



DECÁLOGO DOCUMENTO DE POSICIONAMIENTO

DECÁLOGO DOCUMENTO DE POSICIONAMIENTO

Ángel Gil Hernández

Profesor Emérito y Catedrático del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular II, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Centro de Investigación Biomédica, Universidad de Granada. Instituto Biosanitario de Granada. CIBEROBN, Instituto de Salud Carlos III, Madrid

Dra. Elvira Larqué

Catedrática de Fisiología, Universidad de Murcia. Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria Pascual Parrilla (IMIB), Murcia, España. Red de Investigación en Salud Materno-Infantil y del Desarrollo (RICORS-SAMID), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII).

Dra. Rosaura Leis Trabazo

Catedrática de Pediatría-USC. Coordinadora U. Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica del Hospital Clínico Universitario de Santiago. Líder del GI “Nutrición Pediátrica” del IDIS-ISCIII. Presidenta de la FEN. Vicepresidenta de la FESNAD. Presidenta de la SEINAP. Presidenta del Comité Científico de la Fundación Dieta Atlántica-USC. Presidenta del Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la AEP. CiberObn. Santiago de Compostela (España).

Dr. Guillermo Aldama López

Cardiólogo intervencionista en el complejo Universitario de A Coruña (CHUAC). Especialista en Hemodinámica y cardiología intervencionista, adjunto en la unidad coronaria y unidad de postoperados cardíacos.

Dr. Federico Cuesta Triana

Jefe de sección de Geriátría. Hospital Clínico San Carlos de Madrid. Profesor Asociado de Ciencias de la Salud. UCM. Madrid.

Gumersindo Feijoo Costa

Catedrático de Ingeniería Química. Coordinador del Grupo de Biotecnología Ambiental. Investigador Principal del Centro de Excelencia en Tecnologías Ambientales (CRETUS) de la Universidad de Santiago de Compostela (España).

Introducción.

Composición y valor nutricional del pescado en una dieta equilibrada y saludable.

Beneficios *versus* riesgos del consumo de pescado.

Importancia del consumo de pescado en el embarazo y en la lactancia.

Importancia del consumo de pescado en la edad pediátrica.

El consumo de pescado y la prevención de enfermedades crónicas.

Consumo de pescado y envejecimiento saludable.

Consumir pescado nos conduce a un planeta más sostenible.

Conclusiones.
Decálogo de posicionamiento.

6

10

14

22

28

34

42

50

54

Introducción

La alimentación constituye uno de los pilares fundamentales de la salud humana, ejerce una influencia determinante en la prevención de enfermedades e incrementa la longevidad. España presenta una de las esperanzas de vida más elevadas del mundo, situándose en 83,3 años según datos de la OCDE (OECD. Society at a Glance, 2024), un fenómeno que se ha relacionado estrechamente con el patrón alimentario tradicional español (Martínez-González MA & Martín Calvo N., 2016)

El pescado es un componente fundamental de una dieta equilibrada, ya que es una excelente fuente de energía, proteínas de alta calidad, minerales (calcio, magnesio, fósforo, hierro, cobre, cinc, manganeso, selenio, flúor y yodo) vitaminas, sobre todo A, D, E, B1, B2, B6 y B12 y, especialmente, ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3, denominados usualmente omega-3 (AGPI omega-3) principalmente, el eicosapentaenoico (EPA, 20:5 n-3) y el docosahexaenoico (DHA, 22:6 n-3), componentes importantes de todas las células, muy especialmente de las neuronas y de las células de la retina,(Mesa et al.,2021) que, además, tienen efectos en la promoción de la salud y en la prevención de enfermedades. (Ros Berruezo et al., 2024). Asimismo, el pescado es fuente de numerosos compuestos bioactivos cuyos efectos sobre la salud son actualmente objeto de una intensa investigación (Tufail et al., 2025).

Numerosos estudios han establecido los efectos beneficiosos del consumo de pescado sobre el desarrollo cognitivo y en la prevención y la mejora de numerosas enfermedades crónicas, entre las que destacan las enfermedades cardiovasculares (ECV) y las neurodegenerativas (Gil et al., 2012; Noreen et al., 2025; Giosuè et al., 2022; Jayedi A y Shab-Bidar S, 2020; Zhang et al. 2020; Jiang et.al., 2021; Ricci et al., 2023). En España, a pesar de su importancia, más de un 30 % de la población española no alcanza las recomendaciones y su consumo ha caído más de un 30 % desde 2008, especialmente en jóvenes y población con menor nivel socioeconómico. Los principales factores relacionados con esta disminución en el consumo son el precio elevado, la presencia de espinas, la falta de habilidades culinarias, especialmente en jóvenes, o ciertas creencias erróneas sobre su composición (Bermejo et al., 2025).

El pescado es uno de los principales componentes de varios patrones dietéticos saludables recomendados internacionalmente, como la dieta mediterránea, la dieta atlántica, la dieta nórdica, la dieta japonesa, la dieta “prudente” y el denominado “patrón de aproximaciones dietéticas para frenar la hipertensión” (Dietary Approaches to Stop Hypertension).

El pescado es un alimento esencial de la dieta española, que hace que nuestro país sea uno de los mayores consumidores del mundo de pescado por habitante con un promedio de entre 30 y 50 kg per cápita al año (EUMOFA, 2024; FAO. Consumption of aquatic products, 2024). Este alimento es fundamental en la pirámide de alimentación saludable, y es clave en la alimentación y nutrición de las mujeres embarazadas, del lactante, del niño y del adolescente, ya desde los primeros momentos de la vida, hasta la vida adulta. Sin embargo, las encuestas nacionales muestran una tendencia decreciente de consumo, especialmente en la edad pediátrica, lo que genera preocupación sobre el posible efecto deletéreo en la salud futura de la población (AESAN, 2022; Tojo y Leis, 2009; EFSA, 2014; Estudio ALADINO, 2024).

A la tradición gastronómica, característica de las dietas mediterránea y atlántica, se suman sus ventajas nutricionales. Esta tradición se ve reforzada por un mercado suficiente y variado y la disponibilidad de casi todas las especies a lo largo del año. No obstante, el consumo regular de algunas especies, en particular de especies de gran tamaño y depredadoras, puede tener ciertos riesgos vinculados a la presencia de contaminantes ambientales (Bermejo et al., 2025; Ali et al., 2022).

Composición y valor nutricional del pescado en una dieta equilibrada y saludable.

Ángel Gil

Composición y valor nutricional del pescado en una dieta equilibrada y saludable.

Composición del pescado

Los principales componentes químicos del pescado son el agua, las proteínas y los lípidos, que tienen la máxima importancia para su valor nutricional, textura y características sensoriales, así como los minerales y las vitaminas (Ros Berruezo et al., 2024; Ali, 2022).

Agua

El contenido de agua de los pescados oscila entre el 60-80% y está directamente relacionado con su contenido lipídico.

Energía

El aporte de energía viene dado en gran medida por su contenido en proteínas y especialmente, en grasas. La energía que aportan 100 g de pescado varía desde 80 a 150 kcal en pescados magros, como en el mero o el cazón, y en pescados grasos entre 170-350 kcal, como la caballa, la sardina, el salmón y el atún.

Hidratos de carbono

El contenido de este macronutriente en el músculo del pescado es muy bajo, por lo general inferior al 0,5% y, por tanto, su valor nutricional es muy escaso (Ros Berruezo et al., 2024).

Proteínas

Las proteínas de la dieta desempeñan un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo y en el mantenimiento de la actividad vital ya que proporcionan aminoácidos, fundamentales en la creación de las estructuras tisulares. Las proteínas del pescado son muy importantes desde el punto de vista nutricional ya que tienen un alto valor biológico y presentan una elevada digestibilidad (Ros Berruezo et al., 2024).

El contenido en proteínas oscila entre el 15 y el 27 %. Los músculos del pescado están constituidos por varios grupos de proteínas: las de la fracción sarcoplasmática (mioalbúmina, globu-

lina y enzimas, 25-30% del total de proteínas), las miofibrilares del sistema contráctil (actina, miosina, tropomiosina y actomiosina, 70-80%), de los tejidos conectivos y proteínas séricas. Su digestibilidad es superior a las proteínas de la carne. En el pescado las fibras musculares poseen una cubierta con menos colágeno, mejorando su digestión al ser cocinados, consiguiendo un rápido acceso a los aminoácidos. El contenido de ambas fracciones varía dependiendo de la especie, siendo más constante el aporte de proteínas musculares (12-20%) (Ros Berruezo et al., 2024; Ali, 2022).

Todos los aminoácidos esenciales están presentes en las proteínas del pescado en cantidades adecuadas en comparación con la leche, los huevos y la carne. El pescado es especialmente rico en los aminoácidos esenciales leucina, valina, treonina, lisina y triptófano (Ricci et al., 2023).

Compuestos nitrogenados no proteicos de interés biológico

El pescado aporta varios compuestos nitrogenados no proteicos, especialmente aminoácidos libres, péptidos y nucleótidos que tienen funciones especiales para el ser humano. En concreto, la histidina y la taurina, algunos péptidos, así como otros compuestos no proteicos, como los nucleótidos libres y la creatina, están presentes en cantidades comparativamente elevadas con otros productos de origen tanto animal como vegetal, lo que les confiere propiedades saludables especiales (Ryu et al., 2021).

La taurina, es un aminoácido semiesencial que tiene gran importancia debido a sus efectos biológicos como componente fundamental de los ácidos biliares conjugados y por su actividad como neurotransmisor en el sistema nervioso central. El consumo de taurina se ha asociado con el desarrollo cerebral, la mejora de la función cognitiva y prevención de enfermedades neurodegenerativas, efectos beneficiosos en la retina y en la agudeza visual, especialmente en los lactantes, y efectos muy positivos

para la salud del sistema cardiovascular (Ricci et al., 2023). También se ha observado que los nucleótidos libres, presentes en el pescado, pueden modular de forma positiva el sistema inmunitario tanto en niños como en adultos (O'Connor et al., 2025).

Lípidos

El pescado es un alimento que contiene lípidos en cantidades relativamente elevadas dependiendo de la especie de que se trate. Los lípidos presentes en los pescados se pueden dividir en tres grandes grupos: fosfolípidos, triacilglicérols (grasas) y colesterol. Según su contenido en grasa, el pescado se clasifica en pescado magro (< 2-5 % de grasa, por ejemplo, bacalao y lenguado), pescado medianamente graso (5-6 % de grasa, por ejemplo, merluza y lubina), y pescado graso o pescado azul (>6-25 % de grasa, por ejemplo, arenque, boquerón, sardina, caballa, melva, atún, bonito y salmón). El contenido cuantitativo y cualitativo de la grasa varía según la especie de pescado, la época del año, etc.

La composición que exhiben los lípidos marinos en ácidos grasos es mucho más compleja que los lípidos en otros animales. El pescado tiene un contenido medio de colesterol por lo que contribuye poco a la ingesta dietética de este compuesto. Frente a otros alimentos de origen animal, el pescado contiene en general, una menor cantidad de colesterol (por ejemplo, en el pescado blanco unos 63 mg/100 g). En el caso de los pescados azules, algunos como el atún tiene unos 50 mg/100 g y otros como las sardinas, 142 mg/100 g. Estos contenidos se ven compensados por el contenido de ácidos grasos de cadena muy larga n-3 (Ros Berruezo et al., 2024; Gil A y Gil F, 2025; Mesa et al., 2021).

Los triglicéridos (grasas) representan la parte cuantitativa y cualitativamente más importante de los lípidos del pescado. El ácido graso monoinsaturado más frecuentes es el ácido oleico (18:1 n-). En el pescado están presentes los ácidos linoleico (18:2 n-6) y α -linolénico (18:3 n-3), ambos esenciales. Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega-3 son compuestos claves muy abundantes en el pescado, que oscilan entre el 0-2 % en peso en los pescados magros y el 3-20 % en los pescados grasos. Los ácidos grasos poliinsaturados más frecuentes

son el araquidónico (20:4 n-6) y el α -linolénico (18:3 n-3), siendo específicos del pescado el EPA (20:5 n-3) y el DHA (22:6 n-3).

Minerales

La cantidad de minerales es específica de cada especie de pescado y varía según la dieta y la estación del año. El pescado se considera una buena fuente de calcio (unos 10-100 mg/100 g), magnesio (10-170 mg/100 g) y fósforo (200-300 mg/100 g), así como de flúor (300-400 μ g/100 g), yodo (10-300 μ g/100 g), selenio (35-45 μ g/100 g), hierro (0.3-2.8 mg/100 g), cinc (0.3-1.3 mg/100 g) y cobre (0.1-0.2 mg/100 g). El pescado es, asimismo, una fuente rica en potasio (200-400 mg/100 g) y pobre en sodio (20-140 mg/100 g) (Ros Berruezo et al., 2024; Ali et al., 2022). En particular, es importante destacar su contenido en selenio por su importante acción antioxidante en el organismo. De hecho, el pescado es la segunda fuente dietética de este mineral después del pan en la población española (Olza et al., 2017). Por otra parte, resulta destacable que el selenio ejerce una acción de protección frente a los efectos tóxicos del mercurio, contaminante habitual de ciertos pescados (Melgar et al., 2019).

Los pescados son una fuente importante de algunos minerales como calcio, fósforo, potasio, hierro, cinc, cobre, yodo y selenio (Ros Berruezo et al., 2024; Olmedo et al., 2013; Timaná Morales et al., 2025). Todos estos nutrientes, presentan un papel clave en la nutrición para prevenir numerosas enfermedades y algunos, como el selenio, tienen un papel importante como agentes detoxificantes (Olmedo et al., 2013, Aranceta-Bartrina et al., 2019).

Vitaminas

El pescado es una buena fuente de vitaminas del grupo B y los pescados grasos también de vitaminas A y D. En general, el pescado aporta vitaminas del grupo B, entre las que destacan la tiamina (B1), la riboflavina (B2), la niacina (B3), la piridoxina (B6) y la cobalamina (B12) y, en el caso de los pescados azules, las vitaminas A y D (Ros Berruezo et al., 2024; Timaná Morales et al., 2025). La cantidad de vitaminas es específica de la especie de pescado y varía según la estación. Las vitaminas liposolubles se acu-

mulan en órganos como el hígado, como es el caso de la vitamina A (Ros Berruezo et al., 2024; Ali et al., 2022). En la población española el pescado destaca por su importante contribución a las ingestas recomendadas de vitamina D (Olza et al., 2017).

Todas estas vitaminas presentan funciones clave en el crecimiento, el desarrollo, el metabolismo y el control de la expresión génica, por ello son fundamentales en la prevención de numerosas enfermedades crónicas. Adicionalmente, la vitamina B12 desempeña un papel clave en la reducción de los niveles de homocisteína y en la protección de la salud vascular. También, esta vitamina presenta efectos positivos en el desarrollo cognitivo y en algunas enfermedades neurodegenerativas.

Recomendaciones de consumo de pescado

Respecto a la frecuencia de consumo debido a su riqueza nutricional, la mayor parte de las organizaciones tanto nacionales como internacionales recomiendan una ingesta de 3-4 raciones semanales, considerando el peso de la ración entre 120 y 150 g (FAO. Consumption of aquatic products, 2024). Las limitaciones de consumo de pescado se relacionan con la variabilidad en composición según las especies y su procedencia y, en particular, de la presencia de contaminantes ambientales (mercurio, dioxinas, microplásticos) (Olmedo et al., 2013; Timaná Morales et al., 2025), así como el riesgo de alergias alimentarias. Además, el pescado fresco es perecedero y el mantenimiento de su calidad nutricional requiere cadena de frío. En cualquier caso, la promoción de prácticas sostenibles y la educación nutricional son claves para maximizar beneficios y minimizar riesgos.

El consumo de pescado es importante en todas las edades. Al igual que la FAO, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) (Aranceta-Bartrina et al., 2019) recomienda de forma general una ingesta de 3-4 raciones semanales de pescado variado. Asimismo, la AESAN ha publicado las recomendaciones de consumo de pescado para población española que, igualmente, son consumir 3-4 raciones de pescado/semana, aconsejándose variar las

especies entre los pescados blancos y azules para alcanzar su máximo potencial nutricional y sanitario (AESAN, 2019). En las mujeres gestantes, que planeen llegar a estarlo o que se encuentren en periodo de lactancia, así como en niños hasta 10 años, se aconseja evitar el consumo de las cuatro especies que según los datos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), contienen mercurio en mayor cantidad (atún rojo, tiburón -cazón, marrajo, pintarroja, tintorera y mielgas), pez espada/emperador y lucio (EFSA, 2015). En niños entre 10 y 14 años se aconseja limitar esas cuatro especies a un máximo de 120 g al mes (AESAN, 2019). Por tanto, en general, la población, incluida la vulnerable, debe consumir 3-4 raciones de pescado/semana, pero priorizando aquellos pescados aquellos con contenido de mercurio bajo o medio.

Esta cantidad de 3-4 raciones a la semana proporciona un consumo medio de 250 mg/día de EPA y DHA, valor recomendado por la Autoridad de Seguridad Alimentaria Europea (EFSA). En particular, una ración de pescado graso a la semana proporciona la ingesta diaria recomendada de AGPI omega-3, mientras que se necesitan varias raciones de pescado magro como el bacalao para alcanzar dicha ingesta.

Beneficios *versus* riesgos del consumo de pescado.

Ángel Gil

Beneficios versus riesgos del consumo de pescado.

Beneficios del consumo de pescado

Los efectos beneficiosos del consumo de pescado se deben a su especial composición nutricional. En particular, cabe destacar el aporte y la calidad de sus lípidos, sus proteínas, así como de algunos minerales y vitaminas (Ros Berruezo et al., 2024; Mesa et al., 2021; Gil et al., 2012; Noreen et al., 2025).

Numerosas evidencias científicas indican que el aporte de este tipo de ácidos grasos es uno de los mayores beneficios que proporciona el consumo de pescado para la salud. La ingesta de EPA y DHA mejora el desarrollo visual y cognitivo en las primeras etapas de la vida (Gil et al., 2012; O'Connor et al., 2025) y también presenta efectos beneficiosos frente a las enfermedades neurodegenerativas en las personas mayores (Gil et al., 2012; Noreen et al., 2025). Asimismo, se han descrito efectos positivos en la prevención y en la mejora de numerosos factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares, así como otras enfermedades crónicas tales como obesidad, hipertensión, síndrome metabólico y diabetes (Gil et al., 2012; Nooren et al., 2025; Giosuè et al., 2022; Jayedi A. y Shab-Bidar S, 2020; Zhang et al., 2020; Jiang et al., 2021; Ricci et al., 2023). En particular, los ácidos grasos omega-3 EPA y DHA reducen los triglicéridos plasmáticos, mejoran la elasticidad arterial y disminuyen el riesgo de arritmias y enfermedad coronaria (Gil et al., 2012; Mozaffarian D. Y Rimm E B, 2006). También, se ha descrito la reducción de biomarcadores inflamatorios y una posible protección frente a la artritis reumatoide, las enfermedades inflamatorias intestinales y algunos cánceres, como el cáncer colorrectal (Gil et al., 2012).

En relación con el valor nutricional del pescado, los numerosos estudios observacionales realizados indican que los ácidos grasos omega-3 se vinculan a la reducción de la mortalidad por ECV en las poblaciones que consumen mucho más pescado (Gil A y Gil F, 2015; O'Connor et al., 2025). Estos beneficios se observan tanto en personas con ECV previas como en individuos sanos. En particular, los ácidos grasos

omega-3 reducen el riesgo de arritmias cardíacas (Mozaffarian D. Y Rimm E B, 2006; Ryu et al., 2021).

Los ácidos grasos n-3 del pescado α -linolénico, EPA y DHA poseen un efecto hipotriglicéridémico que puede ser superior al de los fármacos. Por ejemplo, el consumo de 3 g de EPA y DHA al día reduce las concentraciones de triacilglicéridos plasmáticos desde el 12 % al 21% en individuos sanos y con alteraciones lipídicas, respectivamente. Por tanto, el consumo de ácidos grasos omega-3 debe aumentarse en personas con altas concentraciones de triacilglicéridos en sangre (Mozaffarian D. Y Rimm E B, 2006).

El EPA, el DHA, y el ácido araquidónico presentan un papel importante en el crecimiento y desarrollo neurológico, al ayudar a proteger las neuronas y mejorar la cognición (Gil A., 2002). Por otra parte, el aporte proteico del pescado supone una alternativa al consumo de carnes rojas al tener un valor biológico similar o superior y menos grasas saturadas. Finalmente, el consumo regular de pescado puede contribuir a la prevención de deficiencias de micronutrientes esenciales (Jayedi A. y Shab-Bidar S, 2020).

Riesgos del consumo de pescado

En comparación con los efectos beneficiosos para la salud del consumo de pescado en la dieta, ciertos contaminantes químicos (metales pesados, especialmente metil-mercurio-, hidrocarburos aromáticos policíclicos, bifenilos policlorados -PCB-, éteres difenílicos polibromados, dioxinas, furanos y pesticidas organoclorados) (Olmedo et al., 2013; EFSA, 2015), así como microplásticos (Timaná et al., 2025), presentes en ocasiones en algunas especies de pescados, se han convertido en un motivo de preocupación, especialmente entre las personas que consumen pescados de forma frecuente y en grupos de población especialmente sensibles (mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, lactantes y niños). Estas sustancias pueden presentar efectos adversos sobre el desarrollo y

funcionamiento del sistema nervioso, así como en la modulación del sistema inmunitario, y se asocian con un aumento del riesgo de algunas enfermedades crónicas como las ECV y la obesidad (EFSA, 2015; FAO, 2010 Report 978; Gil A y Gil F, 2015). En consecuencia, la evaluación de los beneficios frente a los riesgos del consumo de pescado es muy relevante para la salud, aunque muy compleja.

Aunque todos los productos alimentarios tienen las garantías sanitarias de ser inspeccionados y evaluados conforme a los protocolos oficiales de las administraciones públicas, los riesgos del consumo de pescado se asocian con la posible presencia de contaminantes químicos y biológicos en cantidades superiores a las permitidas legalmente. Por otra parte, el pescado es un alimento muy perecedero que requiere cadena de frío estricta; por tanto, el consumo inadecuado puede provocar intoxicaciones alimentarias (Ali et al., 2022).

Acumulación de metilmercurio y otros metales pesados en especies depredadoras y efecto compensador del selenio

El mercurio es de todos los metales pesados el de mayor riesgo (Olmedo et al., 2013; EFSA, 2015; FAO, 2010 Report 978; Gil A y Gil F, 2015). Su contenido se encuentra regulado y se han publicado recomendaciones sobre el consumo de las especies con mayor riesgo y sobre los grupos de consumidores especialmente sensibles, en particular mujeres embarazadas y niños (Aranceta-Bartrina et al., 2019; AESAN, 2019 Recomendaciones mercurio). En el medio marino el mercurio se integra en la cadena trófica en la forma más tóxica, el metilmercurio, y en los niveles más altos de la cadena están las mayores concentraciones (pescados grandes y depredadores, como atunes, pez espada y tiburones) (Olmedo et al., 2013; EFSA, 2015). La forma de exposición más frecuente en la población es la ingesta de metilmercurio en pescado contaminado.

En España, se han evaluado los contenidos de metales pesados en varios pescados frescos, enlatados y congelados. Las concentraciones más altas de mercurio se encontraron en especies depredadoras, concretamente en

tiburón gato fresco (0,698 mg/kg), pez espada (0,540 mg/kg), atún (0,470 mg/kg), tiburón azul (0,350 mg/kg) y atún enlatado (0,222 mg/kg) (11). Las concentraciones de mercurio se situaron en general por debajo del límite máximo (LM), y solo el 1,24 % de las muestras superaron ese nivel. La mayoría de las muestras que presentaban un contenido de mercurio superior al LM pertenecían a la categoría de especies de peces depredadores, mientras que las 129 muestras por debajo del límite de detección analítico (el 26,59 % del total de muestras de pescado estudiadas) se incluyeron en la categoría de resto de productos pesqueros y carne muscular derivada de pescado. La ingesta semanal de mercurio calculada en España representa el 66,5 % de la ingesta semanal tolerable (IST) para el Hg establecida por el JECFA en 2004 y el 81,5 % de la nueva IST indicada en las directrices de la EFSA de 2012 para una persona que pesa 60 kg (Figura 1).

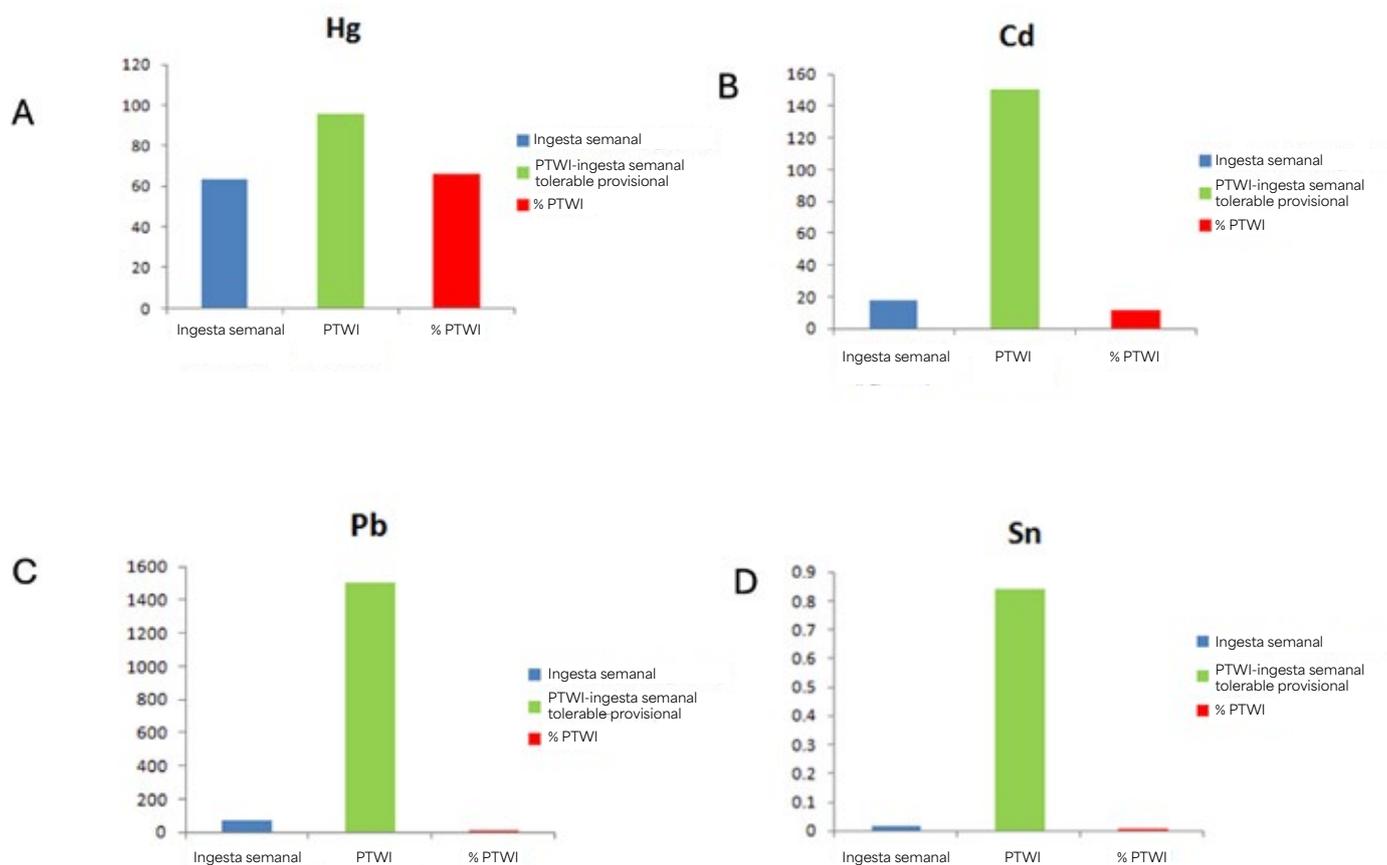


Figura 1. Cantidades estimadas de elementos tóxicos ingeridos derivados del consumo de pescado en España e ingesta semanal tolerable provisional. Tomado de Olmedo et al. *Environment Intern* 2013; 59; 63-72.

Según esta ingesta, y considerando que el pescado y el marisco son los principales contribuyentes a la exposición al Hg en la dieta, el consumo de estos productos podría considerarse seguro, aunque se podría superar la IST en el caso de los consumidores habituales o excesivos de las especies de peces depredadores mencionadas anteriormente (Olmedo et al., 2013). Esto respalda la recomendación de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) de que los grupos de población especialmente vulnerables, como los niños y las mujeres embarazadas, limiten la ingesta semanal de estos pescados (AESAN, 2019 Recomendaciones mercurio). Otros metales pesados que pueden estar presentes en el pescado son el cadmio, el plomo, el cromo y el arsénico, aunque no representan una vía importante de contaminación (Olmedo et al., 2013).

Un número creciente de investigaciones ha encontrado pruebas considerables de mejoras y pocas pruebas de daños en el desarrollo neurológico de los niños, incluido el coeficiente intelectual, cuando las mujeres embarazadas comen más pescado, en particular especies oceánicas (Adams et al., 2025). Estos hallazgos se han relacionado con el aporte de selenio (Se) por el pescado, ya que se ha demostrado que el Se protege contra la toxicidad del mercurio (Hg). Cuando el estatus corporal de Se es elevado, no se produce la inhibición de las actividades de las selenoenzimas en tejidos vulnerables, como el cerebro, evitando así lo que parece ser la causa inmediata de los efectos patológicos que se sabe que acompañan a la toxicidad del metil-mercurio (Ralston & Raymond, 2010).

Compuestos orgánicos persistentes

Dentro de este grupo, se encuentran las dioxinas, furanos y policlorobifenilos y los pesticidas. Estos compuestos se relacionan con alteraciones endocrinas, inmunológicas y neurológicas y algunas enfermedades como el cáncer. Las dioxinas y los furanos son compuestos orgánicos que pueden estar en los pescados y se acumulan en el tejido graso. Las especies más susceptibles de contener dioxinas son los peces de acuicultura (Gil A & Gil F, 2015, Mehoul et al., 2025).

La lista de los pesticidas organoclorados es muy amplia (aldrina, clordano, dicloro difeniltricloroetano (DDT), entre otros, a la que se pueden añadir otras sustancias contaminantes como los polibromo difeniléteres (PBDE) y los policloronaftalenos (PCN). No obstante, los niveles de estos compuestos analizados en pescados consumidos usualmente en España son muy bajos y no parecen ser un riesgo para la salud (Gil A & Gil F, 2015).

Riesgos microbiológicos

Los riesgos microbiológicos más importantes son las bacterias patógenas (*Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Vibrio sp.*, *Shigella sp.*, *Campylobacter sp.*, *Clostridium perfringens* y en productos envasados, *Clostridium botulinum*), los virus (hepatitis A y norovirus), los parásitos (principalmente, el nematodo anisakis, *Anisakis simplex*) y los cestodos (*Diphyllobotrium*. especies, *latum* y *pacificum*) (Ali et al., 2022).

El mantenimiento de la cadena de frío es importante para evitar la proliferación bacteriana y las alteraciones concomitantes de estructura y de sus características organolépticas. La congelación y el cocinado del pescado destruyen todos los microorganismos potencialmente presentes incluidos los virus, las bacterias y los parásitos (Ali et al., 2022). En el caso del *Anisakis simplex*, existe una normativa (Reglamento CE número 853/2004) que establece los requisitos específicos sobre parásitos que deben cumplir los productos de la pesca. Para evitar este riesgo, debe congelarse todo el producto a una temperatura igual o inferior a -20 °C, durante al menos 24 horas. Este tratamiento se

debe realizar en el producto en bruto o acabado en las siguientes situaciones: que el pescado se vaya a consumir crudo o casi crudo o en determinados pescados cuando se someten a un proceso de ahumado en frío pero que no haya sobrepasado los 60 grados en la parte central (arenque, caballa, espadín, salmón salvaje y productos de pesca en escabeche o salados).

Alérgenos del pescado

El pescado es una causa frecuente de alergias, con riesgo de reacciones graves en personas sensibles (Gil A & Gil F, 2015). Se han encontrado alérgenos en pescados, especialmente azules, que pueden llegar a producir alteraciones en el desarrollo neurológico y ser potencialmente teratogénicos en personas alérgicas susceptibles (Ali et al., 2022).

Análisis DAFO beneficios versus riesgos del consumo de pescado

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>La composición del pescado es muy variable y depende de la especie, origen y modo de crianza/pesca.</p> <p>Para obtener los beneficios para la salud del consumo de pescado, se deben consumir como mínimo 2-4 raciones/ semana, lo que puede ser una dificultad en determinados grupos de población.</p> <p>Caducidad rápida, perecedero, requiere cadena de frío y medidas de seguridad alimentaria.</p> <p>Debido a las diferencias nutricionales y a los riesgos asociados con el consumo de pescado, se debe prestar atención a las diferentes especies de pescados y a las preparaciones culinarias.</p> <p>En las preparaciones culinarias, el consumo de pescado crudo sin una congelación previa adecuada aumenta los riesgos microbiológicos.</p> <p>Presencia de contaminantes, en particular metil-mercurio, dioxinas, bifenilos policlorados pesticidas, microplásticos y otros contaminantes bioacumulables en especies depredadoras de gran tamaño (salmones, pez espada, atunes y tiburones).</p> <p>Riesgo de alergias en personas sensibles, especialmente por ingesta de pescado azul.</p> <p>Los riesgos afectan de forma mucho más importante a grupos de población especialmente vulnerables (mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, bebés y niños pequeños).</p>	<p>El pescado es uno de los alimentos más importantes de la dieta, debido a su valor nutritivo y composición equilibrada, su fácil digestibilidad, su diversidad de sabores y la importancia que presenta en nuestra gastronomía.</p> <p>El pescado tiene una composición nutricional única. Contiene un elevado nivel de proteínas de alto valor biológico (con todos los aminoácidos esenciales y en proporciones adecuadas).</p> <p>El pescado contiene cantidades elevadas de ácidos grasos poliinsaturados omega-3, que ejercen numerosas funciones biológicas. Además, el pescado es una fuente importante de calcio, yodo y algunas vitaminas del complejo B y de vitaminas liposolubles.</p> <p>El contenido elevado en Selenio compensa en gran medida el efecto toxigénico del mercurio al formar con él un compuesto que se elimina antes de que se deposite en el tejido graso y genere posibles daños.</p> <p>El consumo regular de pescado es beneficioso en el embarazo e infancia porque aporta DHA, fundamental para el desarrollo del sistema nervioso y la retina.</p> <p>En los ancianos la ingesta regular de pescado, por su elevado contenido en ácidos grasos omega-3, especialmente DHA, contribuye al mantenimiento del estado cognitivo.</p> <p>Debido a su riqueza en ácidos grasos omega-3, el pescado es uno de los alimentos que más se ha asociado con la disminución del riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, entre las que destacan la obesidad, la hipertensión, el síndrome metabólico, la diabetes, las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades neurodegenerativas.</p> <p>Aunque es importante vigilar la presencia de contaminantes en ciertos pescados, los beneficios para la salud de su consumo superan ampliamente los riesgos potenciales.</p>

AMENAZAS

El consumo de pescado presenta riesgos potenciales debido a posibles contaminantes ambientales. Los principales riesgos son el contenido en metales pesados (principalmente, metilmercurio), contaminantes orgánicos persistentes (dioxinas, furanos y policlorobifenilos y pesticidas) y riesgos microbiológicos (fundamentalmente, parásitos y bacterias).

El metilmercurio (forma más tóxica) es uno de los riesgos más importantes. Se acumula especialmente en peces de mayor tamaño y depredadores. Las bacterias y los parásitos pueden provocar alteraciones gastrointestinales debidas a intoxicaciones alimentarias si se consume de forma cruda, poco cocinado o sin la una congelación previa adecuada.

La alergia a pescado es frecuente, pudiendo ocasiones desde pequeños síntomas (edemas, urticaria), hasta consecuencias muy graves, como anafilaxia.

Los pescados grandes y depredadores (pez espada, atún, tiburón) presentan una acumulación significativa de metilmercurio, especialmente crítico para mujeres embarazadas o en periodo de lactancia, bebés y niños.

Existe una desconfianza del consumidor por miedo a contaminantes, fraudes en el etiquetado o pesca ilegal.

La sobrepesca conduce al agotamiento de las especies y daño continuado a los ecosistemas marinos.

El cambio climático afecta la disponibilidad de especies, migraciones y calidad nutricional del pescado.

Las políticas regulatorias estrictas conducen a limitaciones de consumo por parte de la población, especialmente en mujeres gestantes y niños debido a ingesta potencialmente elevada de contaminantes, en particular metil-mercurio.

OPORTUNIDADES

Debido a los riesgos de exposición se están realizando más controles de salud pública y se están indicado más medidas de control y recomendaciones para disminuir estos riesgos.

El pescado presenta una enorme variedad de especies, por lo que, para reducir riesgos, lo aconsejable es variar entre pescados blancos y azules, combinando especies con menor contenido en mercurio (sardina, caballa, bacalao o salmón) con especies de mayor contenido, pero limitando su consumo (atún rojo, pez espada). Se recomienda consumir entre 3-4 raciones de pescado a la semana

Es importante prestar atención a su almacenamiento y a las técnicas culinarias empleadas antes de su consumo para eliminar parásitos y bacterias, evitando algunas especies en los grupos de población más vulnerables, para que puedan beneficiarse de los efectos positivos del consumo de pescado.

El consumo regular de pescado facilita la promoción de hábitos de vida saludables y su inclusión en guías dietéticas refuerza los buenos hábitos alimenticios.

Las tendencias de consumo de alimentos saludables permiten el crecimiento en la demanda de alimentos como el pescado y sus derivados, ricos en nutrientes.

Los avances en acuicultura sostenible conducen a mejorar la disponibilidad de pescado y reducir el impacto ambiental.

El pescado es un alimento muy versátil que permite elaborarse mediante numerosas técnicas culinarias que disminuyen notablemente gran parte de los riesgos.

La innovación en los procesos de conservación tales como la congelación ultrarrápida y el envasado al vacío alargan su vida útil y disminuyen los riesgos microbiológicos.

Debido a que no todos los pescados tienen los mismos niveles de contaminantes, es muy importante aumentar la variedad de las especies consumidas.

Se debe alternar el consumo de especies donde se concentren más metilmercurio (pez espada, tiburones, túnidos) con otras en las que las concentraciones sean bajas (sardina, boquerón, bacalao, merluza, etc.).

La educación nutricional, a través de campañas de salud pública bien diseñadas, puede potenciar el consumo de pescado de forma segura, sostenible y socialmente responsable.

Importancia del consumo de pescado en el embarazo y en la lactancia.

Elvira Larqué

Importancia del consumo de pescado en el embarazo y en la lactancia

La dieta mediterránea es un excelente modelo de nutrición en mujeres embarazadas debido a su alta proporción de frutas y verduras que contribuye a una gran ingesta de vitaminas y minerales necesarios en este período, pero también al alto consumo de pescado y legumbres que aportan ácidos grasos n-3 esenciales para el neurodesarrollo (Castro-Barquero et al., 2023). Un reciente estudio observacional transversal con 771 mujeres embarazadas en España destaca que sólo un 25% de ellas cumplía las recomendaciones sobre la ingesta de pescado, con valores similares para la ingesta de legumbres o frutos secos, y que potenciar la educación nutricional que reciben es un tema clave durante esta etapa de la vida (Olloqui-Mundet et al., 2024). Estos datos confirman una tendencia de consumo deficiente de ácidos grasos n-3 en mujeres embarazadas ya reportada en la cohorte española INMA donde más del 50 % de las mujeres tenían ingestas deficientes de ácidos grasos n-3, mostrando que las mujeres más jóvenes y con menor nivel educativo tienen los mayores porcentajes de insuficiencia de ácidos grasos n-3 (Rodríguez-Bernal, et al., 2013). La AESAN recomendó en 2010 que las mujeres embarazadas evitaran el consumo de algunos tipos de pescado con alto contenido de mercurio (AESAN, 2010). Tras la advertencia, algunas mujeres embarazadas redujeron no sólo estas especies de pescado sino también su ingesta total de pescado. El equilibrio entre el riesgo de contaminación y el beneficio nutricional del consumo materno prenatal de pescado para el desarrollo infantil es claro y ya el panel europeo EFSA (EFSA, 2014) y la AESAN en España recomiendan el consumo de pescado varias veces a la semana (Pirámide de la Estrategia NAOS) por sus efectos beneficiosos para la salud. Además, el pescado es una parte fundamental tanto de la dieta Atlántica como de la dieta Mediterránea.

Grandes estudios observacionales en mujeres embarazadas como la cohorte ALSPAC en el Reino Unido con 11.875 participantes (Hibbeln et al., 2007) o la cohorte danesa con más

de 25.000 madres-hijos (Oken et al., 2008b) mostraron asociaciones positivas significativas entre el consumo materno de pescado y el desarrollo neurológico de los niños. A pesar de que el metilmercurio (MeHg) puede perjudicar el desarrollo neurológico (Amin-Zaki et al., 1974; Oken et al., 2008a), si la ingesta de pescado es superior a 2 raciones a la semana en comparación con la ingesta sin pescado, los beneficios del resto de compuestos del pescado aún pueden contribuir a mejorar el desarrollo neurológico en niños de 3 años (Oken et al., 2008b). Una interacción con los ácidos grasos de cadena larga n-3 del pescado se ha descrito también en la cohorte de las Seychelles (Davidson et al., 2008) o en la cohorte INMA en España a los 4-5 años de edad (Llop et al., 2017), lo que contribuye a la paradoja del efecto resultante del consumo de metilmercurio con otros ingredientes del pescado. En la cohorte española INMA con reclutamiento en el embarazo entre 2003-2008, a pesar de la elevada exposición prenatal al metilmercurio, no se observó ningún impacto perjudicial en la función neuroconductual de los niños desde la primera infancia hasta la preadolescencia (desde los 4-11 años de edad) publicado en los últimos años (Sarzo et al., 2024). En realidad, los resultados sobre el efecto del consumo de mercurio prenatal en el desarrollo neurológico están lejos de ser concluyentes (Dack et al., 2022; O'Connor et al., 2025).

La EFSA estableció en 2012 un límite tolerable de ingesta de metilmercurio a la semana (PTWI) de 1,3 µg/kg de peso corporal (0,19 µg/kg por día) (EFSA, 2012). Una concentración de metilmercurio en pelo de 1 µg/g correspondería a una ingesta de 0.1 µg/kg/día (UNEP & WHO, 2008), con lo que actualmente hasta 2 µg/g de mercurio en pelo estaría en los límites de FAO/OMS. Considerando un factor de equivalencia de 250 pelo/sangre, ello correspondería a unos valores de 8 µg/L de metilmercurio en sangre de cordón. Estos valores serían ligeramente superiores a los establecidos en USA por la *Environmental Protection Agency* (EPA) que sugieren una ingesta semanal de 0.7

$\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal, un límite de $5.8\mu\text{g}/\text{L}$ en sangre de cordón, y $1\text{ ug}/\text{g}$ en pelo.

En España, los resultados de la cohorte INMA con 1.362 participantes muestran una concentración de mercurio en sangre de cordón umbilical de $8,8\text{ ug}/\text{L}$ (Ramon et al., 2011). Esta concentración es muy inferior a la encontrada en los estudios de las Islas Faroe (Grandjean et al., 1997) o en las islas Seychelles (Davidson et al., 2008) con más de $20\text{ }\mu\text{g}/\text{L}$, pero mayor que en otros países europeos no mediterráneos. Aunque un 24% de los niños de la cohorte INMA superaron el límite anterior establecido por la EFSA de $1,6\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal y semana, y un 64% la recomendación de la US EPA de $5,8\text{ }\mu\text{g}/\text{L}$ de MeHg, no se detectó a los 14 meses un desarrollo neurológico adverso y sólo un ligero descenso en el área motor en niñas (Llops et al., 2012); además, a los 4-5 años, los niveles en la sangre del cordón umbilical se asociaron incluso positivamente con una mejor puntuación cognitiva general según el test de McCarthy (MSCA). La asociación inversa del mercurio con las puntuaciones motoras de MSCA solo se encontró entre los niños cuyas madres consumieron <3 raciones de pescado por semana durante el embarazo (Llops et al., 2017). A 8 y 11 años tampoco se observaron alteraciones en el neurodesarrollo (Sarzo et al., 2024). En los últimos años se han publicado numerosos trabajos sobre el impacto a largo plazo de la exposición prenatal al mercurio que muestran resultados contradictorios. Estudios como los de Islas Feroe, y Seychelles muestran resultados completamente dispares ya que los primeros reportaron alteraciones en el neurodesarrollo (Grandjean et al., 1997) y los segundos no (Davidson et al., 2008), aún con unos niveles basales similares de metilmercurio.

En España, desde 1977, existen límites máximos de mercurio en los productos pesqueros establecidos a nivel nacional, y a partir de 2001 se asumieron los de la Unión Europea. El pescado para la dieta debe seleccionarse de una amplia gama de especies sin preferencia indebida por peces depredadores grandes, que tienen más probabilidades de estar contaminados con metilmercurio; basándose en consideraciones de seguridad, AESAN recomienda evitar

el consumo (atún rojo, pez espada, tiburón y lucio). En la Figura 1 se muestra, no obstante, el contenido de metilmercurio y DHA en una ración de tamaño grande de 150 g para el pescado (tamaño de ración recomendado en España por AESAN para embarazadas 125-150 g) y su relación respecto a los límites actuales tolerados de EFSA. Una mujer embarazada de 70 kg de peso podría tomar hasta $91\text{ }\mu\text{g}$ de metilmercurio según la recomendación de EFSA de $1,3\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$ de peso corporal (Figura 2). El consumo de pequeñas especies de pescado azul como boquerón, sardinas, se puede realizar sin ningún problema y no superar la ingesta semanal tolerable provisional de metilmercurio y es imprescindible para poder cubrir las recomendaciones de ácido docosahexaenoico (DHA, n-3) durante el embarazo estimadas al menos en $250\text{ mg}/\text{d}$ (20).

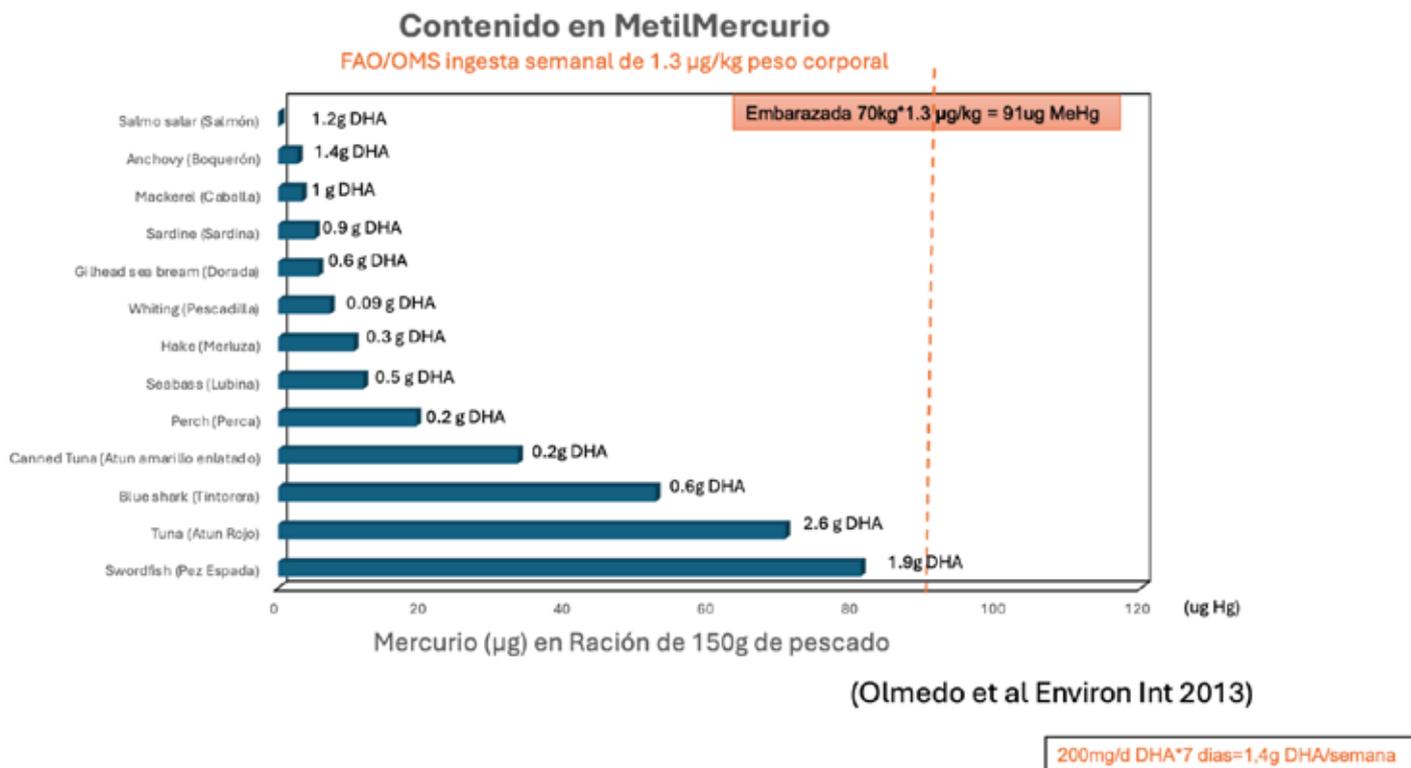


Figura 2. Contenido de metilmercurio y DHA en una ración de 150g de pescado (Datos de MeHg tomados de Olmedo et al.2013). Datos de contenido de DHA tomados de la Base de datos de alimentos españoles BECDA y tablas de composición de alimentos (Moreiras et al., 2022)

El DHA se transfiere preferentemente respecto al resto de ácidos grasos a través de la placenta, lo que destaca su importante papel fisiológico en el desarrollo fetal (Larqué et al., 2011). La síntesis de DHA desde su precursor el ácido α -linolénico es muy limitada en fetos y lactantes que requieren del aporte de DHA preformado desde la madre que los debe ingerir fundamentalmente del pescado azul. Se puede complementar la dieta con pescado blanco hasta cubrir las 3-4 raciones/semanas recomendadas por la AESAN a las mujeres embarazadas. Si no se consume el DHA desde el pescado, las embarazadas y mujeres en lactación deben de recibir suplementos de ácidos grasos omega 3 durante estas etapas del desarrollo.

El aporte de ácidos grasos de cadena larga n-3 (LC-PUFA n-3) es también importante en la programación del sistema inmunológico fetal. Un metaanálisis reciente con 31 estudios mostró una asociación lineal inversa entre la

ingesta materna de pescado y el riesgo de eczema en los niños; cada consumo adicional de pescado de 30 gramos por semana durante el embarazo se asoció con una reducción del 4% en el riesgo de eczema (Malmir et al., 2022). Además, la ingesta de pescado durante el embarazo se asoció con un menor riesgo de sibilancias, eczema y alergia alimentaria en los niños. Sin embargo, no se observó una asociación significativa entre el consumo materno de pescado y el riesgo de asma, rinitis alérgica y alergia a inhalantes en la descendencia (Malmir et al., 2022).

Además, el consumo de pescado disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria en comparación con el consumo sin pescado, y el efecto probablemente sea atribuible a su contenido en AGPI n-3. Los estudios prospectivos de intervención epidemiológica y dietética indicaron que el consumo de "pescado azul" o suplementos dietéticos de AGPI n-3 (equivalentes a un rango de 250-500 mg de

EPA más DHA al día) disminuyeron el riesgo de mortalidad por enfermedad coronaria y muerte cardíaca súbita en adultos (EFSA NDA Panel, 2012).

Tanto el pescado como el marisco aportan las cantidades recomendadas de AGPI n-3 en la mayoría de los países europeos y contribuyen a las necesidades de otros nutrientes esenciales, ya comentado previamente, como las vitaminas A y D, el yodo o el selenio, que son fundamentales para el desarrollo fetal y neonatal. El contenido en estos compuestos en la leche materna se relaciona con el contenido de los mismos en la dieta de la madre. De hecho, las mujeres vegetarianas y veganas, que no consumen pescado, deben de consumir suplementos con todos estos compuestos tanto en el embarazo como en la lactancia porque si no, se observan menores valores de estos nutrientes posteriormente en la leche materna (Olmedo et al., 2013). Estos hallazgos refuerzan la recomendación de promover el consumo de pescados bajos en contaminantes también durante la lactancia, maximizando el aporte de DHA con un perfil de seguridad adecuado.

Análisis DAFO consumo de pescado en el embarazo y la lactancia

<p>DEBILIDADES</p> <p>Variedad en el contenido de metilmercurio entre distintas especies de peces e incluso entre los grandes peces depredadores que dificulta el traslado de información al consumidor.</p> <p>Los estudios de efecto del pescado en embarazadas requieren de períodos largos para estimar la evolución en la descendencia lo que hace que a veces se demore la actualización de información por las autoridades sanitarias.</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>El pescado contiene proteínas de alto valor biológico y es una fuente importante de minerales y vitaminas.</p> <p>El pescado es la principal fuente de aporte de DHA en embarazadas y madres en lactación. La síntesis de DHA desde su precursor el ácido α-linolénico es muy pequeña en fetos y lactantes que requieren del aporte de DHA preformado desde la madre que los debe ingerir.</p> <p>El consumo de pescado puede evitar el consumo de suplementos con omega 3 en las embarazadas y aportar además un alimento con grandes beneficios para la salud.</p> <p>Los ácidos grasos poliinsaturados n-3, como el DHA y EPA contenidos en el pescado, contrarrestan parte de los efectos neurotóxicos del mercurio y han mostrado beneficios para las enfermedades cardiovasculares y la programación de otras enfermedades crónicas como el desarrollo de eczemas en niños.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>El contenido en metilmercurio que se acumula especialmente en peces de mayor tamaño y depredadores. Las bacterias y los parásitos pueden provocar alteraciones gastrointestinales debidas a intoxicaciones alimentarias si se consume de forma cruda, poco cocinado o sin una congelación previa adecuada.</p> <p>Falta de experiencia en mujeres jóvenes de limpiar y cocinar pescado</p> <p>Precio del pescado fresco y menor variedad de pescados en grandes supermercados</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>La mejora en la educación nutricional en mujeres fértiles y embarazadas es esencial para comprender la importancia del consumo de pescado en su alimentación y cómo tomarlo.</p> <p>Las autoridades sanitarias deben velar por mantener gran variedad de pescados accesibles al consumidor con variedad tanto en pescado azul como blanco.</p> <p>Las autoridades sanitarias deberían hacer campañas orientados a fomentar el consumo adecuado de pescado en poblaciones vulnerables ya que pueden reducir el uso de suplementos nutricionales en estas etapas de la vida.</p> <p>Es importante prestar atención a su almacenamiento y a las técnicas culinarias empleadas antes de su consumo para eliminar parásitos y bacterias, evitando algunas especies en los grupos de población más vulnerables, para que puedan beneficiarse de los efectos positivos del consumo de pescado.</p> <p>El consumo materno de pescado aumenta el contenido de DHA, vitamina A, Iodo y Selenio en la leche materna que son importantes para el desarrollo del lactante.</p>

Importancia del consumo de pescado en la edad pediátrica.

Rosaura Leis

Importancia del consumo de pescado en la edad pediátrica.

El patrón alimentario de los niños y adolescentes españoles ha evolucionado hacia una menor adherencia a nuestras dietas tradicionales. El estudio ALADINO 2023, realizado en 12.678 escolares de 6 a 9 años, muestra un elevado número de escolares con exceso de peso, el 36.1% (20.2% sobrepeso y 15.9% obesidad), lo que se asocia a un consumo insuficiente de alimentos saludables como el pescado y a un incremento de productos que deberían consumirse de forma ocasional. La mayoría de los escolares (71,3 %) aseguran comer pescado algunos días a la semana (1-3 días), el 15,2 % lo hace menos de una vez a la semana y 2,9% no lo prueban (Estudio ALADINO, 2023). La Encuesta nacional ENALIA (Encuesta Nacional de Alimentación en la Población Infantil y Adolescente) realizada a más de 1800 niños y adolescentes de entre 6 meses y 18 años, mostró que hasta un 30% de los niños consume pescado blanco una vez por semana o menos, mientras que el pescado azul tiene aún menor frecuencia de consumo (AECOSAN. Estudio ENALIA, 2012-2014). El estudio EsNuPi (Estudio Nutricional en Población Infantil Española), proyecto promovido por la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT) y la Fundación Española de la Nutrición (FEN) que se desarrolló durante el año 2018 y 2019, reforzó estas conclusiones, señalando una ingesta inadecuada de ácidos grasos omega-3 en la dieta infantil española, evidenciando el bajo consumo de pescado y la necesidad de promocionar la adherencia a los estilos de vida tradicionales saludables y sostenibles, atlántico y mediterráneo (Madrigal et al., 2020). En el informe de consumo de alimentación en España 2023, se observó que los hogares españoles adquieren un 2,2% menos productos pesqueros y el consumo per cápita fue un 3,3% menor que en el año 2022 (MAPA. Informe Alimentación en España, 2024).

El desarrollo cerebral está estrechamente condicionado por la alimentación, de forma especialmente crítica durante los 1.000 primeros días de vida, que abarcan el embarazo, el nacimiento y hasta el final del segundo año. En este periodo se concentran procesos de mi-

gración y diferenciación celular, de modo que los ácidos grasos omega-3 de cadena larga, en particular DHA, desempeñan un papel crucial en la maduración del cerebro, incorporándose activamente a las membranas neuronales y también en el desarrollo de la retina donde su presencia es indispensable para la foto-transducción y la regeneración de la rodopsina, durante el desarrollo fetal y los primeros dos años de vida. Por tanto, influyen muy positivamente en el desarrollo neurológico, principalmente en la agudeza visual y las funciones cognitivas (Casanueva f., 2020; Koletzko et al., 2020; Gil A & Gil F., 2015; O'Connor et al., 2025).

Durante la gestación, la placenta facilita el paso preferente de DHA al feto, produciéndose la mayor concentración en el cerebro y retina durante el 3er trimestre de embarazo. Tras el parto, la lactancia materna continúa aportando cantidades relevantes de estos lípidos estructurales. Por ello, tanto el feto como el neonato y el lactante deben recibir un aporte adecuado de ácidos grasos omega-3 para mantener el crecimiento, la maduración y el desarrollo neurológico óptimos (O'Connor et al., 2025; Chowdhury et al., 2022).

En la práctica clínica, la ingesta materna de pescado dentro de un patrón dietético saludable se ha asociado con beneficios perinatales, descritos como un aumento ligero de la duración de la gestación, un mayor peso al nacimiento y una reducción del riesgo de parto pretérmino. Estos hallazgos refuerzan la recomendación de promover el consumo de pescados bajos en contaminantes durante el embarazo y la lactancia, maximizando el aporte de DHA con un perfil de seguridad adecuado (O'Connor et al., 2025; Chowdhury et al., 2022; Cetin et al., 2024).

Además, el potencial beneficio de los omega-3 en esta etapa no solo se limita a resultados perinatales inmediatos, sino que la acumulación tisular de DHA en el sistema nervioso central durante los 1.000 primeros días condiciona trayectorias de función visual y cogni-

tiva a medio y largo plazo. De ahí el interés en estrategias dietéticas que prioricen la variedad de pescado (especialmente azul de pequeño tamaño) y que, cuando sea necesario, consideren alimentos fortificados o suplementos cuidadosamente pautados (Sumra et al., 2025; Pinar-Martí et al., 2025).

La pandemia de obesidad afecta a edades cada vez más tempranas (niños y adolescentes) y golpea con especial intensidad a los grupos socioeconómicamente vulnerables, constituyendo un gran problema de salud pública. El consumo regular de pescado y mariscos, piedra angular de las dietas tradicionales, que no sólo aporta ácidos grasos omega-3, sino proteínas de alto valor biológico, vitaminas (D y B12) y minerales (yodo, selenio y zinc), protege e inhibe procesos inflamatorios, claves en la progresión hacia obesidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia, enfermedad cardiovascular (ECV) y otras enfermedades metabólicas (Critselis et al., 2023; Liaset et al., 2019; Bermejo et al., 2025).

Por lo tanto, el pescado favorece un perfil lipídico más saludable, influye en la señalización de la saciedad y puede mejorar la eficiencia metabólica. En modelos experimentales, la intervención con productos del mar una vez por semana se ha relacionado con una menor ingesta calórica total y con un balance energético negativo. Esto sugiere un papel potencial en la prevención del exceso ponderal cuando se integra en un patrón alimentario equilibrado y acompañado de actividad física regular. Además, el desplazamiento de alimentos procesados, ricos en grasas saturadas y azúcares, por productos del mar preparados de forma sencilla (plancha, horno, vapor) da lugar a un mejor índice de calidad de la dieta global (Critselis et al., 2023; Liaset et al., 2019; Siroma et al., 2021).

En comparación con otras fuentes de proteína animal, el pescado proporciona un alto grado de saciedad, ayudando a controlar el apetito y produciendo menor elevación glucémica después de la ingesta (Mendivil CO, 2021). El estudio GALIAT, el primer ensayo clínico llevado a cabo con dieta atlántica en familias desde la Atención Primaria en una población de Galicia (250 familias: 720 adultos y niños), donde

se evaluaron los efectos de la adherencia a ésta sobre la salud metabólica y cardiovascular y la adiposidad, concluye que la intervención nutricional a nivel familiar, basada en la Dieta Atlántica muestra efectos beneficiosos en la mejora del perfil lipídico y disminuye la adiposidad (Calvo-Malvar et al., 2016; Calvo-Malvar et al., 2021).

En la población pediátrica, diversos estudios han observado que los trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) se asocian con niveles séricos reducidos de DHA y de omega-3 totales. En patologías específicas, la suplementación de DHA/EPA presentes en el pescado y sus aceites, ha mostrado efectos beneficiosos sobre síntomas de inatención e hiperactividad en subgrupos de niños, particularmente cuando existen niveles basales bajos de estos ácidos grasos (Rodríguez-Hernández et al., 2020). En la revisión sistemática de Sumra et al 2025, se pone de manifiesto que la suplementación con DHA y EPA puede mejorar las funciones cognitivas como memoria, atención y el funcionamiento ejecutivo en niños con Trastornos del Espectro Autista (TEA). Sin embargo, aunque los resultados fueron prometedores, no fueron concluyentes, por lo que se necesitan más ensayos para estandarizar dosis y duración de la intervención (Sumra et al., 2025).

La evidencia científica actual para la prevención ha descrito que la suplementación con aceite de pescado en gestantes puede favorecer el desarrollo cognitivo infantil y que se asocia a un menor riesgo de TDAH en sus hijos a los 9 años, respaldando el concepto de programación metabólica temprana y su impacto en la salud neuroconductual a largo plazo (Nevins et al., 2021; Campisi et al., 2024; Sittiprapaporn et al., 2022; Nel et al., 2025).

En los últimos años, se ha puesto en evidencia el importante papel que la microbiota intestinal puede jugar en la salud, así más de 300 patologías parecen asociarse a disbiosis. En este sentido, alteraciones a través del eje microbiota-intestino-cerebro se han asociado a distintas enfermedades neurológicas. Las nuevas líneas de estudio sugieren que el microbioma intestinal desempeña un papel crucial en el

desarrollo neurológico y parece verse alterado significativamente en niños con Trastornos del Espectro Autista (TEA). El eje intestino-cerebro, es una vía de comunicación bidireccional continua entre el intestino y el sistema nervioso central, y la microbiota intestinal influye en el desarrollo neurológico a través de ella. La evidencia hasta el momento implica a los ácidos grasos omega-3, particularmente el DHA y el EPA, en la modulación de la composición del microbiota intestinal, reduciendo la inflamación intestinal y mejorando la integridad de la barrera intestinal. Estos mecanismos sugieren que la suplementación con omega-3 podría ejercer beneficios cognitivos a través de mecanismos neuronales directos y el eje intestino-cerebro, aliviando potencialmente algunos síntomas relacionados con el TEA. Lo que sugiere la necesidad de realizar más ensayos clínicos que evidencien dichos efectos beneficiosos (Anaclerio et al., 2024; Contantini et al., 2017; Fu et al., 2021).

Las sociedades científicas, como la AESAN, recomiendan el consumo de 3-4 raciones de pescado a la semana, alternando pescado blanco y azul, la Asociación Española de Pediatría (AEP) insiste en evitar especies con alto contenido en mercurio en menores de 10 años y el Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (EFSA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) coinciden en la importancia de priorizar pescados ricos en EPA y DHA de bajo contenido en contaminantes. El principal riesgo es la exposición a metilmercurio, que se encuentra fundamentalmente en especies de gran tamaño, depredadoras y de vida larga. Otros riesgos incluyen alergia alimentaria, atragantamiento por espinas y presencia de contaminantes emergentes como microplásticos. Aun así, distintas publicaciones destacan que el balance riesgo-beneficio favorece claramente su consumo moderado y variado (AESAN, 2022; Tojo R. & Leis R., 2009; EFSA, 2014). Tabla 1.

		Especies bajo y medio contenido en mercurio	Especies alto contenido en mercurio
Población vulnerable	Mujeres embarazadas, planificando estarlo o en lactancia	3-4 raciones de pescado por semana. Procurando variar las especies entre blancos y azules.	Evitar consumo
Población vulnerable	Niños 0-10 años	3-4 raciones de pescado por semana. Procurando variar las especies entre blancos y azules.	Evitar consumo
Población vulnerable	Niños 10-14 años	3-4 raciones de pescado por semana. Procurando variar las especies entre blancos y azules.	Limitar el consumo. 120 gramos al mes
Población General	>15 años de edad Adultos Adultos mayores	3-4 raciones de pescado por semana. Procurando variar las especies entre blancos y azules.	Cualquier tipo de pescado.
<p>ESPECIES CON BAJO CONTENIDO EN MERCURIO: Abadejo, Anchoa/Boquerón Arenque, Bacalao, Bacaladilla, Berberecho, Caballa, Calamar, Camarón, Cangrejo, Cañadilla, Carbonero/Fogonero, Carpa, Chipirón, Chirla/Almeja, Choco/Sepia/Jibia, Cigala, Coquina, Dorada, Espadín, Gamba, Jurel, Langosta, Langostino, Lenguado europeo, Limanda/Lenguadina, Lubina, Mejillón, Merlan, Merluza/Pescadilla, Navaja, Ostión, Palometa, Platija, Pota, Pulpo, Quisquilla, Salmón atlántico/Salmón, Salmón del Pacífico, Sardina, Sardinela, Sardinopa, Solla, y Trucha.</p> <p>Las demás especies de productos de la pesca no mencionadas específicamente se entenderán con un CONTENIDO MEDIO EN MERCURIO.</p>			

Tabla 1. Recomendaciones de consumo de pescado por contenido en mercurio. Modificado de AESAN. 2019 (AESAN, 2019 Recomendaciones mercurio).

El consumo de pescado en la población infantil española se encuentra por debajo de las recomendaciones oficiales. Es necesario reforzar políticas públicas que promuevan el acceso económico al pescado, garanticen la presencia de pescado en los menús escolares, ya que el comedor escolar debe ser un lugar de educación nutricional y de adquisición de preferencias alimentarias y hábitos saludables, promuevan programas escolares de educación nutricional, educación a las familias e incluyan en el currículo escolar la materia de estilos de vida saludables.

La evidencia científica sugiere que promover el consumo habitual de pescado desde la infancia hasta la adolescencia, con énfasis en el consumo de especies ricas en omega-3 y bajas en contaminantes puede contribuir de forma integral a la salud cardio metabólica y neuroconductual, reforzando además la adherencia a patrones dietéticos saludables sostenibles en el tiempo. Es necesario continuar investigando sobre el papel que el pescado y sus componentes puede tener sobre la salud a lo largo de la vida, con el fin de establecer estrategias de prevención e intervención adecuadas en cada periodo.

Análisis DAFO importancia pediátrica del consumo de pescado en la edad pediátrica

<p>DEBILIDADES</p> <p>Bajo consumo en la población infantil española, muy por debajo de las recomendaciones oficiales (3-4 raciones/semana).</p> <p>Tendencia decreciente en la adquisición de productos pesqueros en los hogares.</p> <p>Preferencia de niños y adolescentes por alimentos ultraprocesados frente a pescado.</p> <p>Riesgos asociados: presencia de metilmercurio en especies grandes, riesgo de atragantamiento por espinas y potenciales alergias.</p> <p>Dificultades de aceptación por parte de los niños y familias (sabor, textura, presencia de espinas), y el coste económico, que puede limitar su inclusión en la dieta de forma habitual.</p> <p>Falta de educación nutricional suficiente en familias y escuelas.</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>Alimento de alto valor nutricional, fuente de proteínas de calidad, vitaminas (D y B12), minerales (yodo, selenio, zinc) y ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA).</p> <p>Beneficios clave en los 1.000 primeros días de vida, etapa crítica para el desarrollo cerebral y visual.</p> <p>Papel protector frente a obesidad, diabetes tipo 2, dislipidemia y enfermedad cardiovascular.</p> <p>Contribuye a un perfil lipídico saludable, mayor saciedad y mejor control glucémico.</p> <p>Evidencia de efectos positivos en neurodesarrollo, funciones cognitivas y síntomas en TDAH y TEA.</p> <p>Alimento esencial de los patrones dietéticos atlántico y mediterráneo, reconocidos como saludables y sostenibles.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>Aumento de la obesidad infantil y sustitución del pescado por carnes procesadas y productos ultraprocesados.</p> <p>Percepción de riesgo por contaminantes (mercurio, microplásticos) que puede desincentivar su consumo.</p> <p>Desigualdad socioeconómica, con menor consumo de pescado en familias con menos recursos.</p> <p>Competencia con otras fuentes de proteínas animales más económicas (pollo, carnes procesadas).</p> <p>Pérdida progresiva de la adherencia a los patrones dietéticos tradicionales (atlántico y mediterráneo).</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Recomendaciones claras de organismos internacionales y nacionales (AESAN, AEP, EFSA, OMS) que respaldan el consumo de pescado.</p> <p>Mayor difusión de los beneficios del pescado azul de pequeño tamaño y del pescado blanco como opciones seguras.</p> <p>Programas escolares de educación alimentaria para fomentar hábitos saludables desde edades tempranas.</p> <p>Incorporar al currículo escolar la materia de estilos de vida saludable en la que se incluya el papel del pescado en la alimentación saludable.</p> <p>Impulso de políticas públicas que faciliten el acceso económico al pescado, especialmente en familias vulnerables.</p> <p>Interés científico en la relación omega-3 - microbiota - eje intestino-cerebro, que abre nuevas vías de promoción de salud.</p> <p>Dietas tradicionales saludables y sostenibles para el medio ambiente. Necesidad de comunicación.</p>

El consumo de pescado y la prevención de enfermedades crónicas.

Guillermo Aldama

El consumo de pescado y la prevención de enfermedades crónicas

El patrón dietético tradicional español, rico en pescado, aceite de oliva, frutas, verduras y frutos secos, ha demostrado ejercer efectos protectores contra las principales causas de mortalidad en los países desarrollados: las denominadas “tres C”, enfermedades cardiovas-

culares (Corazón), neoplasias (Cáncer) y patologías cerebrovasculares y neurodegenerativas (Cerebro). Estas tres categorías representan aproximadamente el 60% de todas las muertes en España (figura 3), y otros países occidentales (OECD. Health at a Glance, 2024).

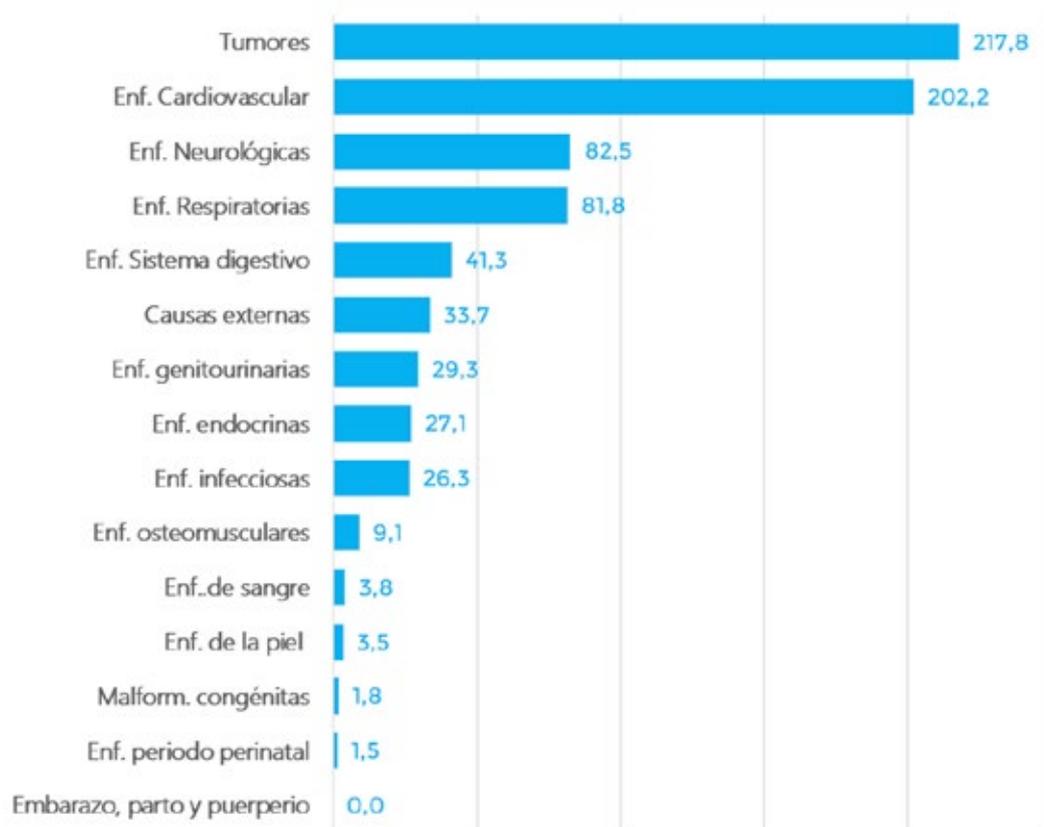


Figura 3. Principales causas de mortalidad en España. Tasas de mortalidad ajustadas por edad/100.000 habitantes. Fuente: Instituto Nacional de estadística 2023

Entre los componentes de estos patrones dietéticos, el pescado ocupa una posición privilegiada debido a su alto contenido en grasas esenciales que nuestro organismo no es capaz de fabricar, los ácidos grasos omega-3 de cadena larga. Estos nutrientes esenciales han sido objeto de extensa investigación científica, revelando mecanismos de acción específicos que explican sus efectos beneficiosos contra las principales causas de morbilidad y mortalidad (Calder PC, 2017)

A continuación, revisaremos la evidencia científica actual sobre la relación entre el consumo de pescado y la prevención de enfermedades, analizando de manera sistemática su impacto en la salud cardiovascular, cerebral, la prevención del cáncer y otras enfermedades relevantes para los seres humanos.

Consumo de pescado y prevención de enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte a nivel mundial, representando aproximadamente 17,9 millones de fallecimientos anuales según la Organización Mundial de la Salud. La evidencia científica acumulada durante las últimas décadas ha establecido de manera consistente una asociación inversa entre el consumo de pescado y el riesgo de desarrollar patología cardiovascular.

Un metaanálisis reciente que incluyó datos de 58 países y cuatro estudios de cohorte prospectivos demostró que un consumo mínimo de 175 gramos de pescado semanalmente (aproximadamente 2 porciones) se asocia con menor riesgo de eventos cardiovasculares y mortalidad (Mohan et al., 2021). Este efecto protector resulta especialmente pronunciado en pacientes con enfermedad cardiovascular previa, sugiriendo un beneficio incremental del pescado en la prevención cardiovascular en aquellos pacientes que ya han sufrido un primer evento cardíaco.

Los mecanismos subyacentes a estos beneficios cardiovasculares son múltiples y bien caracterizados. Los ácidos grasos omega-3 presentes en el pescado ejercen efectos antiinflamatorios, antiarrítmicos y antitrombóticos (Mozaffarian D. & Wu JH, 2011). Específicamente, estos ácidos grasos esenciales, reducen los niveles de triglicéridos plasmáticos, mejoran la función endotelial de los vasos sanguíneos, disminuyen la presión arterial y modulan la respuesta inflamatoria (Harris et al., 2008).

Un estudio de intervención controlado que analizó el impacto del consumo de pescado en biomarcadores cardiovasculares confirmó que el consumo de pescado graso produce mejoras significativas en triglicéridos y niveles de colesterol HDL (Alhassan et al., 2017). Estos cambios en el perfil lipídico se traducen en una reducción del riesgo de aterosclerosis y eventos coronarios agudos.

La evidencia epidemiológica más robusta proviene de metaanálisis de estudios prospectivos que han seguido a poblaciones durante décadas. Un análisis sistemático que incluyó 714,526 individuos de múltiples cohortes internacionales encontró que el consumo de pescado no frito se asocia probablemente con un riesgo reducido de eventos cardiovasculares y riesgo de infarto agudo de miocardio (Jayedi et al., 2021).

La dosis-respuesta observada en estos estudios sugiere que cada incremento de 20 gramos diarios en el consumo de pescado se asocia con una reducción del 4% en el riesgo de enfermedad coronaria (Zhang et al., 2020) (figura 4). Este efecto se mantiene consistente incluso después de ajustar por factores de confusión como edad, sexo, tabaquismo, índice de masa corporal y otros factores dietéticos (Rimm et al., 2018).

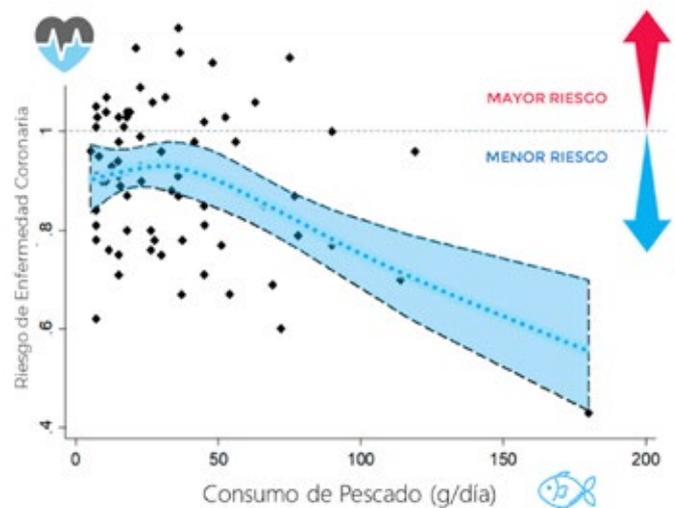


Figura 4. Relación dosis-respuesta entre el incremento del consumo de pescado y riesgo de sufrir enfermedad coronaria. Modificado de Rimm et al.

Consumo de pescado y prevención de enfermedades cerebrales

El cerebro humano presenta una composición grasa única, con aproximadamente un 60% de su peso seco constituido por lípidos, entre los cuales los ácidos grasos omega-3, como los provenientes del pescado, suponen un notable porcentaje. Esta característica anatómica fundamental explica la particular vulnerabilidad del tejido nervioso a deficiencias nutricionales y a su vez pone de manifiesto su capacidad de beneficiarse del aporte adecuado de ácidos grasos esenciales.

La investigación epidemiológica ha documentado asociaciones consistentes entre el consumo de pescado y la reducción del riesgo de deterioro cognitivo y demencia especialmente en adultos mayores con alteraciones de la memoria o deterioro cognitivo leve (Cederholm et al., 2013). Un reciente metaanálisis que recogió datos de 35 estudios y casi 900.000 pacientes concluyó que el consumo de pescado es capaz de reducir el riesgo de desarrollo de enfermedad de Alzheimer y demencia en un 20 y 18% respectivamente (Godos et al., 2024). El mismo trabajo observó una relación dosis-respuesta, en el que consumos incrementales de productos pesqueros se asociaban con descensos en el desarrollo de deterioro cognitivo (figura 5).

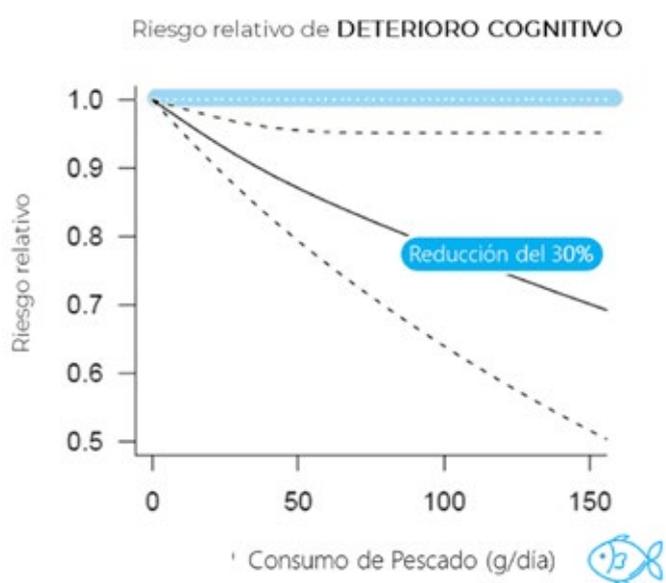


Figura 5. Relación dosis-respuesta entre el incremento del consumo de pescado y riesgo de sufrir enfermedad coronaria. Modificado de Godos et al.

En el ámbito de la salud mental, el consumo de pescado también se ha relacionado con beneficios en este ámbito. Un trabajo que recopiló 26 estudios científicos demostró que el consumo de productos del mar se asociaba con un descenso de hasta el 17% en el riesgo de depresión (Li et al., 2016). Esta evidencia es particularmente relevante considerando la alta prevalencia de depresión en la población mayor y su asociación con el desarrollo posterior de demencia.

Finalmente, aunque no menos importante, la protección cerebrovascular también se extiende a la prevención del ictus; primera causa de muerte en mujeres españolas. Numerosos estudios recogidos en un metaanálisis han mostrado una reducción significativa del riesgo de eventos cerebrovasculares agudos asociada al consumo de pescado (Zhao et al., 2018).

Consumo de pescado y prevención de cáncer

La relación entre el consumo de productos pesqueros y la prevención del cáncer ha sido objeto de intensa investigación científica durante las últimas décadas, aunque los resultados han mostrado mayor heterogeneidad que en el caso de las enfermedades cardio y cerebrovasculares. Esta variabilidad se debe en parte a la diversidad de tipos de cáncer estudiados, las diferencias metodológicas entre estudios y la complejidad de los factores dietéticos y ambientales que influyen en la carcinogénesis.

Un reciente trabajo que recoge la evidencia de 91 estudios observacionales examinó de forma exhaustiva la evidencia disponible sobre la asociación entre el consumo de pescado y el riesgo de cáncer (Zhao et al., 2023). Los resultados mostraron asociaciones protectoras para diversos tipos de tumores incluyendo el linfoma, cáncer de pulmón, hígado, colon, esófago, endometrio o algunos tumores cerebrales.

En el cáncer de mama, múltiples estudios han documentado efectos protectores del consumo de pescado. Mujeres con evidencia de alta ingesta de ácidos grasos omega-3 prove-

nientes del pescado presentaron riesgo reducido de cáncer de mama (Zheng et al., 2009). Este efecto se ha observado particularmente en poblaciones asiáticas con consumo tradicionalmente elevado de pescado (Kim et al., 2009).

Los mecanismos anticancerígenos de los ácidos grasos omega-3 han sido bien descritos y actualmente son considerados inmunonutrientes al ejercer amplios efectos biológicos en pacientes oncológicos (Navabi et al., 2015).

En el caso concreto del cáncer colorrectal, el tipo de neoplasia con mayor incidencia en ambos sexos en España, la evidencia sugiere efectos protectores del consumo de pescado. Existe además, una relación dosis respuesta, con un descenso del 4% en el riesgo de desarrollar este tipo de neoplasia por cada incremento adicional en el consumo de 50 gramos (Caini et al., 2022). El pescado aporta no solo ácidos grasos omega-3, sino también selenio, vitamina D y proteínas de alta calidad que pueden contribuir sinérgicamente a la protección anticancerígeno (Theodoratou et al., 2007).

En el cáncer de próstata, los resultados han sido más controvertidos. Un reciente meta-análisis, no ha encontrado asociación entre el consumo de pescado y riesgo de padecer este tipo de tumor. Sin embargo, sí que se encontró una asociación inversa con la mortalidad. Para pacientes con neoplasias prostáticas, por cada incremento de 20 gramos en el consumo de pescado se demostró una reducción del 12% en el riesgo de muerte (Eshaghian et al., 2023).

Consumo de pescado y prevención de otras enfermedades

Más allá de las tres principales causas de mortalidad, el consumo de pescado ha demostrado efectos protectores en otras múltiples patologías que afectan significativamente a la cantidad y calidad de vida, representando importantes cargas sociosanitarias.

En el ámbito oftalmológico, la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) constituye la primera causa de ceguera en España y otros países desarrollados. Estudios prospectivos

han documentado que el consumo regular de pescado graso reduce el riesgo de DMAE avanzada en aproximadamente un 24% (Zhu et al., 2016).

Las enfermedades autoinmunes también se benefician del consumo de pescado. En artritis reumatoide, numerosos estudios han demostrado que el consumo de pescado mejora la capacidad funcional de los pacientes con enfermedades reumatológicas, especialmente artritis reumatoide (Tedeschi et al., 2018).

En el sistema inmunológico, el pescado contribuye a mantener un equilibrio apropiado en las respuestas a los alérgenos, reduciendo la tendencia hacia reacciones alérgicas excesivas (Devereux g. & Seaton A., 2005). Una recopilación de 23 estudios, sugiere que la introducción de pescado a edades tempranas se asocia significativamente con una reducción en el desarrollo de asma infantil (Papamichael et al., 2018).

La salud ósea también se ve favorecida por el consumo de pescado, que aporta no solo omega-3 sino también calcio biodisponible, vitamina D y proteínas completas. Estudios longitudinales en población mayor han documentado asociaciones entre mayor consumo de pescado y menor riesgo de fracturas osteoporóticas (Virtanen et al., 2010).

En el ámbito reproductivo, el consumo de pescado durante el embarazo se ha asociado con mejor desarrollo neurocognitivo fetal, mayor peso al nacer y reducción del riesgo de parto prematuro (Hibbeln et al., 2007).

La función renal también se beneficia del consumo de pescado. Estudios prospectivos han documentado que el consumo regular de pescado se asocia con menor riesgo de enfermedad renal crónica y menor tasa de declive de la función renal especialmente en pacientes diabéticos (Gopinath et al., 2011).

Análisis DAFO pescado y prevención de las enfermedades crónicas

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>Desconocimiento tanto por parte del sector pesquero como de los consumidores de la base científica que sustenta el beneficio del consumo de pescado.</p> <p>Dificultad en la elaboración de mensajes accesibles que permitan la divulgación de la mejor evidencia científica disponible.</p> <p>Accesibilidad al producto, especialmente ligado al coste económico del pescado fresco de calidad, lo que puede limitar el acceso en ciertos sectores socioeconómicos.</p> <p>Fragmentación del sector. Dificultad para elaborar estrategias conjuntas a largo plazo.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, ausencia de interlocutores válidos que representen al sector en las conversaciones con los diferentes agentes sociales, sanitarios e institucionales.</p>	<p>Base científica sólida especialmente para las enfermedades cardíacas y cerebrovasculares. Investigaciones de primer nivel muestran que comer pescado con regularidad se asocia a menos muertes cardiovasculares, menos eventos coronarios, muerte súbita, y menor riesgo de ictus. Una relación que es dosis dependiente. Además, existen notables evidencias científicas de su beneficio para la prevención de otras enfermedades que suponen una fuente importante de morbi-mortalidad en nuestra sociedad.</p> <p>Coherencia con patrones dietéticos de alta calidad. El pescado encaja naturalmente en patrones como la dieta mediterránea, vinculados a mejor salud y mayor longevidad en países como España.</p> <p>Resultados poblacionales de balance beneficio-riesgo favorable. Evaluaciones nacionales, como el informe de la Autoridad Noruega de Seguridad Alimentaria, concluyen que, a nivel poblacional, los beneficios para la salud de comer pescado superan claramente los posibles riesgos, y que fomentar su consumo mejora la salud pública globalmente.</p> <p>Alimento denso en nutrientes críticos. El pescado aporta proteínas de alta calidad y micronutrientes (vitamina D, B12, yodo, selenio) difíciles de cubrir en algunas poblaciones, lo que refuerza su papel preventivo más allá de las grasas saludables.</p>

AMENAZAS

Mensajes sobre los riesgos asociados al consumo de pescado por su contenido de mercurio, incidiendo sobre ciertas especies y su impacto negativo en la salud humana especialmente en embarazadas y niños.

Microplásticos, nanoplásticos y otros contaminantes emergentes en productos marinos.

Percepción de riesgo asociado a la presencia de parásitos con el Anisakis.

El incremento de los precios y la menor disponibilidad en ciertos entornos puede desplazar a los consumidores hacia alternativas menos saludables, reduciendo el impacto preventivo a nivel poblacional.

Competencia nutricional no avalada científicamente. Mensajes sobre suplementos sintéticos de omega-3 y otros nutrientes, que los sugieren como alternativa más segura, eficaz y conveniente.

Cambio en los patrones dietéticos de la sociedad y en la preferencia de productos de conveniencia ya elaborados.

OPORTUNIDADES

El envejecimiento poblacional aumenta la demanda de alimentos funcionales preventivos como los productos pesqueros.

El aumento de enfermedades crónicas pone en valor la importancia de la prevención nutricional.

Existe mayor concienciación sobre salud preventiva especialmente tras la pandemia por la COVID-19.

Los costes sanitarios se están incrementando en todos los países. Existe una mayor sensibilización por parte de gobiernos e instituciones a adoptar patrones de alimentación que mejoren la salud de los ciudadanos.

La alfabetización y el interés de la población en materia nutricional se ha visto incrementada en los últimos años.

Existen mayores y mejores canales de comunicación para vehicular los mensajes sobre el beneficio del consumo de pescado.

El desarrollo del turismo gastronómico es otra vía de oportunidad para dar a conocer los productos pesqueros y sus bondades.

Consumo de pescado y envejecimiento saludable

Federico Cuesta

Consumo de pescado y envejecimiento saludable

Un envejecimiento saludable constituye un objetivo prioritario cuya finalidad es intentar preservar en la medida de lo posible la funcionalidad, la autonomía y la calidad de vida de los mayores. En las últimas décadas se ha objetivado un incremento en la esperanza de vida y más de un 8% de la población mundial tiene más de 65 años, cifra que se duplicará en los próximos 30 años (Informe de Naciones Unidas: Perspectivas de la Población Mundial 2019). Este incremento no equivale a una mejora automática en el estado de salud, ya que el envejecimiento es un proceso complejo en el que intervienen muchos factores moleculares, celulares, fisiológicos y funcionales que facilitan la aparición de enfermedades crónicas. A pesar de los cambios biológicos relacionados con el proceso de envejecimiento, existen algunos factores de riesgo potencialmente modificables como el estilo de vida y los patrones de consumo dietético. En general, un envejecimiento saludable se relaciona, desde un punto de vista nutricional, con dietas bajas en hidratos de carbono, ricas en verduras, frutas, frutos secos, cereales y pescado (Woo J, 2011).

Entre los factores que pueden estar relacionados con un menor riesgo de morbilidad y discapacidad destaca el consumo regular de pescado, fuente principal de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 de cadena larga (EPA -ácido eicosapentaenoico- y DHA- docosahexaenoico-), proteínas de alto valor biológico, vitaminas, selenio y otros micronutrientes. En este capítulo se revisará la evidencia disponible y actualizada acerca del efecto del consumo de pescado sobre el deterioro cognitivo, los trastornos afectivos, la fragilidad, la sarcopenia, la incidencia de accidentes cerebrovasculares, las fracturas, el riesgo cardiovascular y las neoplasias.

Múltiples estudios observacionales describen asociaciones entre el consumo de pescado y un enlentecimiento en la progresión de deterioro cognitivo. Se describe un menor riesgo de desarrollar demencia en estudios prospectivos (Tsurumaki et al., 2019). Los metaanálisis realizados al respecto concluyen que existe

una mejor situación cognitiva en los grupos que consumen más pescado (mejorías presentes con incrementos de 50 gramos diarios) (Bakre et al., 2018; Godos et al., 2024). Para el caso específico de enfermedad de Alzheimer existen resultados beneficiosos cuando se comparan los grupos extremos (los de menor consumo de pescado y los de consumo más elevado). Para el caso concreto de otros tipos de demencia la evidencia es más limitada y se han descrito como factores de confusión la situación socioeconómica, los hábitos dietéticos, la existencia de depresión y los factores de riesgo vascular (Zeng et al., 2017).

Un envejecimiento saludable constituye un objetivo prioritario cuya finalidad es intentar preservar en la medida de lo posible la funcionalidad, la autonomía y la calidad de vida de los mayores. En las últimas décadas se ha objetivado un incremento en la esperanza de vida y más de un 8% de la población mundial tiene más de 65 años, cifra que se duplicará en los próximos 30 años (Informe de Naciones Unidas: Perspectivas de la Población Mundial 2019). Este incremento no equivale a una mejora automática en el estado de salud, ya que el envejecimiento es un proceso complejo en el que intervienen muchos factores moleculares, celulares, fisiológicos y funcionales que facilitan la aparición de enfermedades crónicas. A pesar de los cambios biológicos relacionados con el proceso de envejecimiento, existen algunos factores de riesgo potencialmente modificables como el estilo de vida y los patrones de consumo dietético. En general, un envejecimiento saludable se relaciona, desde un punto de vista nutricional, con dietas bajas en hidratos de carbono, ricas en verduras, frutas, frutos secos, cereales y pescado (Woo J, 2011).

Entre los factores que pueden estar relacionados con un menor riesgo de morbilidad y discapacidad destaca el consumo regular de pescado, fuente principal de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 de cadena larga (EPA -ácido eicosapentaenoico- y DHA- docosahexaenoico-), proteínas de alto valor biológico, vitaminas, selenio y otros micronutrientes.

En este capítulo se revisará la evidencia disponible y actualizada acerca del efecto del consumo de pescado sobre el deterioro cognitivo, los trastornos afectivos, la fragilidad, la sarcopenia, la incidencia de accidentes cerebrovasculares, las fracturas, el riesgo cardiovascular y las neoplasias.

Múltiples estudios observacionales describen asociaciones entre el consumo de pescado y un enlentecimiento en la progresión de deterioro cognitivo. Se describe un menor riesgo de desarrollar demencia en estudios prospectivos (Tsurumaki et al., 2019). Los metaanálisis realizados al respecto concluyen que existe una mejor situación cognitiva en los grupos que consumen más pescado (mejorías presentes con incrementos de 50 gramos diarios) (Bakre et al., 2018; Godos et al., 2024). Para el caso específico de enfermedad de Alzheimer existen resultados beneficiosos cuando se comparan los grupos extremos (los de menor consumo de pescado y los de consumo más elevado). Para el caso concreto de otros tipos de demencia la evidencia es más limitada y se han descrito como factores de confusión la situación socioeconómica, los hábitos dietéticos, la existencia de depresión y los factores de riesgo vascular (Zeng et al., 2017).

Cuando se valoran estudios más clínicos (ensayos clínicos) no parece existir un claro beneficio en los pacientes con demencia, aunque sí podrían beneficiarse los sujetos con deterioro cognitivo leve. En los diversos estudios se destaca el efecto sinérgico de los diferentes nutrientes más que el efecto aislado, aspecto que se demuestra claramente cuando se analiza la adherencia a la dieta mediterránea, que habitualmente se asocia con estilos de vida más saludables (P.van Dael, 2021). La evidencia apunta como fundamental el aporte de ácidos grasos omega-3, aunque no descarta el papel concomitante de otros compuestos presentes en el pescado. En general, sería necesario potenciar la investigación para incluir un mayor número de estudios prospectivos y mejorar los niveles de evidencia disponible.

Uno de los aspectos donde la evidencia es al menos moderada es la relación existente entre el consumo de pescado y la existencia

de sintomatología depresiva. El consumo de pescado parece relacionarse con una reducción en la puntuación de cuestionarios clínicos validados como el GDS (*Geriatric Depression Scale*). Esta relación es heterogénea en algunos estudios en función del tipo de pescado estudiado, la frecuencia del consumo, los factores genéticos, el estilo de vida y las diversas comorbilidades. Varias revisiones sistemáticas confirman una asociación inversa entre el consumo habitual de pescado y la prevalencia de depresión en ancianos (Li et al., 2016). Los mecanismos propuestos se basan en el efecto beneficioso de los ácidos grasos omega-3 sobre la modulación de neurotransmisores, como la serotonina y la dopamina, relacionados con el estado de ánimo (Kołodziej et al., 2023). En un metaanálisis, el consumo regular de pescado se relacionó con una reducción en el riesgo de presentar depresión de hasta un 17%. En nuestro país, uno de los estudios basados en la cohorte de Predimed-Plus (muestra de 6587 participantes), ha demostrado que la ingesta moderada de pescado graso se asociaba con una menor prevalencia de depresión con una relación en forma de U, en la que el beneficio máximo se describía con una ingesta moderada (0,5-1 gramos diarios de ácidos grasos omega-3) (Sánchez Villegas et al., 2018; Grosso et al., 2016) Haga clic o pulse aquí para escribir texto.. Este efecto fue más evidente en mujeres.

También se ha investigado la mejora de los síntomas depresivos en mayores que incorporan a su dieta pescado o suplementos de ácidos grasos omega-3 como coadyuvante de los tratamientos antidepresivos. No obstante, se requieren ensayos clínicos aleatorizados que ayuden a determinar la relación casual y el tipo de pescado más beneficioso.

En un contexto cardiovascular se ha estudiado el efecto del consumo de pescado en la incidencia de presentación de accidentes isquémicos (Zhao et al., 2019). La evidencia sostiene que existe una asociación inversa significativa entre el consumo de pescado y la incidencia de ictus (reducción entre un 10% y un 13%). Se describe un mayor beneficio en mujeres y en ictus de origen isquémico frente al hemorrágico, con una relación dosis-respuesta hasta

consumos moderados (Chen et al., 2021). La evidencia existente incide en el método de preparación, ya que el pescado frito parece aumentar el riesgo frente al preparado en horno o asado. Por otra parte, el pescado magro parece ser más protector que el pescado graso, con un efecto techo en poblaciones con un alto consumo basal (Qin et al., 2018). Interesa destacar que los ácidos grasos omega-3 como suplemento no replican los beneficios del consumo de pescado entero. Por último, se considera como óptimo un consumo de 2-3 porciones a la semana.

El envejecimiento saludable está muy relacionado con la mortalidad cardiovascular. En los metaanálisis efectuados se demuestra una reducción de mortalidad cardiovascular (entre un 15% y un 27%) con un efecto beneficioso a partir de un consumo de 175 gramos semanales (aproximadamente 2 raciones) (Ricci et al., 2023). En los estudios se hace referencia al papel de los mecanismos antiinflamatorios, muy relevantes en todo proceso de envejecimiento. Por ello, los beneficios del consumo de pescado son más evidentes en ancianos con un perfil de inflamación elevado y, por consiguiente, con un alto riesgo cardiovascular.

Otro de los apartados básicos de un envejecimiento saludable es la autonomía. Para profundizar en su valoración se hace necesario definir los conceptos de fragilidad y prefragilidad, fundamentales en geriatría y relacionados con el riesgo de presentar deterioro funcional en las personas mayores:

- **Fragilidad:** síndrome clínico caracterizado por una disminución de las reservas funcionales y de la resistencia del organismo a factores estresantes, debido a una acumulación de déficits relacionados con la edad. Se asocia con un mayor riesgo de caídas, discapacidad, hospitalización y muerte. Generalmente, se detecta mediante parámetros como pérdida de peso involuntaria, debilidad muscular (baja fuerza de prensión), cansancio, lentitud al caminar y baja actividad física.
- **Prefragilidad:** estado intermedio entre la robustez y la fragilidad. Se considera una fase

reversible en la que están presentes uno o dos criterios de fragilidad, pero aún no se ha desarrollado el síndrome por completo. El reconocimiento temprano de la prefragilidad es importante para intervenir y prevenir la progresión a fragilidad.

Ambos conceptos suelen evaluarse mediante escalas validadas como la de Fried o criterios derivados, y tienen gran importancia en la prevención del deterioro funcional y la planificación de intervenciones en personas mayores. La evidencia muestra que factores como la dieta (por ejemplo, consumo de pescado y omega-3), la actividad física y ciertos patrones de vida saludable pueden reducir de manera sustancial el riesgo de presentar prefragilidad y fragilidad en ancianos.

En los estudios realizados se describe una reducción de la prefragilidad (entre un 28 % y un 41%) con un consumo regular de pescado (Konglevoll et al., 2023). Los mejores resultados se obtienen cuando se compara el grupo de consumo elevado (2 a 4 veces por semana) con el grupo de consumo reducido. Los beneficios se aprecian tanto con el pescado magro como con el graso, con mejores resultados descritos para el consumo de pescado graso.

El correlato orgánico de la fragilidad sería la existencia de sarcopenia, cuya definición se basa en una pérdida de fuerza muscular (sarcopenia probable). Cuando ya se describe la existencia de deterioro funcional los autores hablan de sarcopenia severa. En algunos estudios de intervención se ha demostrado que el consumo de pescado mejora la masa y la funcionalidad muscular a las 10 semanas. Además, el efecto se potencia cuando la intervención se complementa con ejercicio físico. El anciano con sarcopenia debería consumir al menos 3 raciones de pescado semanales para conseguir una ingesta de al menos 4 - 4,59 gramos diarios de ácidos grasos omega-3 (Rondanelli et al., 2020).

Otro aspecto relacionado con la autonomía es la prevención de fracturas. Los estudios confirman un resultado beneficioso o neutro en cuanto a reducción del riesgo de fracturas frente al efecto negativo de un consumo excesivo

de carnes (Perna et al., 2017; Sadeghi et al., 2019). Por último, la evidencia sobre el consumo de pescado y la incidencia de tumores en el anciano es especialmente sólida y basada en datos de múltiples metaanálisis de cohortes prospectivas. El consumo frecuente de pescado (especialmente azul) se asocia con una menor incidencia de ciertos tumores: colorrectal, páncreas y gástrico. Para próstata se aprecia reducción de mortalidad. Para el resto de tumores la evidencia es poco concluyente. (Poorolajal et al., 2022).

Un aspecto interesante cuando se profundiza en el consumo de pescado es la exposición a metales como el mercurio, ya que representa la exposición más elevada para los humanos. El conocimiento de la evidencia disponible debería aclarar que los beneficios del consumo de pescado superan a la posible toxicidad en la población anciana (Gil A & Gil F, 2015). En ancianos, las concentraciones elevadas (metilmercurio >10-20 µg/L (MeHg) y urinarias >100 µg/L (mercurio-Hg-) se han asociado con un incremento de síntomas depresivos, déficits cognitivos y disminución de conducción nerviosa (Puty et al., 2019). Los estudios de autopsia muestran una mayor acumulación cerebral de mercurio en pacientes con enfermedad de Alzheimer de inicio temprano frente a los controles, aunque los datos son heterogéneos.

En el tracto gastrointestinal, parte del metilmercurio entra en contacto con la microbiota intestinal que puede transformarlo en mercurio inorgánico. Esta forma inorgánica tiene una absorción muy baja y se elimina principalmente por las heces, reduciendo así la toxicidad sistémica del compuesto (Ke et al., 2024).

En un análisis de riesgo beneficio se destacan los siguientes aspectos:

El consumo de 1-2 raciones de pescado graso por semana reduce la mortalidad coronaria en un 36% (EPA + DHA ≈ 250 mg/día).

Altos niveles de Hg modulan la pendiente de beneficio cardiovascular, pero no revierten la protección neta de la ingesta de pescado.

En poblaciones con exposiciones a Hg eleva-

das, el balance permanece favorable. Incluso pescados con contenido de Hg moderado aportan más beneficio cardiometabólico y cognitivo que riesgos (Mohan et al., 2021).

Como recomendación práctica se deberían elegir preferentemente pescados con bajo contenido en Hg, moderar el consumo de especies con contenido de Hg intermedio y limitar o evitar las especies más contaminadas.

Como posibilidades de mejora se debería fomentar un etiquetado detallado con datos de especie, procedencia y niveles de Hg en pescado comercializado, integrar la monitorización (sangre, orina) de Hg en adultos mayores con alto consumo de pescado para detectar exposiciones elevadas y ajustar recomendaciones y, por último, investigar sobre aquellas intervenciones dietéticas coadyuvantes (aumento de selenio y polifenoles) que pueden reducir la bioaccesibilidad y la toxicidad del mercurio.

Análisis DAFO envejecimiento saludable

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>Existe un riesgo de exposición a metilmercurio, especialmente en especies de pescado de gran tamaño (pez espada, tiburón, atún rojo).</p> <p>Existe una variabilidad en la concentración de contaminantes dependiendo de la especie, el origen y los métodos de cocinado, que es difícil de controlar por parte del consumidor.</p> <p>Los conocimientos sobre las interacciones nutricionales (selenio, fibra, polifenoles) que modulan la toxicidad de metilmercurio son insuficientes.</p> <p>Menor biodisponibilidad de ciertos nutrientes si la preparación no es adecuada.</p> <p>Existe un acceso limitado a una información precisa sobre los niveles de mercurio en los productos pesqueros.</p> <p>Posible dificultad de masticación en ancianos con problemas dentales o dificultades deglutorias (disfagia).</p> <p>Existen deficiencias en el consumo real, ya que a menudo la ingesta en el anciano no llega a las raciones recomendadas.</p>	<p>El consumo de pescado por su alto contenido en ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA), se asocia a reducción de mortalidad cardiovascular y a estabilidad de función cognitiva.</p> <p>El pescado se considera una fuente importante de nutrientes relacionados con un envejecimiento saludable entre los que destacan vitamina D y proteínas de alta calidad y fácil digestión. Además, se considera una fuente que aporta vitaminas (D, B12) y minerales (Selenio, yodo).</p> <p>Existe evidencia epidemiológica que ha demostrado un menor declive cognitivo y un posible menor riesgo de desarrollar demencia en ancianos con ingestas regulares (≈ 2-3 raciones/semana).</p> <p>Biodisponibilidad elevada de omega-3 en pescado graso frente a suplementos aislados.</p>

AMENAZAS

Elevadas emisiones de mercurio que incrementan la contaminación de la cadena trófica marina a largo plazo.

Posibilidad de alarma social frente al “peligro del mercurio” que desincentive el consumo de pescado esencial como nutriente en ancianos.

Disparidad en las guías de ingesta entre agencias, lo que genera confusión en los profesionales sanitarios y en la población en general.

Envejecimiento poblacional creciente con diversas comorbilidades (insuficiencia renal, cardiovasculares) que incrementan su vulnerabilidad frente a la toxicidad del mercurio.

Cambio climático y sobrepesca, que alteran la disponibilidad de especies seguras y nutritivas.

Coste elevado de algunas especies ricas en omega-3. En la población anciana es más frecuente la existencia de barreras económicas.

Existe un riesgo de contaminación adicional por microplásticos y otros metales pesados.

Rechazo por gustos o intolerancias personales (olor, sabor fuerte) o por interacciones con algunos fármacos (anticoagulantes, hipotensores, estatinas o ciertos antibióticos).

OPORTUNIDADES

Mejorar regulaciones de etiquetado para indicar especie, zona de captura y niveles máximos de mercurio.

Integrar biomonitorización de mercurio en la valoración médica de los sujetos mayores para personalizar las recomendaciones sobre ingesta de pescado.

Promover dietas complementarias ricas en selenio y antioxidantes que reduzcan la biodisponibilidad de mercurio.

Fomentar la investigación centrada en estrategias que reduzcan el contenido en mercurio de los pescados y en el papel del microbiota intestinal.

Desarrollar campañas de salud pública que equilibren riesgos y beneficios, priorizando el consumo de pescado bajo en mercurio para los ancianos.

Difusión de guías dietéticas específicas para los sujetos ancianos.

Desarrollo de productos derivados del pescado adaptados al consumo de los ancianos (textura modificada, enlatados de fácil consumo).

Potencial para prevenir deterioro cognitivo y enfermedades cardiovasculares en ancianos y conseguir una mayor adherencia.

**Consumir pescado nos conduce
a un planeta más sostenible**

Gumersindo Feijoo

Consumo de pescado y envejecimiento saludable

El aumento de la población mundial, que superará los 11.000 millones a finales de este siglo, supone un gran reto que implica un reenfocaje completo del modelo de producción y consumo alimentario, ya que la intensidad de material y de energía requerida será superior a la capacidad que ofrece nuestro planeta. Un indicador que visualiza este paradigma es el denominado “Día de la Deuda Ecológica”, esto es, el día del año en el que el ser humano agota el equivalente a un año de los recursos naturales del planeta. Desde 1971, cuando se calculó por primera vez este indicador, el desequilibrio entre los recursos disponibles en el planeta y los que utilizamos ha ido aumentando exponencialmente. El valor para el año 2025 el Día de la Deuda Ecológica fue el 24 de julio, día a partir del cual tenemos un déficit con los recursos naturales que utilizamos (Día de la deuda ecológica, 2025). Así, el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12 (ODS 12: “Producción y consumo responsable”) definido en la Agenda 2030 de la ONU profundiza en los objetivos necesarios para conseguir las metas de la sostenibilidad en el sector alimentario (ONU objetivo 12, 2025; Laso et al., 2022).

Para alimentar al mundo de forma sostenible, la producción de alimentos debe reducir los impactos negativos, como la pérdida de suelo, agua y nutrientes, las emisiones de gases de efecto invernadero y la degradación de

los ecosistemas. La sostenibilidad (ambiental, económica y social) se alcanzará al animar a los consumidores para seguir dietas nutritivas y seguras con un menor impacto (Cambeses-Franco et al., 2024). El pescado es un componente esencial en esta hoja de ruta dirigida a conseguir una dieta sostenible, si bien es cierto que las técnicas de pesca influyen directamente en su impacto ambiental (Vázquez-Rowe et al., 2012).

Pilar ambiental

Incorporar pescado en la alimentación tres veces por semana permite mantener la huella de carbono¹ en torno a 3 kg de CO₂ por persona y día, considerando una ingesta media de 2.100 kcal diarias en la dieta. Así, la dieta atlántica y mediterránea se encuentran entre las dietas mundiales con mejor perfil ambiental, considerando como indicador tanto la huella de carbono como la huella hídrica² (González-García et al., 2017; Esteve-Llorens et al., 2019). La figura 6 muestra el perfil de diversas dietas en un gráfico bidimensional (huella de carbono y el índice nutricional NRD 9.33). El cuadrante mágico de Gardner (define la zona óptima) estaría en el área representada por una baja huella de carbono (<4,0 kg de CO₂ por persona y día) y un índice nutricional alto (>550) (Feijoo G, 2021)

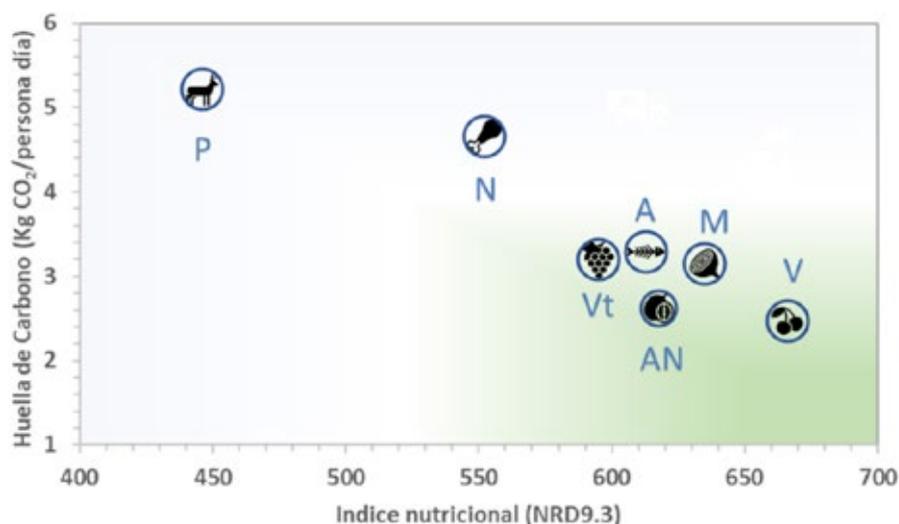


Figura 6. Análisis bidimensional de las dietas: impacto ambiental e índice nutricional. Símbolos de las dietas: A (atlántica), AN (andina), M (mediterránea), N (nórdica), P (paleo), Vt (vegetariana) y V (vegana) (Feijoo G, 2021).

Estos excelentes resultados de la dieta atlántica y mediterránea se explican, entre otros factores, por la reducida huella de carbono del pescado, especialmente cuando proviene de flotas artesanales (González- García et al., 2015). Al considerar el pescado azul (la sardina, el jurel, la caballa o el atún) cuya captura se extiende, con mayor o menor intensidad, de mayo a octubre, puesto que el plancton es más abundante en esta época y, al alimentarse de él, el pescado azul acumula gran cantidad de grasa que potencia su sabor. La técnica de pesca más común utilizada en la captura del pescado azul es el “cerco”, una de las artes de pesca con menor impacto ambiental:

- Los descartes (aquella parte de la captura que no se retiene a bordo y se desecha al mar) son mínimos o inexistentes. La técnica se denomina “cerco” porque significa “rodear” el cardumen (banco de peces) para su captura. Es una técnica muy selectiva y que respeta la biodiversidad (Vázquez-Rowe et al., 2012; García-Santiago et al., 2020).
- Si consideramos su huella de carbono y la huella hídrica es una de las opciones alimentarias con menor impacto, ya que su huella en función de la energía proteica que nos proporciona es de las más bajas. Por ejemplo, la caballa tiene un valor medio de 550 g de CO₂eq por cada 100 g de proteína (Vázquez-Rowe et al., 2010), la sardina tiene un valor promedio de 646 g de CO₂eq por cada 100 g de proteína (González- García et al., 2015) y el atún tiene un valor promedio de 790 g CO₂eq por cada 100 g de proteína (Hospido et al., 2006). Estos valores son del orden de magnitud de los productos lácteos, las verduras y legumbres, e inferior a la mayoría de las frutas y la carne. Los valores de la huella hídrica del pescado frescos son prácticamente nulos, son los más bajos en comparación con cualquier tipo de alimento.

De forma análoga, el pescado blanco también ofrece unos rendimientos ambientales excelentes. Así, la merluza capturada con palangre de fondo debe poseer un valor máximo de huella de carbono de 10,82 kg de CO₂ eq/kg y una tasa de retorno energética proteica supe-

rior al 1,4 %, valores en el rango de sostenibilidad para ambos parámetros (Vázquez-Rowe et al., 2011). Un estudio del año 2021 realizado con 26 buques integrados en la Organización de Productores Pesqueros del Puerto de Burela y la Asociación Armadores de Burela indica que la merluza del palangre de fondo se encuentra en el cuadrante mágico de Gartner, que define el óptimo en para la huella de carbono y tasa de retorno energética.

Al considerar la huella hídrica, el beneficio es mucho mayor, pues la contribución del pescado a este indicador ambiental es mínima, determinando que las dietas con menor valor de este indicador ambiental se sitúan en aquellas que poseen una mayor frecuencia en la ingesta de pescado.

Pilar económico y social

El informe SOFIA de la FAO del año 2024 (FAO, 2024) ha puesto de manifiesto la importancia de una “transformación azul” en el consumo alimentario que busque mejorar la producción, nutrición, calidad de vida y sostenibilidad ambiental sin dejar nadie atrás. Así, los datos más relevantes derivados de este estudio son:

- La producción mundial de pesca y acuicultura alcanzó 223,2 millones de toneladas en 2022.
- El sector proporciona medios de vida a 600 millones de personas y empleo directo a 58,5 millones en todo el mundo.
- Genera un valor económico de más de 350.000 millones de euros.
- Los alimentos acuáticos aportan el 17% de las proteínas animales a nivel global.

A nivel de la economía europea, el sector pesquero y acuícola es una de sus fortalezas, pues genera más de 150.000 empleos directos y unos 500.000 indirectos. La legislación medioambiental que se aplica a la flota europea es muy estricta, vertebrada a través de la Política Pesquera Común que ya se introdujo en el Tratado de Roma en 1958, y que supone uno de los elementos de negociación más intensos en los procesos de adhesión de nuevos

miembros a la UE (Parlamento europeo. PPC orígenes y evolución, 2025). Todo ello define a la UE como uno de los principales mercados mundiales de productos pesqueros, con un valor de exportación superior a 10.000 millones de euros, con especial incidencia en los países del arco atlántico (Laso et al., 2022). A nivel español, el sector pesquero supuso en 2022 un valor añadido bruto (VAB) de 10.320 millones de euros, equivalente al 0,82% del VAB total del país, con un empleo directo de más de 170.000 personas, casi un 1% del empleo total que genera la economía española (MAPA, 2025).

Además, la pandemia de la COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia del concepto de soberanía alimentaria, esto es, debe de existir un buen balance entre la capacidad que

cada país posee en la producción de alimentos y las necesidades nutritivas de su población. En consecuencia, se debe potenciar aquellos alimentos que derivan de sus propias tradiciones alimentarias, que conjugan diversidad, proximidad y temporalidad. Así, el consumo histórico de pescado en la Península Ibérica es un ejemplo claro de sostenibilidad en el eje social, combinando tradición y soberanía, características esenciales de la dieta atlántica y mediterránea (Feijoo G, 2025).

Las dietas atlántica y mediterránea, donde el pescado es un elemento esencial, siempre son una buena opción para nuestra salud y la sostenibilidad del planeta. Sin duda, una de las razones que suponen que la población española tenga una de las mayores esperanzas de vida (Banco mundial, 2025).

Análisis DAFO consumir pescado nos conduce a un planeta más sostenible

<p>DEBILIDADES</p> <p>El escaso uso de ecoetiquetas en el mercado para la identificación de la pesca sostenible.</p> <p>La aplicación de requisitos ambientales más laxos para las importaciones de pescado de otros mercados.</p> <p>No considerar al pescado como alimento prioritario y, por tanto, introducirlo en el grupo con el IVA reducido.</p>	<p>FORTALEZAS</p> <p>La importancia del sector pesquero y acuícola en el desarrollo socioeconómico de la UE.</p> <p>El cumplimiento estricto de la legislación ambiental de la flota pesquera europea, regulada a través de la política pesquera comunitaria.</p> <p>El binomio medio ambiente - tradición de las capturas procedentes de la flota artesanal</p> <p>Los datos científicos de los principales indicadores ambientales (huella de carbono y huella hídrica) avalan el epíteto sostenible al referirnos al consumo de pescado.</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>Marketing de dietas “fashion” como sostenibles sin base científica.</p> <p>El impacto mediático del mal ejemplo de las flotas depredadoras.</p> <p>El lobby “anti-pesca” en la Comisión Europea.</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>El papel destacado del consumo de pescado en la consecución de la soberanía alimentaria</p> <p>Aprovechar las campañas de promoción del consumo de pescado por parte de las instituciones para introducir la variable ambiental.</p>

Conclusiones

Hay aspectos de las dietas tradicionales que se deben conservar y potenciar, comer pescado es uno de ellos: es bueno para la salud de las personas y para la salud del planeta en todas las etapas del ciclo de vida.

Decálogo

1. El pescado es un componente fundamental de una dieta equilibrada, ya que es una excelente fuente de energía, proteínas de elevado valor biológico y digestibilidad, minerales, vitaminas y, especialmente, de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega-3.
2. El consumo de pescado en gestantes y lactantes aumenta los niveles de DHA en el feto y en la leche materna, lo que contribuye al desarrollo neurocognitivo de sus hijos. La placenta transfiere selectivamente el DHA al feto lo que pone en evidencia la importancia de este compuesto para su desarrollo.
3. La edad pediátrica iniciada ya en el periodo fetal es una ventana de oportunidad para la programación de la salud a lo largo de todo el ciclo de la vida. La promoción del consumo de pescado, a través de la familia y los centros educativos, debe ser una de las estrategias prioritarias.
4. El consumo de pescado, como parte de una dieta saludable, ha demostrado mejorar la calidad y cantidad de vida, previniendo la aparición de un gran número de enfermedades crónicas e impactando favorablemente en las tres principales causas de mortalidad en nuestra sociedad: las enfermedades cardiovasculares, los cánceres y las enfermedades neurológicas.
5. El consumo habitual de pescado se relaciona con un envejecimiento saludable, un enlentecimiento en la progresión del deterioro cognitivo y un menor riesgo de presentar fragilidad. Además, mejora tanto la masa muscular como la funcionalidad, especialmente cuando se combina con actividad física.

6. El pescado que procede de una flota que cumple con los parámetros ambientales estipulados por la legislación internacional es sostenible: aporta valor económico, permite la soberanía alimentaria y respeta el medio ambiente.

7. Los beneficios para la salud del consumo de pescado, derivados de su composición singular y su elevado valor nutricional, superan ampliamente los riesgos potenciales, originados por la posible presencia de contaminantes, especialmente metil mercurio. Se deben elegir especies variadas y seguir las recomendaciones de consumo consensuadas por diferentes organismos nacionales e internacionales.

8. Estudios recientes demuestran que el selenio, componente importante del pescado, ejerce un efecto antitóxico frente al metil mercurio, principal contaminante de este.

9. Es necesaria la revisión de las recomendaciones de consumo de pescado para los grupos de población vulnerable basado en la evidencia científica actual.

10. La recomendación de consumo de pescado basado en la mejor evidencia científica disponible actualmente es de 3-4 raciones a la semana, combinando pescado azul y blanco, durante todo el ciclo vital.

Bibliografía

1. Adams WJ, Duguay A. Selenium-mercury interactions and relationship to aquatic toxicity: a review. *Integr Environ Assess Manag*. 2025 Jan 1;21(1):70-7
2. AECOSAN. Estudio ENALIA 2012-2014: Encuesta Nacional de consumo de Alimentos en población Infantil y Adolescente [Internet]. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2017. Available from: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/enalia.htm
3. AESAN-2022-007. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre recomendaciones dietéticas sostenibles y recomendaciones de actividad física para la población española. [Internet] 2022 [consultado sep 2025]. Disponible en: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/evaluacion_riesgos/informes_comite/INFORME_RECOMENDACIONES_DIETETICAS.pdf
4. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN). Recomendaciones de consumo de pescado por presencia de mercurio. Madrid: Ministerio de Consumo y Bienestar Social, Gobierno de España; 2019. Disponible en: www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/seguridad_alimentaria/RECOMENDACIONES_consumo_pescado_MERCURIO_AESAN_WEB.PDF
5. Alhassan A, Young J, Lean MEJ, Lara J. Consumption of fish and vascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Atherosclerosis* 2017;266:87-94. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.09.028
6. Alhassan A, Young J, Lean MEJ, Lara J. Consumption of fish and vascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Atherosclerosis* 2017;266:87-94. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.09.028
7. Ali A, Wei S, Ali A, Khan I, Sun Q, Xia Q, Wang Z, Han Z, Liu Y, Liu S. Research Progress on Nutritional Value, Preservation and Processing of Fish-A Review. *Foods*. 2022 Nov 16;11(22):3669.
8. Amin-Zaki L, Elhassani S, Majeed MA, Clarkson TW, Doherty RA, Greenwood M. Intra-uterine methylmercury poisoning in Iraq. *Pediatrics*. 1974;54:587-595.
9. Anaclerio F, Minelli M, Antonucci I, Gatta V, Stuppia L: Microbiota and autism: a review on oral and gut microbiome analysis through 16s rRNA sequencing. *Biomedicines*. 2024;12:2886.
10. Aranceta-Bartrina J, Partearroyo T, López-Sobaler AM, Ortega RM, Varela-Moreiras G, Serra-Majem L, Pérez-Rodrigo C; Collaborative Group for the Dietary Guidelines for the Spanish Population (SENC). Updating the Food-Based Dietary Guidelines for the Spanish Population: The Spanish Society of Community Nutrition (SENC) Proposal. *Nutrients*. 2019 Nov 5;11(11):2675.
11. Bakre AT, Chen R, Khutan R, Wei L, Smith T, Qin G et al. Association between fish consumption and risk of dementia: a new study from China and a systema-

- tic literature review and meta-analysis. *Public Health Nutr* 2018; 21(10):1921-32
12. Base de datos Española de Composición de Alimentos (BECDA). <https://www.bedca.net/bdpub/index.php>
 13. Bermejo LM, González-Rodríguez LG, Lozano Estevan MC, Cervera-Muñoz A, Aparicio A. Nutritional and health importance of fish consumption. Current intake compared to recommendations. *Nutr Hosp*. 2025 Sep 11;42(Spec No1):27-32.
 14. Bermejo LM, González-Rodríguez LG, Lozano Estevan MC, Cervera-Muñoz A, Aparicio A. Nutritional and health importance of fish consumption. Current intake compared to recommendations. *Nutr Hosp*. 2025 Sep 11;42(Spec No1):27-32.
 15. Caini S, Chioccioli S, Pastore E, et al. Fish Consumption and Colorectal Cancer Risk: Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies and Review of Evidence from Animal Studies. *Cancers (Basel)* 2022;14. doi: 10.3390/cancers14030640
 16. Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. *Biochem Soc Trans* 2017;45:1105-1115. doi: 10.1042/BST20160474
 17. Calder PC. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes: from molecules to man. *Biochem Soc Trans* 2017;45:1105-1115. doi: 10.1042/BST20160474
 18. Calvo-Malvar M, Benítez-Estévez AJ, Sánchez-Castro J, Leis R, Gude F. Effects of a Community-Based Behavioral Intervention with a Traditional Atlantic Diet on Cardiometabolic Risk Markers: A Cluster Randomized Controlled Trial ("The GALIAT Study"). *Nutrients*. 2021;13:1211.
 19. Calvo-Malvar Mdel M, Leis R, Benítez-Estévez AJ, Sánchez-Castro J, Gude F. A randomised, family-focused dietary intervention to evaluate the Atlantic diet: the GALIAT study protocol. *BMC Public Health*. 2016;16:820.
 20. Campisi SC, Zasowski C, Bradley-Ridout G, Schumacher A, Szatmari P, Korczak D. Omega-3 fatty acid supplementation for depression in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024;11:CD014803.
 21. Casanueva F. Bases científicas de la Dieta Atlántica. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, Servizo de Publicacións e Intercambio Científico; 2020.
 22. Castro-Barquero S, Larroya M, Crispi F, Estruch R, Nakaki A, Paules C, Ruiz-León AM, Sacanella E, Freitas T, Youssef L, Benitez L, Casas I, Genero M, Gomez S, Casanovas-Garriga F, Gratacós E, Casas R, Crovetto F. Diet quality and nutrient density in pregnant women according to adherence to Mediterranean diet. *Front Public Health*. 2023 Aug 14;11:1144942.
 23. Cederholm T, Salem N, Jr., Palmblad J. omega-3 fatty acids in the prevention of cognitive decline in humans. *Adv Nutr* 2013;4:672-676. doi: 10.3945/an.113.004556
 - 24.

25. Cetin I, Carlson SE, Burden C, da Fonseca EB, di Renzo GC, et al. Omega-3 fatty acid supply in pregnancy for risk reduction of preterm and early preterm birth. *Am J Obstet Gynecol MFM*. 2024;6:101251.
26. Chen C, Huang H, Dai Q-Q, Ren J, Cai H-H, Hu W-J et al. Fish consumption, long-chain omega-3 fatty acids intake and risk of stroke: An updated systematic review and meta-analysis. *Asia Pac J Clin Nutr* 2021; 30(1):140-52.
27. Chowdhury MH, Ghosh S, Kabir MR, Mamun MAA, Islam MS. Effect of supplementary omega-3 fatty acids on pregnant women with complications and pregnancy outcomes: review from literature. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35:2564-2580.
28. Costantini L, Molinari R, Farinon B, Merendino N: Impact of omega-3 fatty acids on the gut microbiota. *Int J Mol Sci*. 2017;18:2645.
29. Critselis E, Tsiampalis T, Damigou E, Georgousopoulou E, Barkas F, Chrysohoou C, et al. High fish intake rich in n-3 polyunsaturated fatty acids reduces cardiovascular disease incidence in healthy adults: The ATTICA cohort study (2002-2022). *Front. Physiol*. 2023;14:1158140 .
30. Dack K, Fell M, Taylor CM, Havdahl A, Lewis SJ. Prenatal Mercury Exposure and Neurodevelopment up to the Age of 5 Years: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19:1976.
31. Davidson PW, Strain JJ, Myers GJ, Thurston SW, Bonham MP, Shamlaye CF, Stokes-Riner A, Wallace JM, Robson PJ, Duffy EM, Georger LA, Sloane-Reeves J, Cernichiari E, Canfield RL, Cox C, Huang LS, Janciuras J, Clarkson TW. Neurodevelopmental effects of maternal nutritional status and exposure to methylmercury from eating fish during pregnancy. *Neurotoxicology*. 2008 Sep;29(5):767-75.
32. Devereux G, Seaton A. Diet as a risk factor for atopy and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:1109-1117; quiz 1118. doi: 10.1016/j.jaci.2004.12.1139
33. EFSA Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) Panel. Scientific Opinion on health benefits of seafood (fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury. *EFSA Journal* Volume 12, Issue 7, July 2014, 3761. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3761>
34. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies), 2012. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA Journal* 2012;10(7):2815, 48 pp. doi:10.2903/j.efsa.2012.2815
35. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *EFSA J.*, 10 (2012), 10.2903/J.EFSA.2012.2985
36. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. Scientific Opinion on health benefits of fish/omega-3. *EFSA Journal*. 2014;12:3761.

37. Eshaghian N, Heidarzadeh-Esfahani N, Akbari H, Askari G, Sadeghi O. Fish consumption and risk of prostate cancer or its mortality: an updated systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Front Nutr* 2023;10:1221029. doi: 10.3389/fnut.2023.1221029
38. Estudio ALADINO 2023: Estudio sobre Alimentación, Actividad Física, Desarrollo Infantil y Obesidad en España 2023. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030. Madrid, 2024.
39. European Food Safety Authority (EFSA). Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood. *EFSA J* 2015;13:3982.
40. European Food Safety Authority (EFSA). Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood. *EFSA J* 2015;13:3982.
41. European Market Observatory of Fisheries and Aquaculture Products (EU-MOFA). En: Unión Europea; 2024. Disponible en: https://eumofa.eu/documents/20124/145239/EFM2024_ES.pdf/9408ee65-8489-0724-681c-b67e0c-c57864?t=1734687379665
42. Food and Agriculture Organization (FAO). Consumption of aquatic products. FAO; 2024. Disponible en: https://www.fao.org/fishery/es/collection/global_fish_consump
43. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO) (2010) Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption FAO Fisheries and Aquaculture Report no. 978. Roma/Geneva: FAO/WHO.
44. Fu Y, Wang Y, Gao H, et al.: Associations among dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids, the gut microbiota, and intestinal immunity. *Mediators Inflamm.* 2021:8879227.
45. Gil A, Gil F. Fish, a Mediterranean source of n-3 PUFA: benefits do not justify limiting consumption. *Br J Nutr* 2025; 113 Suppl 2, S58-S67.
46. Gil A, Serra-Majem L, Calder PC, Uauy R. Systematic reviews of the role of omega-3 fatty acids in the prevention and treatment of disease. *Br J Nutr* 2012; 107 Suppl 2, S1-S2.
47. Gil A. Modulation of the immune response mediated by dietary nucleotides. *Eur J Clin Nutr.* 2002 Aug;56 Suppl 3: S1-4.
48. Giosuè A, Calabrese I, Lupoli R, Riccardi G, Vaccaro O, Vitale M. Relations between the consumption of fatty or lean fish and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr* 2022; 13, 1554-1565.

49. Godos J, Micek A, Currenti W, et al. Fish consumption, cognitive impairment and dementia: an updated dose-response meta-analysis of observational studies. *Aging Clin Exp Res* 2024;36:171. doi: 10.1007/s40520-024-02823-6
50. Gopinath B, Harris DC, Flood VM, Burlutsky G, Mitchell P. Consumption of long-chain n-3 PUFA, alpha-linolenic acid and fish is associated with the prevalence of chronic kidney disease. *Br J Nutr* 2011;105:1361-1368. doi: 10.1017/S0007114510005040
51. Grandjean, P., Weihe, P., White, R.F., Debes, F., Araki, S., Yokoyama, K., et al., 1997. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol. Teratol.* 19, 417-428.
52. Grosso G, Micek A, Marventano S, Castellano S, Mistretta A, Pajak A et al. Dietary n-3 PUFA, fish consumption and depression: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Affect Disord* 2016; 205:269-81.
53. Harris WS, Miller M, Tighe AP, Davidson MH, Schaefer EJ. Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: clinical and mechanistic perspectives. *Atherosclerosis* 2008;197:12-24. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.008
54. Harris WS, Miller M, Tighe AP, Davidson MH, Schaefer EJ. Omega-3 fatty acids and coronary heart disease risk: clinical and mechanistic perspectives. *Atherosclerosis* 2008;197:12-24. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.008
55. Hibbeln JR, Davis JM, Steer C, et al. Maternal seafood consumption in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood (ALSPAC study): an observational cohort study. *Lancet* 2007;369:578-585. doi: 10.1016/S0140-6736(07)60277-3
56. Informe del Consumo de Alimentación en España 2023. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaria Técnica. Madrid, [Internet] 2024. [Consultado sep 2025] Disponible en: https://www.mapa.gob.es/dam/mapa/contenido/alimentacion/temas/consumo-y-tendencias-en-alimentacion/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/consumo-2023/informe_2023_baja.pdf
57. Jayedi A, Shab-Bidar S. Fish Consumption and the Risk of Chronic Disease: An Umbrella Review of Meta-Analyses of Prospective Cohort Studies. *Adv Nutr.* 2020 Sep 1;11(5):1123-1133.
58. Jayedi A, Soltani S, Abdolshahi A, Shab-Bidar S. Fish consumption and the risk of cardiovascular disease and mortality in patients with type 2 diabetes: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2021;61:1640-1650. doi: 10.1080/10408398.2020.1764486
59. Jayedi A, Soltani S, Abdolshahi A, Shab-Bidar S. Fish consumption and the risk of cardiovascular disease and mortality in patients with type 2 diabetes: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2021;61:1640-1650. doi: 10.1080/10408398.2020.1764486

60. Jiang L, Wang J, Xiong K, Xu L, Zhang B, Ma A. Intake of fish and marine n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of cardiovascular disease mortality: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutrients* 2021; 13, 2342.
61. Ke T, Rajoo A, Tinkov AA, Skalny AV, Tizabi Y, Rocha JBT et al. Intestinal microbiota protects against methylmercury-induced neurotoxicity. *Biometals* 2024; 37(3):561-76.
62. Kim J, Lim SY, Shin A, et al. Fatty fish and fish omega-3 fatty acid intakes decrease the breast cancer risk: a case-control study. *BMC Cancer* 2009;9:216. doi: 10.1186/1471-2407-9-216
63. Koletzko B, Cetin I, Brenna JT; Perinatal Lipid Intake Working Group; Child Health Foundation; Diabetic Pregnancy Study Group; European Association of Perinatal Medicine; European Association of Perinatal Medicine; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, Committee on Nutrition; International Federation of Placenta Associations; International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids. Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *Br J Nutr.* 2007 Nov;98(5):873-7.
64. Koletzko B, et al. Long-chain polyunsaturated fatty acids and health in children. *J Pediatr.* 2020;227:8-15.
65. Kołodziej Ł, Czarny PL, Ziółkowska S, Białek K, Szemraj J, Gałęcki P et al. How fish consumption prevents the development of Major Depressive Disorder? A comprehensive review of the interplay between n-3 PUFAs, LTP and BDNF. *Prog Lipid Res* 2023; 92:101254.
66. Konglevoll DM, Andersen LF, Hopstock LA, Strand BH, Thoresen M, Totland TH et al. Fish intake and pre-frailty in Norwegian older adults - a prospective cohort study: the Tromsø Study 1994-2016. *BMC Geriatr* 2023; 23(1):411.
67. Larqué E, Demmelmair H, Gil-Sánchez A, Prieto-Sánchez MT, Blanco JE, Pagán A, Faber FL, Zamora S, Parrilla JJ, Koletzko B. Placental transfer of fatty acids and fetal implications. *Am J Clin Nutr.* 2011 Dec;94(6 Suppl):1908S-1913S.
68. Li F, Liu X, Zhang D. Fish consumption and risk of depression: a meta-analysis. *J Epidemiol Community Health* 2016;70:299-304. doi: 10.1136/jech-2015-206278
69. Liaset B, Øyen J, Jacques H, Kristiansen K, Madsen L. Seafood intake and the development of obesity, insulin resistance and type 2 diabetes. *Nutr Res Rev.* 2019;32:146-167.
70. Llop S, Ballester F, Murcia M, Fornis J, Tardon A, Andiarena A, Vioque J, Ibarluzea J, Fernández-Somoano A, Sunyer J, Julvez J, Rebagliato M, Lopez-Espinosa MJ. Prenatal exposure to mercury and neuropsychological development in young children: the role of fish consumption. *Int J Epidemiol.* 2017 Jun 1;46(3):827-838.
71. Llop S, Guxens M, Murcia M, Lertxundi A, Ramon R, Riaño I, Rebagliato M, Ibarluzea J, Tardon A, Sunyer J, Ballester F; INMA Project. Prenatal exposure to

- mercury and infant neurodevelopment in a multicenter cohort in Spain: study of potential modifiers. *Am J Epidemiol*. 2012 Mar 1;175(5):451-65.
72. Madrigal C, Soto-Méndez MJ, Leis R, Hernández-Ruiz Á, Valero T, Villoslada FL, et al. Dietary intake, nutritional adequacy and food sources of total fat and fatty acids, and relationships with personal and family factors in spanish children aged one to <10 years: Results of the esnupi study. *Nutrients*. 2020;12:1-44.
73. Malmir H, Larijani B, Esmailzadeh A. Fish consumption during pregnancy and risk of allergic diseases in the offspring: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2022;62(27):7449-7459.
74. Martinez-Gonzalez MA, Martin-Calvo N. Mediterranean diet and life expectancy; beyond olive oil, fruits, and vegetables. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016;19:401-407. doi: 10.1097/MCO.0000000000000316
75. Martinez-Gonzalez MA, Martin-Calvo N. Mediterranean diet and life expectancy; beyond olive oil, fruits, and vegetables. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016;19:401-407. doi: 10.1097/MCO.0000000000000316
76. Mehoul F, Giovanni Uc-Peraza R, Rose M, Squadrone S. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins/dibenzofurans (PCDD/Fs) and dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs) in some foods of animal origin in some countries of the world: a review. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2025;42:1065-1079.
77. Melgar MJ, Núñez R, García MÁ. Selenium intake from tuna in Galicia (Spain): Health risk assessment and protective role against exposure to mercury and inorganic arsenic. *Sci Total Environment* 2019; 694, 133716
78. Mendivil CO. Fish Consumption: A Review of Its Effects on Metabolic and Hormonal Health. *Nutr Metab Insights*. 2021;14:11786388211022378.
79. Mesa MD, Gil F, Olmedo P, Gil A. Nutritional Importance of Selected Fresh Fishes, Shrimps and Molluscs to Meet Compliance with Nutritional Guidelines of n-3 LC-PUFA Intake in Spain. *Nutrients*. 2021; 30;13:465.
80. Mohan D, Mente A, Dehghan M, et al. Associations of Fish Consumption With Risk of Cardiovascular Disease and Mortality Among Individuals With or Without Vascular Disease From 58 Countries. *JAMA Intern Med* 2021;181:631-649. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.0036
81. Mohan D, Mente A, Dehghan M, et al. Associations of Fish Consumption With Risk of Cardiovascular Disease and Mortality Among Individuals With or Without Vascular Disease From 58 Countries. *JAMA Intern Med* 2021;181:631-649. doi: 10.1001/jamainternmed.2021.0036
82. Mohan D, Mente A, Dehghan M, Rangarajan S, O'Donnell M, Hu W et al. Associations of Fish Consumption With Risk of Cardiovascular Disease and Mortality Among Individuals With or Without Vascular Disease From 58 Countries. *JAMA Intern Med* 2021; 181(5):631
83. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tablas de composicion de ali-

- mentos (20ª ED.). Ediciones Pirámide. 2022.
84. Mozaffarian D, Rimm E B. Fish intake, contaminants, and human health: evaluating the risks and the benefits. *JAMA*, 2006; 296: 1885-1899.
 85. Mozaffarian D, Wu JH. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2047-2067. doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.063
 86. Mozaffarian D, Wu JH. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: effects on risk factors, molecular pathways, and clinical events. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:2047-2067. doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.063
 87. Nabavi SF, Bilotto S, Russo GL, et al. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and cancer: lessons learned from clinical trials. *Cancer Metastasis Rev* 2015;34:359-380. doi: 10.1007/s10555-015-9572-2
 88. Nel L, Emmett PM, Golding J, Taylor CM. Seafood intake in children at age 7 years and neurodevelopmental outcomes in an observational cohort study (ALSPAC). *Eur J Nutr*. 2025;64:120.
 89. Nevins JEH, Donovan SM, Snetselaar L, Dewey KG, Novotny R, Stang J, et al. Omega-3 Fatty Acid Dietary Supplements Consumed During Pregnancy and Lactation and Child Neurodevelopment: A Systematic Review. *J Nutr*. 2021;151:3483-3494.
 90. Noreen S, Hashmi B, Aja PM, Atoki A V. Health benefits of fish and fish by-products-a nutritional and functional perspective. *Front Nutr* 2025; 12, 1564315.
 91. O'Connor L E, Spill MK, Saha S, Balalian A, Davis JS, MacFarlane AJ. Seafood and Neurocognitive Development in Children: A Systematic Review. *Adv Nutr* 2025; 16, 100391.
 92. OECD. OECD/European Commission (2024), Health at a Glance: Europe 2024: State of Health in the EU Cycle. OECD Publishing 2024. doi:
 93. OECD. OECD/European Commission (2024), Health at a Glance: Europe 2024: State of Health in the EU Cycle. OECD Publishing 2024. doi:
 94. OECD. Society at a Glance 2024: OECD Social Indicators. OECD Publishing 2024. doi:
 95. OECD. Society at a Glance 2024: OECD Social Indicators. OECD Publishing 2024. doi:
 96. Oken E, Osterdal ML, Gillman MW, Knudsen VK, Halldorsson TI, Strom M, Bellinger DC, Hadders-Algra M, Michaelsen KF and Olsen SF, 2008b. Associations of maternal fish intake during pregnancy and breastfeeding duration with attainment of developmental milestones in early childhood: a study from the Danish National Birth Cohort. *Am J Clin Nutr*,88, 789-796.
 97. Oken E, Radesky JS, Wright RO, Bellinger DC, Amarasiriwardena CJ, Kleinman KP, Hu H, Gillman MW. Maternal fish intake during pregnancy, blood mer-

- cury levels, and child cognition at age 3 years in a US cohort. *Am J Epidemiol*. 2008a. May 15;167(10):1171-81.
98. Olloqui-Mundet MJ, Palma-Morales M, Cantarell-González MC, Cavia MM, Alonso-Torre SR, Ocón-Hernández O, Rodríguez-Pérez C, Carrillo C. Dietary Habits of Pregnant Women in Spain: The Role of Nutrition Education in Midwife Consultations. *Nutrients*. 2024 Dec 30;17(1):120.
 99. Olmedo P, Hernández AF, Pla A, Femia P, Navas-Acien A, Gil F. Determination of essential elements (copper, manganese, selenium and zinc) in fish and shellfish samples. Risk and nutritional assessment and mercury-selenium balance. *Food Chem Toxicol* 2013; 62: 299–307.
 100. Olmedo P, Pla A, Hernández A F, Barbier F, Ayouni L, Gil F. Determination of toxic elements (mercury, cadmium, lead, tin and arsenic) in fish and shellfish samples. Risk assessment for the consumers. *Environment Intern* 2013; 59, 63-72.
 101. Olza J, Aranceta-Bartrina J, González-Gross M, Ortega RM, Serra-Majem L, Varela-Moreiras G, Gil Á. Reported Dietary Intake, Disparity between the Reported Consumption and the Level Needed for Adequacy and Food Sources of Calcium, Phosphorus, Magnesium and Vitamin D in the Spanish Population: Findings from the ANIBES Study. *Nutrients*. 2017; 21;9(2):168.
 102. P. van Dael. Role of n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in human nutrition and health: review of recent studies and recommendations. *Nutrition Research and Practice* 2021; 15(2):137-59.
 103. Papamichael MM, Shrestha SK, Itsiopoulos C, Erbas B. The role of fish intake on asthma in children: A meta-analysis of observational studies. *Pediatr Allergy Immunol* 2018;29:350-360. doi: 10.1111/pai.12889
 104. Perna S, Avanzato I, Nichetti M, D'Antona G, Negro M, Rondanelli M. Association between Dietary Patterns of Meat and Fish Consumption with Bone Mineral Density or Fracture Risk: A Systematic Literature. *Nutrients* 2017; 9(9).
 105. Pinar-Martí A, Ayala-Aldana N, Ruiz-Rivera M, Lertxundi N, Subiza-Pérez M, González-Safont L, Vioque J, Riaño-Galán I, Rodríguez-Dehli C, Iglesias-Vázquez L, Arija V, Fernández-Barrés S, Romaguera D, Pascual-Rubio V, Fabregat-Sanjuan A, Healy D, Basagaña X, Vrijheid M, Guxens M, Foraster M, Julvez J. Maternal prenatal nut and seafood consumption and child neuropsychological function from 4 to 15 years of age: a population-based cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2025;122:274-284.
 106. Poorolajal J, Mohammadi Y, Fattahi-Darghlou M, Almasi-Moghadam F. The association between major gastrointestinal cancers and red and processed meat and fish consumption: A systematic review and meta-analysis of the observational studies. *PLoS One* 2024; 19(6):e0305994.
 107. Puty B, Leão LKR, Crespo-Lopez ME, Almeida, Anna Paula Costa Ponte Sousa Carvalho, Fagundes NCF, Maia LC et al. Association between methylmercury environmental exposure and neurological disorders: A systematic review. *J Trace Elem Med Biol* 2019; 52:100-10.

108. Qin Z-Z, Xu J-Y, Chen G-C, Ma Y-X, Qin L-Q. Effects of fatty and lean fish intake on stroke risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Lipids Health Dis* 2018; 17(1):264.
109. Ralston NV, Raymond LJ. Dietary selenium's protective effects against methylmercury toxicity. *Toxicology*. 2010 Nov 28;278(1):112-23
110. Ramon R, Murcia M, Aguinagalde X, et al. Prenatal mercury exposure in a multicenter cohort study in Spain. *Environ Int*. 2011;37(3):597-604.
111. Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (DOUE-L-2004-81036) DOUE 2004; 139: 55-205.
112. Ricci H, Gaeta M, Franchi C, Poli A, Battino M, Dolci A, et al. Fish Intake in Relation to Fatal and Non-Fatal Cardiovascular Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients*. 2023 Oct 26;15(21):4539. doi: 10.3390/nu15214539. PMID: 37960192; PMCID: PMC10647504.
113. Ricci H, Gaeta M, Franchi C, Poli A, Battino M, Dolci A, Schmid D, Ricci C. Fish Intake in Relation to Fatal and Non-Fatal Cardiovascular Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients* 2023 ; 15(21), 4539.
114. Rimm EB, Appel LJ, Chiuve SE, et al. Seafood Long-Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation* 2018;138:e35-e47. doi: 10.1161/CIR.0000000000000574
115. Rodríguez-Bernal CL, Ramón R, Quiles J, Murcia M, Navarrete-Muñoz EM, Vioque J, Ballester F, Rebagliato M. Dietary intake in pregnant women in a Spanish Mediterranean area: as good as it is supposed to be? *Public Health Nutr*. 2013 Aug;16(8):1379-89.
116. Rodríguez-Hernández PJ, Canals-Baeza A, Santamaria-Orleans A, Cachadiña-Domenech F. Impact of Omega-3 Fatty Acids Among Other Nonpharmacological Interventions on Behavior and Quality of Life in Children with Compromised Conduct in Spain. *J Diet Suppl*. 2020;17:1-12.
117. Rondanelli M, Rigon C, Perna S, Gasparri C, Iannello G, Akber R et al. Novel Insights on Intake of Fish and Prevention of Sarcopenia: All Reasons for an Adequate Consumption. *Nutrients* 2020; 12(2).
118. Ros Berruezo G, Martínez Graciá C, Santaella Pascual M. Pescados y mariscos. En: Gil Hernández Á. *Tratado de Nutrición*. 4ª edición. Vol. III, 2024; 79-94. Editorial Médica Panamericana, Madrid.
119. Ryu B, Shin KH, Kim SK. Muscle Protein Hydrolysates and Amino Acid Composition in Fish. *Mar Drugs*. 2021;19:377.
120. Sadeghi O, Djafarian K, Ghorabi S, Khodadost M, Nasiri M, Shab-Bidar S. Dietary intake of fish, n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of hip fracture: A

- systematic review and meta-analysis on observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2019; 59(8):1320-33.
121. Sánchez-Villegas A, Álvarez-Pérez J, Toledo E, Salas-Salvadó J, Ortega-Azorín C, Zomeño MD et al. Seafood Consumption, Omega-3 Fatty Acids Intake, and Life-Time Prevalence of Depression in the PREDIMED-Plus Trial. *Nutrients* 2018; 10(12).
 122. Sarzo B, Ballester F, Soler-Blasco R, Sunyer J, Lopez-Espinosa MJ, Ibarluzea J, Lozano M, Julvez J, Iriarte G, Subiza-Perez M, González-Safont L, Fernández-Somoano A, Vallejo-Ortega J, Guxens M, López-González UA, Riaño-Galán I, Riutort-Mayol G, Murcia M, Llop S. The impact of prenatal mercury on neuro-behavioral functioning longitudinally assessed from a young age to pre-adolescence in a Spanish birth cohort. *Environ Res* 2024, 252:118954.
 123. Siroma TK, Machate DJ, Zorgetto-Pinheiro VA, et al. Polyphenols and ω -3 PUFAs: Beneficial Outcomes to Obesity and Its Related Metabolic Diseases. *Frontiers in Nutrition*. 2021;8:781622.
 124. Sittiprapaporn P, Bumrungpert A, Suyajai P, Stough C. Effectiveness of Fish Oil-DHA Supplementation for Cognitive Function in Thai Children: A Randomized, Doubled-Blind, Two-Dose, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Foods*. 2022;11:2595.
 125. Sumra B, Kocherry C, Shamim H, Jhakri K, Al-Shudifat M, Mohammed L. Impact of Omega-3 Fatty Acids on Cognitive Outcomes in Children With Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Cureus*. 2025;17:e80291.
 126. Tedeschi SK, Bathon JM, Giles JT, et al. Relationship Between Fish Consumption and Disease Activity in Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2018;70:327-332. doi: 10.1002/acr.23295
 127. Theodoratou E, McNeill G, Cetnarskyj R, et al. Dietary fatty acids and colorectal cancer: a case-control study. *Am J Epidemiol* 2007;166:181-195. doi: 10.1093/aje/kwm063
 128. Timaná Morales M, Peraza Gómez V, Kozak ER, Trejo Flores JV, Robles Ravelero M, Espinosa Chaurand LD, Jiménez Ruíz El. Microplastics in marine fish: a mini-review on presence, classification, and impacts. *Ecotoxicology*. 2025 Mar;34(2):169-180.
 129. Tojo R, Leis R. La Dieta Atlántica. El pescado y las algas. Su importancia en el nuerodesarrollo y la función cerebral. Fundación Dieta Atlántica. Ed. Universidad de Santiago de Compostela. 2009. ISBN: 978-84-9887-033-6.
 130. Tsurumaki N, Zhang S, Tomata Y, Abe S, Sugawara Y, Matsuyama S et al. Fish consumption and risk of incident dementia in elderly Japanese: the Ohsaki cohort 2006 study. *Br J Nutr* 2019; 122(10):1182-91.
 131. Tufail T, Bader Ul Ain H, Ashraf J, Mahmood S, Noreen S, Ijaz A, Ikram A, Arshad MT, Abdullahi, M A. Bioactive Compounds in Seafood: Implications for Health and Nutrition. *Food Sci Nutr* 2025; 13, e70181

132. UNEP and WHO, 2008. Guidance for Identifying Populations at Risk from Mercury Exposure- UNEP Chemicals, Geneva, Switzerland (2008). Number of pages 176 (https://cdn.who.int/media/docs/default-source/chemical-safety/mercuryexposure.pdf?sfvrsn=e827b153_1&download=true)
133. Virtanen JK, Mozaffarian D, Cauley JA, et al. Fish consumption, bone mineral density, and risk of hip fracture among older adults: the cardiovascular health study. *J Bone Miner Res* 2010;25:1972-1979. doi: 10.1002/jbmr.87
134. Woo J. Nutritional strategies for successful aging. *Med Clin North Am* 2011; 95(3):477-93, ix-x.
135. Zeng L-F, Cao Y, Liang W-X, Bao W-H, Pan J-K, Wang Q et al. An exploration of the role of a fish-oriented diet in cognitive decline: a systematic review of the literature. *Oncotarget* 2017; 8(24):39877-95.
136. Zhang B, Xiong K, Cai J, Ma A. Fish Consumption and Coronary Heart Disease: A Meta-Analysis. *Nutrients* 2020;12. doi: 10.3390/nu12082278
137. Zhang B, Xiong K, Cai J, Ma A. Fish Consumption and Coronary Heart Disease: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 2020; 12, 2278.
138. Zhao H, Wang M, Peng X, et al. Fish consumption in multiple health outcomes: an umbrella review of meta-analyses of observational and clinical studies. *Ann Transl Med* 2023;11:152. doi: 10.21037/atm-22-6515
139. Zhao W, Tang H, Yang X, et al. Fish Consumption and Stroke Risk: A Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2019;28:604-611. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.10.036
140. Zheng JS, Hu XJ, Zhao YM, Yang J, Li D. Intake of fish and marine n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of breast cancer: meta-analysis of data from 21 independent prospective cohort studies. *BMJ* 2013;346:f3706. doi: 10.1136/bmj.f3706
141. Zhu W, Wu Y, Meng YF, et al. Fish Consumption and Age-Related Macular Degeneration Incidence: A Meta-Analysis and Systematic Review of Prospective Cohort Studies. *Nutrients* 2016;8. doi: 10.3390/nu8110743

INTERFISH

INTERPROFESIONAL PESQUERA



COLABORAN



NAUTICAL

CAMPAÑA COFINANCIADA POR

