



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

MEDICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3: IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO Y SALUD NEONATAL

**MEASURING OMEGA-3 FATTY ACIDS:
IMPORTANCE IN NEONATAL DEVELOPMENT
AND HEALTH**

Regina Salazar González

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Frida Rivera Hernández

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Karina Suzeth Mar González

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

Rafael Margarito Violante Ortiz

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

José Eugenio Guerra Cárdenas

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5.20756

Medición de Ácidos Grasos Omega-3: Importancia en el Desarrollo y Salud Neonatal

Regina Salazar Gonzáleza2213620096@alumnos.uat.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0005-9798-8602>
Facultad de Medicina Matamoros
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Matamoros, Tamaulipas
México**Frida Rivera Hernández**a2223310088@alumnos.uat.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0006-2686-1118>
Facultad de Medicina de Tampico
Dr. Alberto Romo Caballero
Universidad Autónoma de Tamaulipas
México**Karina Suzeth Mar González**a2223310060@alumnos.uat.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0006-6544-9484>
Facultad de Medicina de Tampico
Dr. Alberto Romo Caballero
Universidad Autónoma de Tamaulipas
México**Rafael Margarito Violante Ortiz**rviolante@docentes.uat.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-2440-2915>
Facultad de Medicina de Tampico
Dr. Alberto Romo Caballero
Universidad Autónoma de Tamaulipas
México**José Eugenio Guerra Cárdenas¹**jguerra@docentes.uat.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9495-024X>
Facultad de Medicina de Tampico
Dr. Alberto Romo Caballero
Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

RESUMEN

Los ácidos grasos omega-3 como el ácido docosahexaenoico (DHA) y el eicosapentaenoico (EPA) son de gran importancia en la gestación y el periodo neonatal. Estos compuestos participan en la composición de membranas y modulan procesos inflamatorios, siendo el DHA esencial en la formación y funcionamiento del sistema nervioso. Su acumulación en el cerebro fetal durante la gestación y los primeros meses de vida favorecen su desarrollo visual y cognitivo. La cuantificación de omega-3 es fundamental para evaluar su relevancia clínica. Entre los métodos disponibles, los glóbulos rojos son los más confiables para reflejar reservas a largo plazo. El DHA materno atraviesa la placenta durante el embarazo, proceso que puede verse afectado en casos de preeclampsia o diabetes gestacional. Tras el nacimiento, la leche materna constituye la principal fuente de omega-3, dependiente de la dieta. El garantizar un adecuado consumo y mejorar las técnicas de medición resultan claves para optimizar la salud perinatal y el neurodesarrollo infantil. El objetivo del presente estudio fue reconocer algunas de las funciones biológicas de los ácidos grasos omega-3, describir los principales instrumentos y las técnicas de medición, así como analizar el papel en el neurodesarrollo durante el embarazo y los primeros meses de vida.

Palabras clave: omega-3, ácidos grasos, índice omega-3, cuantificación

¹ Autor principal

Correspondencia: jguerra@docentes.uat.edu.mx

Measuring Omega-3 Fatty Acids: Importance in Neonatal Development and Health

ABSTRACT

Omega-3 fatty acids such as docosahexaenoic acid (DHA) and eicosapentaenoic acid (EPA) are extremely important during pregnancy and the neonatal period. These compounds participate in the composition of membranes and modulate inflammatory processes, with DHA being essential for the formation and functioning of the nervous system. Its accumulation in the fetal brain during pregnancy and the first months of life promotes visual and cognitive development. Quantifying omega-3 is essential for assessing its clinical relevance. Among the available methods, red blood cells are the most reliable for reflecting long-term reserves. Maternal DHA crosses the placenta during pregnancy, a process that can be affected in cases of preeclampsia or gestational diabetes. After birth, breast milk is the main source of omega-3, depending on the diet. Ensuring adequate consumption and improving measurement techniques are key to optimizing perinatal health and infant neurodevelopment. The objective of this study was to recognize some of the biological functions of omega-3 fatty acids, describe the main instruments and measurement techniques, and analyze their role in neurodevelopment during pregnancy and the first months of life.

Keywords: omega-3, fatty acids, omega-3 index, quantification

Artículo recibido 02 setiembre 2025

Aceptado para publicación: 29 setiembre 2025



INTRODUCCION

Los ácidos grasos omega-3 son un grupo de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) de cadena larga esenciales para la vida y el correcto funcionamiento biológico del ser humano. Se denominan esenciales debido a que el organismo no puede sintetizarlos en cantidades suficientes por lo que deben ser obtenidos a través de la dieta. Las principales formas dietéticas de omega-3 son el ácido alfa-linoleico (ALA), que se obtiene de fuentes vegetales como aceites, semillas y frutos secos, el eicosapentaenoico (EPA) y el docosahexaenoico (DHA). Estos últimos son componentes estructurales primordiales que se encuentran en altas concentraciones en los lípidos de animales marinos y se pueden obtener a través del consumo de aceite de pescado, el salmón y las sardinas. (Swanson et al., 2012; Bernardi et al., 2012).

A estos compuestos se les atribuyen diversos beneficios y desempeñan roles decisivos en algunos procesos fisiológicos de importancia, entre los que destacan su participación en la estructura de membranas celulares principalmente en las neuronas; efectos como mediadores de la respuesta inflamatoria, su papel como biomarcadores para prevención de enfermedades cardiovasculares, la protección a largo plazo contra lesiones estructurales del corazón, sus propiedades neuroprotectoras y especialmente, el rol crucial que representan en el desarrollo prenatal y en los primeros meses de vida del recién nacido (Krupa et al., 2024; Gutierrez et al., 2019).

El papel de los omega-3 se magnifica durante el embarazo y el periodo neonatal. Durante el embarazo, el feto es completamente dependiente del aporte materno de DHA por lo que la transferencia placentaria es un proceso indispensable para el correcto transporte de nutrientes que optimizan la salud perinatal y subsecuentemente, el neurodesarrollo infantil. Tras el parto, la leche materna se convierte en la principal vía de suministro de omega-3 para el lactante, siendo su concentración un reflejo directo de la dieta de la madre, en esta etapa de rápido crecimiento y diferenciación, el DHA es necesario para la formación y correcto funcionamiento del sistema nervioso central y la retina por lo que es importante determinar un estándar en cuanto a la suplementación mínima que debe tener la madre para el correcto aporte al infante. (Koletzko, B et al., 2008)

Debido a su importancia biológica y las variaciones dietéticas o fisiológicas que pueden afectar los valores circulantes de omega-3, la cuantificación precisa en el organismo es crucial.



Aunque existen diversos métodos de medición cada uno con características y aplicaciones específicas, la evidencia indica que el análisis de glóbulos rojos es el método más confiable para estimar las reservas tisulares de omega-3 a largo plazo. No obstante, la variabilidad en cuanto al tipo de muestra y la población evaluada, obliga a la valoración individualizada de estos compuestos. (OPS. 2024; Sparkes et al., 2020; Balsinde, 2018).

En este contexto, la presente revisión busca reconocer algunas de las funciones biológicas de los ácidos grasos omega-3, describir los principales instrumentos y las técnicas de medición disponibles, así como analizar el papel en el neurodesarrollo durante el embarazo y los primeros meses de vida.

METODOLOGIA

Para la presente revisión se efectuó una búsqueda sistemática de artículos durante un periodo definido entre los meses de junio y julio de 2025 en bases de datos como PubMed, EBSCO, SciELO y Web of Science. Se utilizaron como palabras clave los siguientes términos: Omega-3, ácidos grasos, DHA, EPA, ALA, índice omega-3, medición, cuantificación, HPLC, MS/MS. relevancia clínica, impacto en el recién nacido, suplementación, desarrollo neonatal.

Se establecieron criterios de selección, en los cuales se consideraron aquellos estudios que tuvieran una fecha de publicación menor a 15 años, dándole prioridad especial a publicaciones recientes, específicamente del 2020 en adelante, investigaciones originales y revisiones sistemáticas, priorizando aquellos que estuvieran enfocados en la medición de ácidos grasos en sangre y su implicación clínica en la población de recién nacidos, estableciendo una distinción con la evidencia centrada en población adulta.

La selección final de los artículos se llevó a cabo posterior a una revisión de texto completo proceso que ayudo a asegurar el cumplimiento de los criterios de inclusión previamente establecidos. Finalmente, la información extraída se organizó con el objetivo de identificar y presentar los principales métodos de medición disponibles, al mismo tiempo que se analiza la relevancia clínica actual del omega-3 en el desarrollo y salud neonatal.



RESULTADOS

Ácidos grasos Omega-3: conceptos fundamentales

Definición y clasificación

Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPICL) son componentes esenciales en la dieta. Estos participan en diversos procesos fisiológicos, desempeñan un rol estructural en las membranas celulares y actúan como sustratos para la síntesis de mediadores bioactivos. Los AGPICL se clasifican en dos grupos principales: los ácidos grasos omega-3 (n-3) y los omega-6 (n-6). Ambos se consideran esenciales, ya que el organismo no puede sintetizarlos en cantidades suficientes, por lo que deben obtenerse a través de la dieta (Valenzuela B et al, 2011).

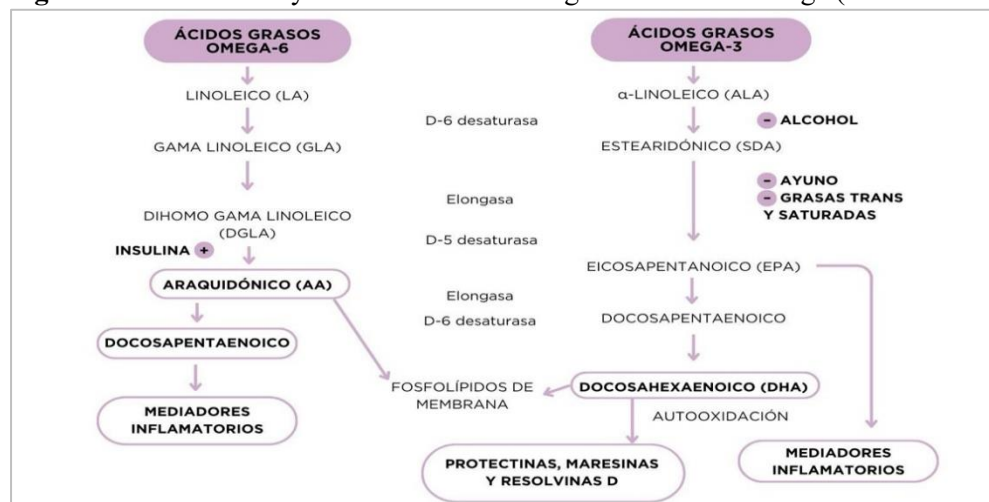
El ácido α -linolénico (ALA), compuesto por 18 átomos de carbono y tres dobles enlaces, es el precursor principal de la familia n-3. Se encuentra principalmente en fuentes vegetales, con mayor concentración en aceites vegetales, semillas y frutos secos. Los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) son los omega-3 nutricionalmente más importantes. Son componentes estructurales de los lípidos de animales marinos por lo que pueden obtenerse en porcentajes elevados a partir del consumo de aceite de pescado, salmón, sardina y otros alimentos marinos (Nations, F. A. A. o. o. T. U. , 2008).

Metabolismo

El EPA y el DHA pueden ser consumidos preformados o sintetizarse a partir de precursores poco activos, como el ácido graso poliinsaturado (AGPI) α -linolénico (ALA), el cual es un nutriente esencial que el organismo es incapaz de sintetizar en cantidades suficientes. La biosíntesis de EPA y DHA a partir del ALA es un proceso poco eficiente y variable entre individuos y condiciones fisiológicas. Se realiza principalmente en el hígado y en menor proporción en las células gliales, testículos, cardiomiocitos y glándula mamaria; la conversión de ALA a EPA y DHA se basa en diversas etapas de elongación y desaturación de precursores citoplasmáticos específicos (Figura 1).



Figura 1. Metabolismo y síntesis de los ácidos grasos de cadena larga (Cuartas & Pérez Torres, 2021).



Es importante destacar que la formación de DHA ocurre a través de un ciclo aislado de oxidación en los peroxisomas. Posteriormente a su formación, los AGPICL pueden transformarse en diversos mediadores lipídicos. Este proceso se inicia con la lipoperoxidación, que puede ser espontánea o regulada, y da paso a vías enzimáticas que conducen a la síntesis de eicosanoides y docosanoides (Valenzuela B et al, 2014; Cuartas & Pérez Torres, 2021).

Funciones biológicas

Como resultado de la complejidad de su metabolismo y su incorporación en membranas celulares, los ácidos grasos omega-3 desempeñan roles decisivos en diversos procesos biológicos, desde señalización de células hasta participación en la respuesta inflamatoria. A continuación, se describen algunas de las funciones específicas de los ácidos grasos omega-3.

- **Función estructural:** La mayoría de los n-3 se encuentran en los fosfolípidos de las membranas celulares, siendo escasos en sitios de almacenamiento como el tejido adiposo subcutáneo o visceral. La importancia radica en la capacidad que tienen de aportar fluidez a la membrana celular, siendo antagónicos del colesterol, el cual hace más rígida a la célula (Valenzuela B et al, 2014).
- **Función molecular:** A este nivel, los n-3 se incorporan en las membranas celulares, especialmente de neuronas donde modulan la fluidez, flexibilidad y organización de micro dominios lipídicos, que afectan la señalización celular y la función de receptores de membrana (Sherratt et al., 2022b; Zinkow et al., 2024).

- **Función inmunológica:** Los n-3 tienen efectos antiinflamatorios directos, mediados por eicosanoides que provienen principalmente de la COX-2 (Valenzuela B. et al, 2014). El impacto de los AGPI en el sistema inmune se ha investigado durante décadas, con especial atención en el ALA, el EPA y el DHA. Se han identificado tres propiedades principales que se ven directamente alteradas por los omega-3: producción y secreción de citocinas y quimiocinas, la capacidad de fagocitosis y la polarización de macrófagos activados (Gutiérrez et al., 2019).
- **Función cardiovascular:** Los omega-3, especialmente el DHA, protegen al corazón disminuyendo el consumo de oxígeno en las mitocondrial sin reducir de forma significativa la energía del ventrículo. El EPA, por otro lado, actúa inhibiendo la actividad apoptótica estimulada por ácidos grasos saturados, por lo que protege al corazón de lesiones (Krupa et al., 2024). Los primeros estudios que dieron evidencia al efecto cardioprotector del n-3 surgieron a partir de los esquimales, quienes tenían un consumo elevado de grasas provenientes de animales marinos y a pesar de esto, presentaban una muy baja incidencia de enfermedades cardiovasculares. En base a esto, se empezó a utilizar la dieta rica en n-3 o suplementación con el mismo como cardioprotector (Valenzuela B et al, 2011).
- **Función neurológica:** Aproximadamente el 60% del cerebro está compuesto por lípidos de los cuales el 35% constituye omega-3, siendo la mayoría DHA. Algunas investigaciones demuestran que el consumo en cantidades superiores a los requerimientos diarios, pueden reducir el riesgo a padecer enfermedad de Alzheimer, demencia y otras enfermedades relacionadas a la función cognitiva. Es importante destacar que en etapas tardías del embarazo y dentro de los primeros 18 meses de vida, el DHA se acumula en el cerebro propiciando un mejor desarrollo visual y cognitivo durante el crecimiento, por lo que la suplementación y el consumo de omega-3 durante el embarazo y la lactancia es crucial para un buen desarrollo neurológico («Office Of Dietary Supplements - Ácidos Grasos Omega-3», s. f. ; Dighriri et al., 2022).



Métodos de medición de ácidos grasos omega-3 en muestras biológicas

Tipos de muestras

Para la medición de ácidos grasos omega-3 se utilizan diferentes tipos de muestras dependiendo del objetivo clínico que se busca. Según la literatura estudiada, las más utilizadas incluyen el plasma o suero, glóbulos rojos, células bucales, sangre total y tejido adiposo.

El plasma o suero sanguíneo ha sido una de las primeras matrices utilizadas para el análisis de ácidos grasos, con un método desarrollado en 1986 que permitía una rápida cuantificación de ácidos grasos totales. La muestra se neutraliza y se inyecta directamente en el cromatógrafo de gases para el análisis de ácidos grasos, este método también se aplica a otras muestras biológicas como leche materna, glóbulos rojos y fibroblastos. Sin embargo, los niveles de EPA y DHA en el plasma son altamente susceptibles a la ingesta reciente, lo que los convierte en indicadores poco fiables para evaluar el estado a largo plazo de los omega-3. A diferencia del plasma, los eritrocitos o glóbulos rojos se consideran un indicador más adecuado para medir los niveles de EPA y DHA a largo plazo, reflejando reservas de meses en tejidos corporales. La invención del índice omega-3 marcó un avance significativo en la forma de cuantificar los ácidos grasos (Klingler & Koletzko, 2012; Sparkes et al., 2020b).

El uso de sangre total para la medición de ácidos grasos es menos común. A pesar de esto, se ha desarrollado un método que rechaza la separación del plasma y los eritrocitos, utilizando una gota de sangre capilar en el papel filtro para la síntesis de FAME. Este enfoque podría ser una alternativa más accesible para ciertos análisis de ácidos grasos (Klingler & Koletzko, 2012).

Otras muestras biológicas también han sido exploradas, aunque con limitaciones. El tejido adiposo, si bien describe una evaluación más completa de la acumulación de ácidos grasos a lo largo de meses o años, es la opción menos utilizada debido a lo invasivo que resulta el procedimiento para obtener la muestra. Por otro lado, las células bucales fueron propuestas en 1985, sin embargo, su principal inconveniente es el tamaño de la muestra, lo que puede resultar en un análisis inadecuado y poco confiable (Sparkes et al., 2020b; Del Gobbo et al., 2016).

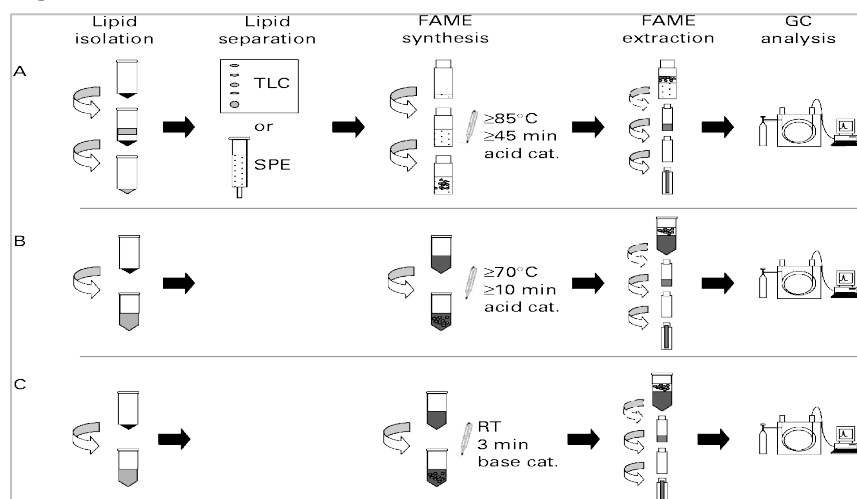


Técnicas analíticas de cuantificación de AGn-3

Cromatografía de gases acopladas a espectrometría de masas (GC-MS)

La cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) utiliza una columna capilar con dimensiones y características específicas (Chevalier & Sommerer, 2011). Es una herramienta analítica que brinda datos tanto cualitativos como cuantitativos, que por otros medios no sería fácil conseguir, por ejemplo, se puede obtener el peso molecular, fórmula empírica y la estructura completa de un compuesto desconocido. En la actualidad, se encuentran disponibles los sistemas de cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) y cromatografía líquida-espectrometría de masas (LS-MS), procesos que son relativamente sencillos (Figura 2) (Christie & Han, 2012).

Figura. 2



Esquema de procedimientos analíticos de cuantificación de ácidos grasos mediante cromatografía de gases. A: fracciones lipídicas individuales; B: lípidos totales en sangre completa, plasma o eritrocitos; C: células de la mejilla (Klingler & Koletzko, 2012).

Índice Omega-3

El índice omega-3 (O3i) consiste en un análisis que evalúa la presencia de EPA y DHA en sangre, esta prueba calcula el porcentaje de ambos ácidos grasos sobre el total presente en la membrana del eritrocito. El O3i se reconoce como un marcador confiable a largo plazo de la ingesta de omega-3, en cuanto a los resultados, se considera un valor aceptable cuando el resultado está por encima de 7.5% (Harris & Von Schacky, 2004; Antao et al., 2023).

Obtención y preparación de la muestra

Se utiliza sangre total, plasma, suero o de preferencia, eritrocitos. La muestra se puede obtener por venopunción convencional o mediante gotas de sangre seca en papel (Ali et al., 2022). Para eritrocitos, pasan por proceso de centrifugación y lavado, posteriormente los lípidos de membrana se extraen y se someten a un proceso de transesterificación y conversión a FAMES (Eroshchenko et al., 2023). El método estándar es la GC-MS, como se detalló previamente, permite la identificación y cuantificación precisa de ácidos grasos, incluyendo EPA y DHA (Alqarni et al., 2018).

Cálculo del índice

El O3i se calcula como la suma de los porcentajes de EPA y DHA respecto al total de ácidos grasos totales identificados en la membrana eritrocitaria:

[EPA] + [DHA]

ÍNDICE DE OMEGA-3 (%) = ----- x 100

Total de ácidos grasos

Interpretación

Un índice omega-3 >8% se asocia a menor riesgo cardiovascular, mientras que valores <4% se consideran de alto riesgo (Von Schacky, 2020). En la Tabla 1 se describen las categorías y la interpretación de los resultados de la prueba O3i.

Tabla 1. Categorías en las que se clasifican los resultados del Índice de omega-3 (Von Schacky, 2020).

Categoría	Interpretación
Índice entre 1 y 4	Riesgo aumentado de sufrir accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares, enfermedades degenerativas y alta predisposición a depresión, entre otras.
Índice entre 5 y 7	Riesgo significativamente aumentado de sufrir accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares, enfermedades degenerativas e importante predisposición a depresión, entre otras.
Índice entre 7 y 8	Baja probabilidad de sufrir accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares, enfermedades degenerativas y baja predisposición a depresión, entre otras.
Índice superior a 8	Excelente resultado. Muy baja probabilidad de sufrir accidentes cardiovasculares y cerebrovasculares, enfermedades degenerativas y muy baja predisposición a depresión, entre otras.

Importancia clínica del Omega-3 en el recién nacido

Transferencia placentaria y estado de omega-3 al nacimiento

Aunque los AGPI se han estudiado durante mucho tiempo, la dinámica de transferencia intrauterina a través de la placenta aún no se comprende completamente. La transferencia placentaria es la única fuente de nutrición para el feto en crecimiento, por lo tanto, es un proceso fundamental para su apropiado desarrollo. Los compuestos que cruzan la placenta de manera eficaz, son moléculas pequeñas y sin carga que dependen de la velocidad del flujo sanguíneo para poder cruzar. Las moléculas más grandes, pueden cruzar con ayuda de transportadores intraplacentarios. El transporte placentario de ácidos grasos depende del transportador y los mecanismos que regulan la transferencia selectiva (Woodard et al., 2021).

La placenta absorbe los ácidos grasos libres de la madre, sin embargo, la cantidad de estos en la circulación materna es muy limitada. La lipoproteína lipasa es la enzima que se cree hidroliza los triglicéridos del plasma materno para la captación de ácidos grasos, además la lipasa endotelial tiene una alta actividad de fosfolipasa, por lo tanto, no solo los triglicéridos sino también los fosfolípidos pueden proporcionar ácidos grasos para la transferencia placentaria al feto (Larqué et al., 2011).

La transferencia de ácidos grasos es un proceso complicado que involucra la unión con diversas proteínas: la translocasa de ácidos grasos, la proteína transportadora de ácidos grasos (compuesta por 6 proteínas diferentes FATP-1, -2, -3, -4, -5 Y -6) y la proteína de unión a ácidos grasos de la membrana plasmática. Posterior a este proceso, al término del embarazo, las concentraciones plasmáticas de AGPI son menores en comparación al cordón umbilical al momento del parto (Woodard et al., 2021; Larqué et al., 2011).

El DHA materno es la principal fuente de DHA para el feto, la placenta lo absorbe para transferirlo al feto durante el embarazo y esto se demuestra, con la comparación de los niveles de DHA en la sangre del cordón umbilical comparada con la sangre materna. Existen diversos mecanismos que pueden reducir la transferencia placentaria cuando se ve afectada la salud de la madre, ya sea en forma de déficit en el transporte de nutrientes o la disminución de la concentración materna de los mismos, como en la diabetes gestacional o la preeclampsia respectivamente.



Dado el papel que desempeña el DHA en el neurodesarrollo, una menor transferencia puede contribuir a un desarrollo neurológico deficiente (Devarshi et al., 2019).

Diversos estudios evaluaron que la suplementación con omega-3 durante el embarazo sugiere un efecto creciente de éste durante la gestación y el peso al nacer, así como la disminución del riesgo de parto prematuro antes de la semana 34. Los resultados disponibles en la actualidad demuestran cierta asociación entre el estado temprano de DHA y la función cognitiva en la infancia (Larqué et al., 2011). Algunos estudios mencionan que la suplementación de 1 gramo de DHA durante el embarazo, resultó en neonatos con pruebas de electroencefalografía más maduras en el segundo día de vida, mejores resultados en la prueba ABC a los 4 años y procesamiento secuencial a los 7 años; esto en comparación con madres que no recibieron el suplemento (Helland et al., 2003).

Fuentes postnatales de Omega-3 para el RN

Después del nacimiento, la leche materna es la principal fuente de omega-3 para el neonato; el contenido de AGPI en la leche depende de la ingesta diaria de la madre de estos ácidos grasos. En los alimentos, la fuente más importante de DHA es el pescado y el aceite de este mismo. Durante los primeros 6 meses de vida, las ingestas dietéticas de omega-3 deben ser de 0.45 a 1.5% del total de los ácidos grasos, con una proporción de n-6 y n-3 de 4:10 (Bernardi et al., 2012).

Omega-3 y neurodesarrollo

Los ácidos grasos EPA y DHA, son fundamentales para la salud materna y el desarrollo fetal, especialmente del sistema nervioso central. El DHA se transporta al feto a través de la placenta y se acumula en el cerebro, por tanto, es esencial para la formación y función estructural del mismo, particularmente durante el segundo trimestre, periodo crítico del neurodesarrollo. Diversas investigaciones han demostrado que niveles adecuados de omega-3 están inversamente relacionados con el riesgo de parto pretérmino; estudios recientes sugieren que un O3i superior al 5% podría reducir este riesgo en casi un 50% (Jordan, 2010b; Gil-Campos & Serra, 2010b; Ghazal & Naffaa, 2025).

Mantener niveles altos de DHA materno durante el embarazo y el parto, favorece su transferencia al neonato durante la lactancia, por lo que se debe destacar la importancia de una adecuada ingesta materna para asegurar un neurodesarrollo óptimo, con beneficios que se extienden más allá de la infancia.



La suplementación con DHA se ve asociada a efectos positivos a largo plazo en funciones cognitivo-conductuales, como la atención, la memoria y el comportamiento social, gracias al papel que cumple en la formación de circuitos neuronales, la plasticidad neuronal, la neurogénesis y la remodelación sináptica (Wu et al., 2008).

Durante la etapa postnatal, el DHA sigue siendo de vital importancia. Se crean y refuerzan conexiones neuronales con diversos estímulos y su pérdida podría ocasionar una disminución transitoria de la agudeza visual y cambios en la corteza cerebral. Aunque el DHA no se considera un ácido graso esencial, sus funciones críticas en el desarrollo hacen que deba ser considerado condicionalmente esencial en las etapas tempranas de la vida (Vidailhet, 2006).

Además del impacto en el neurodesarrollo, el DHA y el EPA también muestran potencial terapéutico en el manejo de algunas afecciones neuropsiquiátricas, ya que las deficiencias de estos se han relacionado con el deterioro de la señalización sináptica y la desregulación del estado de ánimo. Estos ácidos grasos son esenciales para mantener la integridad de la membrana neuronal, facilitar la señalización de neurotransmisores y promover el desarrollo neurológico (Sherzai et al., 2022).

Niveles óptimos de omega-3 en RN y recomendaciones de suplementación

A pesar de los hallazgos prometedores que se han obtenido, aún existen desafíos para establecer recomendaciones definitivas sobre la suplementación durante el embarazo y la infancia, principalmente por la falta de un método estandarizado para la medición de los niveles de omega-3. Es importante destacar que, si bien la insuficiencia de DHA afecta negativamente el desarrollo cerebral, una ingesta excesiva puede inducir un estrés oxidativo y ser perjudicial para la función neuronal (Duttaroy & Basak, 2022).

Teniendo en cuenta algunos estudios previos, las recomendaciones de ingesta deben enfocarse individualmente según las necesidades de cada paciente. La OMS ha consensuado recomendaciones de aproximadamente 400 a 1,000 mg de n-3 por semana en adultos; para mujeres gestantes y durante la lactancia, se recomiendan al menos 200 mg/día de DHA. Aunque no existen datos unánimes que determinen la recomendación de suplementación en la infancia, se deben imitar los valores encontrados en la leche materna de madres bien nutridas como guía para la ingesta en esta etapa de la vida (Koletzko et al., 2008; OMS, 2003).



CONCLUSIÓN

Los ácidos grasos omega-3, particularmente el ácido docosahexaenoico (DHA) y el ácido eicosapentaenoico (EPA), han demostrado desempeñar un papel fundamental en el desarrollo neurología del recién nacido y en el mantenimiento de la salud materno-fetal a lo largo de la gestación. Durante el embarazo el DHA materno es la principal fuente de ácidos grasos para el feto en desarrollo, el adecuado aporte de estos compuestos durante la vida prenatal y el periodo de lactancia se asocia con beneficios directos al desarrollo cognitivo-conductual y visual del neonato gracias a su participación en la formación de circuitos neuronales, la plasticidad y remodelación sináptica. Además, niveles óptimos de omega-3 en la madre han sido inversamente relacionados al riesgo de parto pretérmino y otras complicaciones estacionales.

La vitalidad de estos ácidos grasos hace que la cuantificación precisa de sus niveles en el organismo sea una estrategia clave tanto en la práctica clínica como en la investigación. A lo largo de esta revisión, se ha confirmado que entre los diversos métodos de medición disponibles, el análisis de glóbulos rojos es el más confiable para reflejar a largo plazo la cantidad de omega-3 disponible en el organismo. De hecho, el índice omega-3 se ha establecido como un marcador predictivo especialmente en la evaluación de riesgo cardiovascular donde valores superiores a 8% indican un muy bajo riesgo e incluso se considera como un factor protector cardíaco.

A pesar de que la evidencia respalda firmemente la necesidad de garantizar una ingesta materna adecuada de omega-3 durante la gestación y el periodo neonatal, todavía persisten los desafíos metodológicos. La Organización Mundial de la Salud emite como ingesta general para adultos y mujeres gestantes al menos 200 mg/día de DHA, sin embargo aún existe una falta de datos unánimes que establezcan una recomendación universal y definitiva de suplementación durante la infancia. No obstante, fomentar el consumo de fuentes ricas en omega-3 y mejorar las técnicas de cuantificación, representa una estrategia clave de salud pública para garantizar la salud perinatal y el adecuado neurodesarrollo en los primeros meses de vida.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Swanson, D., Block, R., & Mousa, S. A. (2012). Omega-3 Fatty Acids EPA and DHA: Health Benefits Throughout Life. *Advances In Nutrition*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.3945/an.111.000893>
- OPS. (2024). Protocolo mundial para medir el perfil de ácidos grasos en los alimentos, con énfasis en el control de los ácidos grasos trans derivados de aceites parcialmente hidrogenados. *iris.paho.org*. <https://doi.org/10.37774/9789275326121>
- Sparkes, C., Sinclair, A. J., Gibson, R. A., Else, P. L., & Meyer, B. J. (2020). High Variability in Erythrocyte, Plasma and Whole Blood EPA and DHA Levels in Response to Supplementation. *Nutrients*, 12(4), 1017. <https://doi.org/10.3390/nu12041017>
- Lipidómica y metabolómica: análisis por espectrometría de masas. (2018). *Instituto de Biología y Genética Molecular, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 47003 Valladolid, Spain.*
- Valenzuela B, Rodrigo, Tapia O, Gladys, González E, Marcela, & Valenzuela B, Alfonso. (2011). ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 (EPA Y DHA) Y SU APLICACIÓN EN DIVERSAS SITUACIONES CLÍNICAS. *Revista chilena de nutrición*, 38(3), 356-367. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000300011>
- Sherratt, S. C., Libby, P., Bhatt, D. L., & Mason, R. P. (2022b). A biological rationale for the disparate effects of omega-3 fatty acids on cardiovascular disease outcomes. *Prostaglandins Leukotrienes And Essential Fatty Acids*, 182, 102450. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2022.102450>
- Zinkow, A., Grodzicki, W., Czerwińska, M., & Dziendzikowska, K. (2024). Molecular Mechanisms Linking Omega-3 Fatty Acids and the Gut–Brain Axis. *Molecules*, 30(1), 71. <https://doi.org/10.3390/molecules30010071>
- Gutiérrez, S., Svahn, S. L., & Johansson, M. E. (2019). Effects of Omega-3 Fatty Acids on Immune Cells. *International journal of molecular sciences*, 20(20), 5028. <https://doi.org/10.3390/ijms20205028>



- Krupa KN, Fritz K, Parmar M. Ácidos grasos omega-3. [Actualizado el 28 de febrero de 2024]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; enero de 2025. Disponible en: https://www.ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/books/NBK564314/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc
- Nations, F. A. A. o. o. T. U. (2008). Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. FAO Food and Nutrition Paper No. 91, Ginebra, 10-14 November 2008
- Valenzuela B, Rodrigo, Morales I, Gladys, González A, Marcela, Morales P, Jessica, Sanhueza C, Julio, & Valenzuela B, Alfonso. (2014). Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga ω -3 y enfermedad cardiovascular. *Revista chilena de nutrición*, 41(3), 319-327. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182014000300014>
- Cuartas, Silvina, & Pérez Torre, María. (2021). Metabolismo e importancia de los ácidos grasos poliinsaturados en la gestación y lactancia. *Revista Cubana de Pediatría*, 93(1), Epub 01 de marzo de 2021. Recuperado en 16 de junio de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312021000100012&lng=es&tlng=es.
- Office of Dietary Supplements - Ácidos grasos omega-3. (2022, 18 julio). Recuperado 18 de junio de 2025, de <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-DatosEnEspañol/>
- Dighriri I M, Alsubaie A M, Hakami F M, et al. (October 09, 2022) Effects of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids on Brain Functions: A Systematic Review. *Cureus* 14(10): e30091. DOI 10.7759/cureus.30091
- Klingler, M. y Koletzko, B. (2012). Nuevas metodologías para evaluar el estado de los ácidos grasos omega-3: una revisión sistemática. *British Journal of Nutrition*, 107 (S2), S53–S63. doi:10.1017/S0007114512001468
- Sparkes, C., Sinclair, A. J., Gibson, R. A., Else, P. L., & Meyer, B. J. (2020b). High Variability in Erythrocyte, Plasma and Whole Blood EPA and DHA Levels in Response to Supplementation. *Nutrients*, 12(4), 1017. <https://doi.org/10.3390/nu12041017>



- Del Gobbo, L. C., Imamura, F., Aslibekyan, S., Marklund, M., Virtanen, J. K., Wennberg, M., Yakoob, M. Y., Chiuve, S. E., Cruz, L. D., Frazier-Wood, A. C., Fretts, A. M., Guallar, E., Matsumoto, C., Prem, K., Tanaka, T., Wu, J. H. Y., Zhou, X., Helmer, C., Ingelsson, E., . . . Mozaffarian, D. (2016). ω -3 Polyunsaturated Fatty Acid Biomarkers and Coronary Heart Disease. *JAMA Internal Medicine*, 176(8), 1155. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2016.2925>
- Chevalier, F., & Sommerer, N. (2011). Analytical Methods | Mass Spectrometric Methods. En *Elsevier eBooks* (pp. 198-205). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374407-4.00019-4>
- Christie, W. W., & Han, X. (2012). Chromatographic analysis of lipids: general principles. En *Elsevier eBooks* (pp. 21-54). <https://doi.org/10.1533/9780857097866.21>
- Harris, W. S., & Von Schacky, C. (2004). The Omega-3 Index: a new risk factor for death from coronary heart disease?. *Preventive medicine*, 39(1), 212–220. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2004.02.030>
- Antao, H. S., Sacadura-Leite, E., Bandarra, N. M., & Figueira, M. L. (2023). Omega-3 index as risk factor in psychiatric diseases: a narrative review. *Frontiers In Psychiatry*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1200403>
- Ali, S., Intrieri, M., Pisanti, A., Cardinale, G., Corbi, G., Scapagnini, G., & Davinelli, S. (2022). Determination of n-3 Index and Arachidonic Acid/eicosapentaenoic Acid Ratio in Dried Blood Spot by Gas Chromatography. *BioTechniques*, 73(1), 25-33. <https://doi.org/10.2144/btn-2021-0109>
- Eroshchenko, N., Veselov, V., Pirogov, A., Danilova, E., Kirushin, A., Paravyan, A., & Cravotto, G. (2023). Development and validation of a HPLC-MS/MS method for the analysis of fatty acids - in the form of FAME ammonium adducts - in human whole blood and erythrocytes to determine omega-3 index. *Journal Of Chromatography B*, 1227, 123799. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2023.123799>
- Alqarni, A., McIntyre, K. J., Brown, S. H. J., Meyer, B. J., & Mitchell, T. W. (2018). A High-Throughput Method for the Analysis of Erythrocyte Fatty Acids and the Omega-3 Index. *Lipids*, 53(10), 1005-1015. <https://doi.org/10.1002/lipd.12108>



- Von Schacky, C. (2020). Omega-3 Fatty Acids in Pregnancy—The Case for a Target Omega-3 Index. *Nutrients*, 12(4), 898. <https://doi.org/10.3390/nu12040898>
- Woodard, V., Thoene, M., Van Ormer, M., Thompson, M., Hanson, C., Natarajan, S., Mukherjee, M., Yuil-Valdes, A., Nordgren, T., Ulu, A., Jackson, K. H., & Anderson-Berry, A. (2021). Intrauterine Transfer of Polyunsaturated Fatty Acids in Mother–Infant Dyads as Analyzed at Time of Delivery. *Nutrients*, 13(3), 996. <https://doi.org/10.3390/nu13030996>
- Larqué, E., Demmelmair, H., Gil-Sánchez, A., Prieto-Sánchez, M. T., Blanco, J. E., Pagán, A., Faber, F. L., Zamora, S., Parrilla, J. J., & Koletzko, B. (2011). Placental transfer of fatty acids and fetal implications. *American Journal Of Clinical Nutrition*, 94, S1908-S1913. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.001230>
- Devarshi, P. P., Grant, R. W., Ikonte, C. J., & Mitmesser, S. H. (2019). Maternal Omega-3 Nutrition, Placental Transfer and Fetal Brain Development in Gestational Diabetes and Preeclampsia. *Nutrients*, 11(5), 1107. <https://doi.org/10.3390/nu11051107>
- Helland, I. B., Smith, L., Saarem, K., Saugstad, O. D., & Drevon, C. A. (2003). Maternal Supplementation With Very-Long-Chain n-3 Fatty Acids During Pregnancy and Lactation Augments Children's IQ at 4 Years of Age. *PEDIATRICS*, 111(1), e39-e44. <https://doi.org/10.1542/peds.111.1.e39>
- Bernardi, J. R., De Souza Escobar, R., Ferreira, C. F., & Silveira, P. P. (2012). Fetal and Neonatal Levels of Omega-3: Effects on Neurodevelopment, Nutrition, and Growth. *The Scientific World JOURNAL*, 2012, 1-8. <https://doi.org/10.1100/2012/202473>
- Jordan, R. G. (2010). Prenatal Omega-3 Fatty Acids: Review and Recommendations. *Journal Of Midwifery & Women S Health*, 55(6), 520-528. <https://doi.org/10.1016/j.jmwh.2010.02.018>
- Gil-Campos, M., & Serra, J. D. (2010). Importancia del ácido docosahexaenoico (DHA): funciones y recomendaciones para su ingesta en la infancia. *Anales de Pediatría*, 73(3), 142.e1-142.e8. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2010.03.019>
- Ghazal, R. M., & Naffaa, M. M. (2025). Omega-3 fatty acids and fetal brain development: implications for maternal nutrition, mechanisms of cognitive function, and pediatric



depression. Exploration Of Neuroprotective Therapy, 5.

<https://doi.org/10.37349/ent.2025.1004107>

Wu, A., Ying, Z., & Gomez-Pinilla, F. (2008). Docosahexaenoic acid dietary supplementation enhances the effects of exercise on synaptic plasticity and cognition. *Neuroscience*, 155(3), 751-759. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.05.061>

Vidailhet, M. (2006). Oméga 3 : une situation de carence chez le jeune enfant ? *Archives de Pédiatrie*, 14(1), 116-123. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2006.09.020>

Sherzai, D., Moness, R., Sherzai, S., & Sherzai, A. (2022). A Systematic Review of Omega-3 Fatty Acid Consumption and Cognitive Outcomes in Neurodevelopment. *American Journal Of Lifestyle Medicine*, 17(5), 649-685. <https://doi.org/10.1177/15598276221116052>

Duttaroy, A. K., & Basak, S. (2022). Maternal Fatty Acid Metabolism in Pregnancy and Its Consequences in the Feto-Placental Development. *Frontiers In Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.787848>

Koletzko, B., Lien, E., Agostoni, C., Böhles, H., Campoy, C., Cetin, I., Decsi, T., Dudenhausen, J. W., Dupont, C., Forsyth, S., Hoesli, I., Holzgreve, W., Lapillonne, A., Putet, G., Secher, N. J., Symonds, M., Szajewska, H., Willatts, P., & Uauy, R. (2008). The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *Journal Of Perinatal Medicine*, 36(1). <https://doi.org/10.1515/jpm.2008.001>

OMS, Serie de Informes Técnicos 916. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Ginebra 2003.

