componente esencial de las membranas neuronales y contribuye al adecuado funcionamiento cerebral durante etapas críticas del desarrollo.

La evidencia empírica disponible ha mostrado resultados prometedores respecto a la relación entre omega-3 y procesos atencionales. En este sentido, Colombo et al. (2011), mediante un ensayo controlado aleatorizado, encontraron que la suplementación temprana con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga se asoció con una distribución más eficiente de la atención y con cambios fisiológicos relacionados con el funcionamiento neurocognitivo. Los autores sugieren que estos efectos podrían favorecer procesos fundamentales para el aprendizaje, particularmente aquellos relacionados con la capacidad para seleccionar, mantener y dirigir la atención hacia estímulos relevantes.

Asimismo, Carlson (2009) destaca que la disponibilidad adecuada de DHA durante etapas tempranas del desarrollo puede contribuir a la maduración de estructuras cerebrales implicadas en funciones cognitivas vinculadas con el aprendizaje. Aunque los mecanismos específicos continúan siendo objeto de investigación, diversos estudios coinciden en señalar que una adecuada nutrición constituye una condición favorable para el desarrollo de habilidades cognitivas necesarias para el desempeño escolar.

No obstante, los resultados de la literatura científica deben interpretarse con cautela. La magnitud de los efectos observados varía considerablemente entre estudios debido a diferencias metodológicas, características de las muestras analizadas y contextos socioculturales diversos. Además, factores como la calidad de la estimulación temprana, las experiencias educativas, el contexto familiar y las condiciones socioeconómicas también influyen de manera significativa sobre los procesos de atención y aprendizaje.

En términos generales, la evidencia disponible sugiere que los beneficios potenciales asociados a los omega-3 podrían manifestarse principalmente a través de su influencia sobre procesos neurocognitivos que sustentan el aprendizaje, más que mediante efectos directos sobre habilidades académicas específicas. Desde esta perspectiva, la nutrición debe entenderse como uno de los múltiples factores que contribuyen al desarrollo de capacidades fundamentales para el desempeño escolar y el aprendizaje a lo largo de la vida.

Evidencia relacionada con neurodesarrollo y desempeño escolar

La relación entre nutrición y aprendizaje ha sido ampliamente documentada por la literatura científica. Numerosos estudios coinciden en señalar que una

adecuada nutrición durante los primeros años de vida favorece condiciones óptimas para el desarrollo cerebral y la adquisición de habilidades cognitivas fundamentales para el aprendizaje.

Innis (2007) destaca que el ácido docosahexaenoico (DHA) participa activamente en la formación y mantenimiento de las membranas neuronales, facilitando procesos esenciales para la comunicación entre neuronas, la plasticidad cerebral y el funcionamiento cognitivo. Debido a ello, este nutriente ha sido considerado especialmente relevante durante etapas críticas del desarrollo neurológico.

Por su parte, Hibbeln et al. (2007) analizaron la relación entre el consumo materno de pescado durante el embarazo y diversos indicadores del desarrollo infantil. Los resultados mostraron asociaciones positivas entre una mayor ingesta de alimentos ricos en omega-3 y mejores indicadores cognitivos, conductuales y de desarrollo neuropsicológico durante la infancia. Estos hallazgos sugieren que la influencia de los ácidos grasos omega-3 sobre el aprendizaje podría comenzar incluso antes del nacimiento.

De manera complementaria, Colombo et al. (2011) encontraron que la suplementación temprana con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga se asoció con cambios favorables en la distribución de la atención y en algunos indicadores fisiológicos relacionados con el funcionamiento neurocognitivo. Los autores señalaron que estos resultados podrían reflejar una mayor eficiencia en procesos atencionales fundamentales para el aprendizaje y la adquisición de nuevas habilidades.

Asimismo, Carlson (2009) destaca que el DHA desempeña funciones importantes durante periodos críticos del desarrollo cerebral, mientras que McNamara y Carlson (2006) señalan que los ácidos grasos omega-3 participan en mecanismos neurobiológicos relacionados con la memoria, la atención y otros procesos cognitivos superiores. Por otra parte, Richardson (2006) propuso que los omega-3 podrían desempeñar un papel relevante en condiciones asociadas con dificultades de aprendizaje, trastornos atencionales y otros problemas del desarrollo neurocognitivo. Aunque la evidencia disponible continúa siendo variable, esta línea de investigación ha contribuido a fortalecer el interés científico por comprender la interacción entre nutrición y rendimiento escolar.

En términos generales, la literatura revisada coincide en señalar que los beneficios asociados al omega-3 parecen manifestarse principalmente a través de su influencia sobre procesos neurocognitivos que sustentan el aprendizaje, tales como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas, más que mediante efectos directos sobre habilidades académicas específicas.

Tabla 1

Síntesis de investigaciones relevantes sobre omega-3, lenguaje y aprendizaje infantil

Autor(es)	Año	País	Tipo de estudio	Principales hallazgos
Hibbeln <i>et al.</i>	2007	Reino Unido	Estudio longitudinal	El mayor consumo materno de pescado durante el embarazo se asoció con mejores indicadores de desarrollo cognitivo, conductual y neuropsicológico en la infancia.
Colombo <i>et al.</i>	2011	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado	La suplementación temprana con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga se asoció con una distribución más eficiente de la atención y con cambios fisiológicos relacionados con el funcionamiento neurocognitivo.
Sheppard <i>et al.</i>	2017	Estados Unidos	Ensayo controlado aleatorizado	Se observaron mejoras en algunos indicadores de lenguaje y comunicación en niños prematuros con síntomas asociados al trastorno del espectro autista tras la suplementación con omega-3 y omega-6.
Gawlik <i>et al.</i>	2020	Australia	Seguimiento de ensayo controlado aleatorizado	Los efectos del DHA prenatal sobre el desarrollo del lenguaje fueron modestos y variables; la evidencia no respaldó mejoras consistentes en todas las dimensiones lingüísticas evaluadas.
Hu <i>et al.</i>	2024	China	Revisión sistemática y metaanálisis	La suplementación temprana con DHA mostró beneficios potenciales en algunos indicadores de neurodesarrollo, comunicación temprana y desarrollo cognitivo, aunque los resultados fueron variables entre estudios.

Nota. Elaboración propia a partir de la literatura científica revisada.

Discusión

La revisión de la literatura permite identificar una tendencia general: los omega-3 parecen contribuir al desarrollo de determinados procesos neurocognitivos asociados con el aprendizaje y la comunicación. Sin embargo, los resultados observados no son uniformes ni suficientes para sostener afirmaciones categóricas sobre mejoras directas en el lenguaje. Esta situación puede explicarse por la naturaleza multifactorial del desarrollo infantil. El lenguaje no depende exclusivamente de variables biológicas, sino también de la calidad de las interacciones familiares, las oportunidades educativas, las experiencias comunicativas y el contexto sociocultural.

Desde una perspectiva educativa, estos hallazgos invitan a comprender la nutrición como un elemento complementario dentro de una visión integral del desarrollo. El aprendizaje surge de la interacción entre factores biológicos, emocionales, sociales y pedagógicos que operan simultáneamente durante la infancia. Por ello, los beneficios potenciales asociados al omega-3 deben interpretarse dentro de marcos conceptuales amplios que reconozcan la complejidad del desarrollo humano.

Limitaciones y controversias en la evidencia científica

A pesar del creciente número de investigaciones disponibles, la evidencia científica presenta importantes limitaciones. Una de las principales dificultades radica en la heterogeneidad metodológica de los estudios. Existen diferencias significativas en las dosis utilizadas, duración de las intervenciones, edades de los participantes, instrumentos de evaluación y variables analizadas. Asimismo, algunos estudios reportan beneficios significativos mientras otros no encuentran diferencias estadísticamente relevantes. Esta inconsistencia dificulta la elaboración de conclusiones definitivas.

Por otra parte, gran parte de la investigación disponible ha sido desarrollada en contextos internacionales, lo que limita la generalización de los resultados a poblaciones latinoamericanas y mexicanas. Finalmente, la mayoría de los autores coinciden en que los omega-3 no deben considerarse una intervención aislada para mejorar el lenguaje o el aprendizaje. Su posible influencia debe analizarse junto con otros factores relacionados con la salud, la estimulación temprana, el desarrollo socioemocional y las oportunidades educativas.

Limitaciones del presente estudio

El presente trabajo corresponde a una revisión teórica de literatura científica, por lo que depende de la calidad metodológica de los estudios analizados. Además, la disponibilidad limitada de investigaciones realizadas en México representa una restricción para contextualizar completamente los hallazgos. En consecuencia, las conclusiones presentadas deben interpretarse desde una perspectiva crítica e interdisciplinaria que reconozca la complejidad del desarrollo infantil y la necesidad de continuar generando conocimiento científico en este campo.

IMPLICACIONES EDUCATIVAS Y PERTINENCIA PARA EL CONTEXTO MEXICANO

LA EDUCACIÓN PREESCOLAR COMO ESPACIO PARA EL DESARROLLO INTEGRAL

La educación preescolar representa una etapa estratégica para la promoción del desarrollo integral infantil. Durante estos años, niñas y niños fortalecen habilidades cognitivas, lingüísticas, emocionales y sociales que servirán como base para su trayectoria educativa posterior. Debido a ello, la educación inicial y preescolar trasciende la preparación académica temprana y se convierte en un espacio privilegiado para favorecer el bienestar y el desarrollo humano.

La evidencia científica revisada sugiere que factores relacionados con la nutrición pueden influir en procesos asociados al neurodesarrollo y al aprendizaje. Si bien la escuela no sustituye las funciones de los servicios de salud ni de la familia, sí puede desempeñar un papel relevante en la promoción de hábitos saludables y en la generación de experiencias educativas que favorezcan el desarrollo integral.

Desde esta perspectiva, comprender la relación entre nutrición y aprendizaje permite ampliar la mirada sobre los factores que intervienen en el desarrollo infantil. Reconocer que aspectos como la alimentación, la estimulación temprana, el desarrollo socioemocional y la calidad de las interacciones educativas actúan de manera conjunta favorece la construcción de enfoques más integrales para la atención de la infancia. La educación preescolar ofrece oportunidades cotidianas para fortalecer habilidades lingüísticas mediante actividades de conversación, narración, lectura compartida, juego simbólico y resolución colaborativa de problemas. Estas experiencias constituyen escenarios fundamentales para el desarrollo del lenguaje y la construcción de aprendizajes significativos.

Implicaciones para docentes de educación preescolar

Los hallazgos analizados permiten reflexionar sobre la importancia de que docentes y profesionales de la educación comprendan el desarrollo infantil desde una perspectiva interdisciplinaria. Aunque la función docente no consiste en realizar intervenciones nutricionales, sí puede beneficiarse del conocimiento básico sobre factores asociados al neurodesarrollo. Esta comprensión favorece una visión más amplia de las necesidades infantiles y contribuye a fortalecer acciones preventivas orientadas al bienestar y al aprendizaje.

Entre las principales implicaciones para la práctica docente destacan:

- **Promoción del lenguaje oral:** las investigaciones coinciden en señalar que el desarrollo lingüístico constituye uno de los principales predictores del desempeño académico posterior. Por ello, resulta fundamental generar espacios de comunicación constante dentro del aula. Las actividades de narración de cuentos, lectura dialogada, conversaciones grupales, dramatizaciones y juegos de roles favorecen el enriquecimiento del vocabulario, la comprensión verbal y las habilidades comunicativas.

- **Diseño de ambientes de aprendizaje enriquecidos:** los beneficios potenciales asociados a una adecuada nutrición encuentran mayores posibilidades de manifestarse cuando niñas y niños participan en ambientes estimulantes y emocionalmente seguros. Los docentes pueden favorecer estas condiciones mediante estrategias pedagógicas centradas en la participación activa, la exploración, el juego y la interacción social.
- **Identificación temprana de necesidades:** la comprensión de los múltiples factores que intervienen en el desarrollo infantil permite a los educadores identificar posibles dificultades relacionadas con lenguaje, aprendizaje, atención o desarrollo socioemocional. La detección temprana favorece la canalización oportuna y la implementación de apoyos que contribuyan al bienestar infantil.
- **Trabajo colaborativo con las familias:** la evidencia científica muestra que la participación familiar constituye uno de los factores más importantes para el éxito educativo. Por ello, resulta recomendable fortalecer mecanismos de comunicación y colaboración entre escuela y familia, promoviendo acciones conjuntas orientadas al desarrollo integral de niñas y niños.

Implicaciones para las familias

Las familias representan el primer contexto de aprendizaje y desarrollo infantil. Las experiencias que ocurren dentro del hogar influyen significativamente en la construcción de habilidades lingüísticas, cognitivas, emocionales y sociales. La evidencia revisada permite destacar la importancia de promover hábitos alimentarios saludables durante la infancia. La incorporación de alimentos que aporten nutrientes esenciales, incluyendo fuentes naturales de omega-3, puede formar parte de estrategias orientadas al bienestar y al desarrollo infantil. Sin embargo, es importante enfatizar que el desarrollo del lenguaje no depende exclusivamente de la alimentación.

Las investigaciones muestran que las siguientes prácticas familiares continúan siendo fundamentales:

- Conversar diariamente con niñas y niños.
- Leer cuentos de manera compartida.
- Favorecer el juego libre y simbólico.
- Escuchar activamente las expresiones infantiles.
- Promover experiencias de interacción social.
- Establecer vínculos afectivos seguros.

La combinación de una alimentación adecuada con experiencias de estimulación lingüística y afectiva representa una de las condiciones más favorables para el desarrollo integral.

Desarrollo socioemocional, aprendizaje y bienestar infantil

El aprendizaje infantil no puede comprenderse únicamente desde una perspectiva cognitiva. Las emociones, las relaciones interpersonales y el bienestar psicológico desempeñan funciones esenciales en la construcción

de experiencias educativas significativas. Denham (2006) señala que las habilidades socioemocionales favorecen la adaptación escolar, la convivencia y el rendimiento académico. De manera similar, diversos estudios han demostrado que niñas y niños que crecen en ambientes emocionalmente seguros presentan mayores oportunidades para desarrollar competencias lingüísticas y cognitivas. Desde esta perspectiva, nutrición, lenguaje, aprendizaje y desarrollo socioemocional constituyen dimensiones interdependientes del bienestar infantil.

La promoción de cualquiera de estos aspectos requiere considerar simultáneamente los demás. Por ello, las intervenciones orientadas al desarrollo infantil deben evitar enfoques reduccionistas y promover acciones integrales que contemplen la complejidad del desarrollo humano.

Implicaciones para tomadores de decisiones y políticas públicas

La evidencia científica internacional ha demostrado que las inversiones realizadas durante los primeros años de vida generan beneficios significativos para la salud, la educación y el desarrollo económico de las sociedades. Black et al. (2017) sostienen que las políticas orientadas al desarrollo infantil temprano representan una de las estrategias más eficaces para promover la equidad social y reducir desigualdades futuras.

En este contexto, los resultados analizados respaldan la importancia de fortalecer acciones relacionadas con:

- Nutrición infantil.
- Atención temprana.
- Educación preescolar de calidad.
- Participación familiar.
- Salud mental infantil.
- Prevención de riesgos para el desarrollo.

Asimismo, resulta necesario promover la articulación entre sectores educativos, sanitarios y sociales con el propósito de generar estrategias coordinadas de atención a la infancia. La construcción de políticas públicas integrales permite abordar simultáneamente los diversos factores que influyen sobre el desarrollo infantil y las oportunidades educativas.

Pertinencia para el contexto educativo mexicano

En México, el desarrollo infantil constituye una prioridad nacional debido a su impacto sobre el aprendizaje, la salud y el bienestar social. La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2022) reconoce que la educación inicial y preescolar desempeñan un papel fundamental en la construcción de capacidades que favorecen trayectorias educativas exitosas.

De manera complementaria, la Estrategia Nacional de Atención a la Primera Infancia (SIPINNA, 2021) destaca la necesidad de fortalecer acciones coordinadas entre educación, salud y protección social para garantizar condiciones favorables para el desarrollo de niñas y niños. UNICEF México (2023) también señala que la nutrición adecuada, la participación familiar y

las experiencias tempranas de aprendizaje constituyen factores esenciales para el desarrollo infantil y la reducción de desigualdades.

En este contexto, la revisión realizada adquiere especial relevancia debido a los desafíos nutricionales que aún enfrenta una parte importante de la población infantil mexicana. Problemas relacionados con inseguridad alimentaria, malnutrición y acceso desigual a oportunidades educativas continúan representando retos para el desarrollo infantil. Por ello, fortalecer estrategias preventivas orientadas al bienestar infantil puede contribuir significativamente a mejorar las oportunidades educativas desde los primeros años de vida.

Innovación educativa y educación para la vida

La evidencia analizada permite reconocer la importancia de construir enfoques educativos que integren conocimientos provenientes de distintas disciplinas para comprender de manera más amplia el desarrollo infantil. En este sentido, la relación entre nutrición, neurodesarrollo y aprendizaje constituye una oportunidad para promover prácticas educativas innovadoras orientadas al bienestar integral de niñas y niños. Desde la perspectiva de la educación para la vida, la formación infantil no se limita a la adquisición de conocimientos académicos, sino que implica el fortalecimiento de capacidades cognitivas, emocionales, sociales y físicas que favorezcan el desarrollo humano a largo plazo. Bajo esta visión, la promoción de hábitos saludables puede entenderse como una estrategia complementaria para potenciar las oportunidades de aprendizaje y bienestar desde edades tempranas.

La principal aportación educativa de esta revisión consiste en integrar hallazgos provenientes de la nutrición, la psicología del desarrollo y la educación para proponer una comprensión interdisciplinaria del aprendizaje infantil. Este enfoque permite reconocer que el desarrollo del lenguaje y el desempeño escolar se construyen mediante la interacción entre factores biológicos, familiares, escolares y socioculturales. En consecuencia, las propuestas orientadas a mejorar la calidad educativa requieren considerar el bienestar infantil como un fenómeno multidimensional en el que convergen salud, aprendizaje, convivencia y participación familiar.

RECOMENDACIONES PARA DOCENTES E INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Los profesionales de la educación preescolar y las instituciones educativas pueden desempeñar un papel relevante en la promoción del desarrollo integral infantil mediante la implementación de estrategias que favorezcan el lenguaje, la comunicación, el aprendizaje y el bienestar emocional.

Entre las principales acciones recomendadas se encuentran:

- Fortalecer programas de promoción del lenguaje mediante actividades permanentes de lectura compartida, narración oral, dramatizaciones, conversaciones guiadas y enriquecimiento del vocabulario.

- Promover hábitos saludables a través de proyectos educativos relacionados con alimentación equilibrada, bienestar infantil y desarrollo integral.
- Favorecer la colaboración escuela-familia mediante estrategias de comunicación y participación que permitan dar continuidad a los procesos de aprendizaje y desarrollo.
- Impulsar ambientes emocionalmente seguros, inclusivos y respetuosos que favorezcan la participación activa, la convivencia positiva y el aprendizaje significativo.
- Fortalecer la observación sistemática del desarrollo infantil para identificar oportunamente necesidades de apoyo relacionadas con el lenguaje, la atención, el aprendizaje o el desarrollo socioemocional.
- Promover el trabajo interdisciplinario entre educación, psicología y salud para favorecer una atención integral de niñas y niños.

RECOMENDACIONES PARA LAS FAMILIAS

Las familias constituyen el principal entorno de desarrollo durante los primeros años de vida. Por ello, se recomienda:

- Favorecer una alimentación equilibrada que incluya fuentes naturales de nutrientes esenciales para el desarrollo infantil.
- Promover el consumo de alimentos ricos en omega-3 dentro de una dieta variada y adecuada para la edad.
- Mantener conversaciones frecuentes con niñas y niños durante las actividades cotidianas.
- Promover la lectura compartida desde edades tempranas.
- Favorecer espacios de juego libre, simbólico y de interacción social.
- Mantener rutinas estables que promuevan seguridad emocional y bienestar.
- Buscar orientación profesional cuando existan dudas relacionadas con el desarrollo, el lenguaje o el aprendizaje.

RECOMENDACIONES PARA PROFESIONALES DE LA SALUD Y LA EDUCACIÓN

La evidencia revisada resalta la importancia de fortalecer acciones preventivas e interdisciplinarias orientadas al desarrollo infantil temprano. En este sentido, se recomienda:

- Impulsar programas de prevención y promoción del desarrollo infantil.
- Difundir información basada en evidencia científica sobre nutrición, neurodesarrollo y aprendizaje.
- Favorecer la detección temprana de dificultades relacionadas con el lenguaje, la comunicación y el aprendizaje.
- Fortalecer el trabajo colaborativo entre profesionales de la educación, la psicología, la salud y el trabajo social.
- Promover estrategias de acompañamiento familiar orientadas al bienestar infantil.

RECOMENDACIONES PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

La evidencia científica internacional destaca la importancia de invertir en el desarrollo infantil temprano como estrategia para favorecer la equidad educativa y social. En consecuencia, se recomienda:

- Incrementar la inversión en programas de desarrollo infantil temprano
- Fortalecer estrategias de nutrición y salud infantil.
- Impulsar programas de educación inicial y preescolar de calidad.
- Promover campañas de orientación y acompañamiento familiar.
- Favorecer el acceso equitativo a servicios educativos, sanitarios y de protección social.
- Impulsar investigaciones nacionales relacionadas con nutrición, lenguaje, neurodesarrollo y aprendizaje infantil.

LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

La revisión realizada permite identificar diversas áreas que requieren mayor exploración científica:

- Estudios longitudinales en población infantil mexicana.
- Investigaciones específicas sobre omega-3 y desarrollo del lenguaje.
- Estudios que analicen la interacción entre nutrición, estimulación temprana y aprendizaje.
- Evaluaciones de programas preventivos orientados al bienestar infantil.
- Investigaciones interdisciplinarias que integren educación, psicología, neurociencias y salud pública.
- Estudios que permitan comprender mejor los factores protectores asociados al desarrollo infantil integral.

CONCLUSIONES

La evidencia científica revisada sugiere que los ácidos grasos omega-3, particularmente el ácido docosahexaenoico (DHA), desempeñan funciones relevantes en procesos asociados al neurodesarrollo infantil. Diversas investigaciones han identificado posibles beneficios relacionados con la atención, la memoria, las funciones ejecutivas y algunos indicadores del desarrollo lingüístico. No obstante, los resultados disponibles continúan siendo heterogéneos y no permiten afirmar que la suplementación con omega-3 constituya una intervención específica para mejorar el lenguaje o el rendimiento académico. La magnitud de los efectos observados parece depender de múltiples variables biológicas, ambientales y metodológicas que requieren continuar siendo investigadas.

Los hallazgos respaldan la necesidad de comprender el desarrollo infantil desde una perspectiva integral que reconozca la interacción entre nutrición, estimulación temprana, desarrollo socioemocional, participación familiar y experiencias educativas significativas. Desde esta visión, el aprendizaje constituye un proceso complejo que trasciende los factores exclusivamente

biológicos. Asimismo, esta revisión destaca la importancia de promover acciones preventivas orientadas al bienestar infantil desde los primeros años de vida. La colaboración entre familias, docentes, profesionales de la salud y responsables de políticas públicas representa un elemento fundamental para generar condiciones favorables para el desarrollo humano.

Desde la perspectiva de la educación para la vida, resulta indispensable reconocer que el bienestar infantil constituye la base sobre la cual se construyen las oportunidades futuras de aprendizaje, participación social y desarrollo personal. En consecuencia, la promoción de hábitos alimentarios saludables puede entenderse como una estrategia complementaria que contribuye al fortalecimiento de trayectorias educativas más favorables.

Finalmente, se concluye que la relación entre nutrición, lenguaje y aprendizaje debe abordarse desde enfoques interdisciplinarios que permitan comprender la complejidad del desarrollo infantil y diseñar intervenciones educativas cada vez más integrales, inclusivas y orientadas al bienestar de niñas y niños.

REFERENCIAS

- Black, M. M., Walker, S. P., Fernald, L. C. H., Andersen, C. T., DiGirolamo, A. M., Lu, C., McCoy, D. C., Fink, G., Shawar, Y. R., Shiffman, J., Devercelli, A. E., Wodon, Q. T., Vargas-Barón, E., & Grantham-McGregor, S. (2017). *Early childhood development coming of age: Science through the life course. The Lancet*, 389(10064), 77–90. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31389-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31389-7)
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1983). *Child's talk: Learning to use language*. W. W. Norton.
- Carlson, S. E. (2009). *Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation. The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(2), 678S–684S. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2008.26811E>
- Colombo, J., Carlson, S. E., Cheatham, C. L., Fitzgerald-Gustafson, K. M., Kepler, A., & Doty, T. (2011). *Long-chain polyunsaturated fatty acid supplementation in infancy reduces heart rate and positively affects distribution of attention. Pediatric Research*, 70(4), 406–410. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e31822a59f5>
- Denham, S. A. (2006). *Social-emotional competence as support for school readiness. Early Education and Development*, 17(1), 57–89. https://doi.org/10.1207/s15566935eed1701_4
- Epstein, J. L. (2011). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools* (2nd ed.). Westview Press.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF México). (2023). *Desarrollo infantil temprano: Construyendo oportunidades desde los primeros años*.
- Gawlik, N. R., Makrides, M., Kettler, L., Yelland, L. N., Leemaqz, S., & Gould, J. F. (2020). *Influence of DHA supplementation during pregnancy on language development throughout childhood: A follow-up of a randomized controlled trial*.

- Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 163, 102207. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2020.102207>
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B., for the International Child Development Steering Group. (2007). *Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries*. The Lancet, 369(9555), 60–70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60032-4)
- Hibbeln, J. R., Davis, J. M., Steer, C., Emmett, P., Rogers, I., Williams, C., & Golding, J. (2007). *Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): An observational cohort study*. The Lancet, 369(9561), 578–585. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60277-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60277-3)
- Hu, R., Xu, J., Hua, Y., Li, Y., & Li, J. (2024). *Could early-life DHA supplementation benefit neurodevelopment? A systematic review and meta-analysis*. Frontiers in Neurology, 15, 1295788. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1295788>
- Innis, S. M. (2007). Dietary (n-3) *fatty acids and brain development*. *The Journal of Nutrition*, 137(4), 855–859. <https://doi.org/10.1093/jn/137.4.855>
- McNamara, R. K., & Carlson, S. E. (2006). *Role of omega-3 fatty acids in brain development and function: Potential implications for the pathogenesis and prevention of psychopathology*. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 75(4–5), 329–349. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2006.07.010>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Improving early childhood development: WHO guideline*. World Health Organization.
- Richardson, A. J. (2006). *Omega-3 fatty acids in ADHD and related neurodevelopmental disorders*. *International Review of Psychiatry*, 18(2), 155–172. <https://doi.org/10.1080/09540260600583031>
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Programa de Educación Inicial: Un buen comienzo*. Gobierno de México.
- Sheppard, K. W., Boone, K. M., Gracious, B., Klebanoff, M. A., Rogers, L. K., Rausch, J., Bartlett, C., Coury, D. L., & Keim, S. A. (2017). *Effect of omega-3 and omega-6 supplementation on language in preterm toddlers exhibiting autism spectrum disorder symptoms*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(11), 3358–3369. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3249-3>
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (Eds.). (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academy Press.
- Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes. (2021). *Estrategia Nacional de Atención a la Primera Infancia (ENAPI)*. Gobierno de México.
- Snow, C. E., Burns, M. S., & Griffin, P. (1998). Preventing reading difficulties in young children. National Academy Press.
- UNESCO. (2021). *Right to pre-primary education: A global study*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.