



Universidad
Finis Terrae

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON ÁCIDOS GRASOS
OMEGA-3 SOBRE BIOMARCADORES INFLAMATORIOS EN
ADULTOS Y PERSONAS MAYORES CON ENFERMEDAD
CARDIORRENAL: UNA REVISIÓN DE LITERATURA.**

ANTONIA LETELIER PRIETO.
FRANCESCA RIVEROS ZÚÑIGA.
FRANCISCO SOTO IBARRA.

Proyecto de Tesina presentado a la Facultad de Medicina de la Universidad Finis
Terrae, para optar al grado de Licenciado en Nutrición y Dietética.

Profesor Guía: Caterina Tiscornia González.

Santiago, Chile

2025

Agradecimientos

Antonia Letelier Prieto:

A mi familia, por su cariño y comprensión en cada etapa de este proceso, quienes con su ejemplo me recuerdan la importancia de la constancia y la paciencia.

Francesca Riveros Zúñiga:

En primer lugar, quiero agradecerme a mí misma por la constancia y esfuerzo que me permitieron llegar hasta este momento. Este trabajo es el resultado de muchas horas de dedicación y perseverancia personal. A mis padres y hermana por su apoyo y escucha. A mi abuela Teresa, quien desde el cielo me acompaña. A mi profesora guía Caterina, por ser fuente de conocimiento en el tema, brindarme su apoyo y energía.

Francisco Soto Ibarra:

A mis padres, Francisco y Gema, quienes nunca dudaron en apoyarme y que entregan su cariño y confianza día a día. A Angélica y Natalia, hermanas, compañeras y confidentes, en quienes siempre encuentro apoyo. A José Ibarra, por su alegría y complicidad en cualquier momento que lo necesitara. A Julio Vidal Tobar, profesor y consejero, quien aportó calma en momentos de incertidumbre. A Flo y Teo, por su amor y compañía a la hora de estudiar hasta altas horas de la noche.

Dedicatoria

Antonia Letelier Prieto: *A quienes han formado parte de este proceso.*

Francesca Riveros Zúñiga: *A mi abuela Teresa y a todos quienes fueron parte.*

Francisco Soto Ibarra: *A Gladys y a todos quienes fueron parte de mi educación.*

ÍNDICE

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria.....	ii
Índice.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	vi
1. Introducción.....	1
1.1. <i>La enfermedad cardiorenal</i>	1
1.2. <i>El rol de la inflamación</i>	3
1.3. <i>Evidencia sobre los ácidos grasos omega-3</i>	3
2. Planteamiento del problema.....	5
3. Metodología.....	6
4. Desarrollo.....	10
4.1. Resultados.....	10
4.2. Discusiones.....	16
4.2.1. <i>Biomarcadores inflamatorios utilizados en estudios clínicos sobre la enfermedad cardiorenal</i>	16
4.2.2. <i>Características de la suplementación con omega-3 (tipo, dosis, duración)</i>	19
4.2.3. <i>Cambios en biomarcadores inflamatorios reportados tras la intervención con omega-3</i>	26
5. Conclusiones.....	28
6. Referencias.....	31
ANEXOS.....	36

RESUMEN

Introducción: El síndrome cardiorenal es una patología compleja, que afecta al eje corazón-riñón, en donde también se activan procesos inflamatorios. Los biomarcadores como la PCR, PCR-us, IL-6, TNF- α y galectina-3 evalúan la actividad inflamatoria y el riesgo de progresión de la enfermedad.

Objetivo: Evaluar el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 sobre los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal.

Metodología: Revisión sistemática realizada entre marzo y noviembre de 2025, utilizando la metodología del Elemento de Informe Preferido para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA), se incluyeron 22 artículos publicados entre 2020 y 2025, en las bases de datos PubMed y Scopus, seleccionados según criterios de inclusión predefinidos: idioma español o inglés, población ≥ 18 años, estudios experimentales y sobre suplementación de omega-3.

Resultados: La suplementación con omega-3 evidencia un efecto modulador sobre biomarcadores inflamatorios en poblaciones relacionadas al eje cardiorenal. Dosis de 2 a 4 g/día han reportado disminuciones significativas ($p < 0,05$) en los niveles de PCR-us, IL-6 y TNF- α . En adultos, con concentraciones elevadas de apolipoproteína B, la suplementación mejoró la presión arterial, colesterol HDL, disminuyó la proteína PCSK9 y aumentó la relación apoB/PCSK9 ($p < 0,05$). La evidencia muestra que pacientes diagnosticados con SCR tienen niveles más altos de galectina-3 ($p < 0,001$).

Discusiones: La especificación de biomarcadores inflamatorios del SCR, representa un avance para evaluar el grado de inflamación. La galectina-3, surge como un biomarcador característico del SCR. La suplementación con omega-3 reduce las citocinas proinflamatorias, considerando entre 2 y 4 gramos al día para observar una disminución significativa en la inflamación.

Conclusiones: La galectina-3 se consolida como biomarcador clave para el diagnóstico del síndrome cardiorenal, mientras que la suplementación de omega-3 en dosis de 2 a 4 gramos al día, emerge como una posible intervención eficaz para mitigar la inflamación sistémica de esta condición.

Palabras Clave: Síndrome cardiorenal, biomarcadores inflamatorios, suplementación, omega 3, adulto, persona mayor.

Santiago, noviembre, 2025.

ABSTRACT

Introduction: Cardiorenal syndrome is a complex condition that affects the heart–kidney axis, where inflammatory processes are also activated. Biomarkers such as CRP, hs-CRP, IL-6, TNF- α , and galectin-3 are used to evaluate inflammatory activity and the risk of disease progression.

Objective: To assess the effect of omega-3 fatty acid supplementation on inflammatory biomarkers in adults and older adults with cardiorenal disease.

Methodology: A systematic review was conducted between March and November 2025, following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) methodology. Twenty-one articles published between 2020 and 2025 were included from the PubMed and Scopus databases. Studies were selected according to predefined inclusion criteria: written in English or Spanish, population aged ≥ 18 years, experimental design, and omega-3 supplementation.

Results: Omega-3 supplementation shows a modulatory effect on inflammatory biomarkers in populations related to the cardiorenal axis. Doses ranging from 2 to 4 g/day have been associated with significant decreases ($p < 0.05$) in hs-CRP, IL-6, and TNF- α levels. In adults with elevated apolipoprotein B concentrations, supplementation improved blood pressure and HDL cholesterol, reduced PCSK9 protein levels, and increased the apoB/PCSK9 ratio ($p < 0.05$). Evidence also indicates that patients diagnosed with CRS present higher levels of galectin-3 ($p < 0.001$).

Discussion: The specification of inflammatory biomarkers in CRS represents progress in assessing the degree of inflammation. Galectin-3 emerges as a characteristic biomarker of CRS. Omega-3 supplementation reduces pro-inflammatory cytokines, with doses between 2 and 4 grams per day showing a significant decrease in inflammation.

Conclusions: Galectin-3 is established as a key biomarker for the diagnosis of cardiorenal syndrome, while omega-3 supplementation at doses of 2 to 4 grams per

day emerges as a potentially effective intervention to mitigate the systemic inflammation associated with this condition.

Keywords: Cardiorenal syndrome, inflammatory biomarkers, supplementation, omega-3, adult, older adult.

Santiago, November, 2025.



1. Introducción

1.1. La enfermedad cardiorenal.

La enfermedad o síndrome cardiorenal (SCR) es una afección compleja caracterizada por un desequilibrio fisiopatológico bidireccional entre el corazón y los riñones. La relación desadaptativa de estos órganos comienza cuando la disfunción de uno de ellos provoca la falla aguda o crónica del otro [1, 2].

Recientemente, se ha categorizado el daño cardiorenal en 5 etapas, las cuales consideran gravedad de la injuria (disfunción cardíaca aguda/crónica o lesión renal aguda/crónica), simultaneidad y cronicidad. Además, se considera una etapa en la que el síndrome cardiorenal se presenta como una condición secundaria a una enfermedad sistémica aguda o crónica [3].

La Asociación Americana del Corazón ha propuesto recientemente una nueva conceptualización: el síndrome cardiovascular-reno-metabólico, este es un trastorno sistémico determinado por interacciones fisiopatológicas: *“factores de riesgo metabólico, la ERC y el sistema cardiovascular, que conducen a una disfunción multiorgánica y a un aumento del riesgo de eventos cardiovasculares.”* Este debe abordarse de manera integral y con un equipo multidisciplinario [4]. Esta nueva clasificación se debe a la creciente aparición de daño en estos órganos provocada por disfunciones metabólicas como la obesidad, dislipidemia o diabetes [5].

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la causa principal de defunción en la población a nivel mundial. Entre 2011 y 2020 en Estados Unidos se registraron 97.135 muertes relacionadas con enfermedades cardiorenales [6]. Se estima que 17,9 millones de personas fallecieron en 2019 como consecuencia de una enfermedad cardiovascular, lo que representa el 32% de todas las muertes a nivel global [7]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cerca de un 10% de la población mundial tiene algún grado de enfermedad renal [8].



La Sociedad Europea de Cardiología realizó en 2022 un estudio sobre la prevalencia de insuficiencia cardíaca (IC) en el que señala un crecimiento sustancial de su diagnóstico en países industrializados, el que oscila entre 1 a 3%. Las zonas con mayor tasa de IC fueron Europa central, norte de África y Medio Este, con una prevalencia de 1.133-1.196 casos por cada 100.000 personas. Por otra parte, Asia encabeza los valores más bajos, alcanzando una prevalencia de 498-595 casos por cada 100.000 habitantes [9]. Más del 50% de los pacientes que presentan insuficiencia cardíaca crónica (ICC) padecen insuficiencia renal y se estima que el 20-60% de los pacientes con insuficiencia renal moderada a grave presentan insuficiencia cardíaca [10].

La insuficiencia cardíaca (IC) se ha convertido en un problema relevante para la salud pública en Chile. Es la principal causa de hospitalización a nivel nacional en mayores de 65 años, presentando una sobrevida de 67-87% en 1 año y 50-60% en 5 años. La prevalencia nacional de IC es de 1.3-4,2% en población general y de 10% en personas mayores sobre 70 años [11].

Por otro lado, la enfermedad renal crónica (ERC) también se ha reconocido como un problema crítico a nivel global provocado por el aumento de pacientes que la padecen como también por la carga económica que presenta para la salud pública. La prevalencia de ERC a nivel mundial es de 13,4% y los pacientes que requieren terapia de reemplazo renal oscilan entre 4,9 y 7 millones [12]. La prevalencia de ERC en Chile en etapas 3 a 5 según la Encuesta Nacional de Salud (ENS) realizada en 2016-2017 es de 3% en población general, superior al 2,7% descrito en la ENS de 2009-2010. En tanto, en la población adulta en controles de salud cardiovascular en la Atención Primaria de Salud (APS) existe una prevalencia de un 12% [13].



1.2. El rol de la inflamación.

En la enfermedad cardiorenal es fundamental enfatizar el impacto sistémico de la inflamación. En pacientes con insuficiencia cardíaca se observa un incremento en los niveles circulantes de ciertas citoquinas, como el TNF-alfa, las cuales han demostrado poseer valor pronóstico. La activación del proceso inflamatorio podría desempeñar un rol importante en esta enfermedad, al contribuir tanto a la sobrecarga de volumen como a la disfunción vascular. Estos procesos pueden impactar negativamente la presión de perfusión renal, favorecer el edema peritubular, disminuir la tasa de filtración glomerular y, en última instancia, provocar daño tubular renal de origen inflamatorio e isquémico [14]. Evidencias anteriores destacan que la inflamación desempeña un papel fundamental en la aparición de complicaciones cardíacas, especialmente en el contexto de una IRA primaria provocada por daño renal asociado a isquemia y posterior reperfusión unilateral [31].

Por otro lado, la angiotensina II, actúa como un potente activador de diversas vías intracelulares, incluidas aquellas asociadas al estrés oxidativo, la inflamación y la regulación de la matriz extracelular [14]. Además, la uremia no tratada puede comprometer la función del miocardio mediante factores que reducen su contractilidad y que se asocian con inflamación del pericardio [14].

El daño cardíaco puede ser inducido directamente por mediadores inflamatorios, estrés oxidativo y otros factores. Un aumento de citoquinas puede tener efectos depresores sobre el corazón [14].

1.3. Evidencia sobre los ácidos grasos omega-3.

Aunque los ácidos grasos omega-3 aportan beneficios en enfermedades autoinmunes, inflamatorias y cardíacas, suelen estar presentes en cantidades insuficientes en la dieta típica de Occidente.

La suplementación con omega-3 ha demostrado beneficios potenciales, como la mejora de la función cardíaca mediante la disminución del desarrollo de



aterosclerosis, reducción de la inflamación y el descenso del riesgo de eventos cardiovasculares. Además, se asocia con disminución de la morbilidad y la mortalidad [15].

El aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles a nivel mundial, como la diabetes mellitus tipo 2, la enfermedad renal crónica (ERC) y las enfermedades cardiovasculares, ha contribuido a una mayor prevalencia del síndrome cardiorenal. Esta condición se caracteriza por una inflamación sistémica, resultado del daño simultáneo en los riñones y el corazón. En este contexto, es fundamental destacar la escasa evidencia empírica y científica disponible sobre cómo la inflamación afecta al organismo en el síndrome cardiorenal, así como el posible papel antiinflamatorio del omega-3. Además, es necesario explorar la dosis diaria recomendada de este nutriente para estos pacientes. Es por ello, que el objetivo general de esta revisión es evaluar el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 sobre los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal.



2. Planteamiento del problema

Pregunta de Investigación: ¿La suplementación con ácidos grasos omega-3 reduce los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal?

Objetivo General: Evaluar el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega-3 sobre los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal.

Objetivos específicos:

- Identificar los principales biomarcadores inflamatorios utilizados en estudios clínicos sobre enfermedad cardiorenal.
- Describir las características de la suplementación con omega-3 (tipo, dosis, duración).
- Analizar los cambios en biomarcadores inflamatorios reportados tras la intervención con omega-3.



3. Metodología

Se trata de un estudio de revisión sistemática realizado entre marzo y diciembre de 2025, utilizando la metodología del Elemento de Informe Preferido para Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA). La investigación fue realizada por tres autores (ARLP, FARZ y FJSI), de forma independiente, recuperando publicaciones en español e inglés, de los años 2020 a 2025, indexadas a plataformas de bases de datos (PubMed y Scopus).

Previamente, se evaluó la viabilidad del tema propuesto mediante una búsqueda preliminar de información con el fin de comprobar la no existencia de revisiones sistemáticas o narrativas similares, con el fin de evitar la redundancia.

A partir de la primera búsqueda (enfocada en revisiones), se concluyó que el tema propuesto no fue abordado en revisiones sistemáticas en los últimos cinco años, puesto que las tres publicaciones encontradas (dos en Scopus y una en PubMed) no tenían relación con el enfoque propuesto. La primera fuente encontrada en la plataforma Scopus, trata sobre el biomarcador NT-proBNP y su capacidad para predecir eventos cardiovasculares o muerte en personas con disglucemia, utilizando datos del estudio ORIGIN. El segundo artículo, revisa las recomendaciones actuales para iniciar y titular medicamentos basados en guías clínicas en pacientes hospitalizados con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida, haciendo énfasis en el tratamiento intensivo precoz. Por otra parte, la fuente encontrada en la plataforma PubMed, trata sobre el avance en la identificación y gestión personalizada del RCV primario, enfocándose en la aterosclerosis subclínica mediante el uso de biomarcadores, genética, imágenes e IA. Sin embargo, ninguno de ellos ha puesto foco en el efecto de la suplementación con omega-3 y su efecto en biomarcadores para el síndrome cardiorrenal como también la integración del síndrome junto con la efectividad antiinflamatoria del omega-3, por lo que se concluye que el tema es novedoso.



Adicionalmente, se realizó una búsqueda exploratoria para comprobar la disponibilidad de evidencia suficiente que respalde el desarrollo del estudio. Esta búsqueda identificó 2.762 artículos disponibles en las bases de datos previamente mencionadas, los que luego de un filtro de título/resumen y pertinencia concluyeron en 20. Sumado a esto, se añadieron 2 artículos relevantes para la investigación, dando un total de 22 artículos para utilizar como evidencia.

La pregunta rectora del estudio se definió como: " ¿La suplementación con ácidos grasos omega-3 reduce los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal?" y se utilizó la estrategia PICO para establecer Pacientes (adultos y personas mayores con ECR), Intervención (suplementación con AGPI omega-3), Comparación (sin suplementación de AGPI omega-3), Outcome (reducción de biomarcadores inflamatorios).

La estrategia de búsqueda para esta revisión sistemática se diseñó con el objetivo de identificar la literatura más relevante y actual sobre "la suplementación con ácidos grasos omega-3 y su reducción en los biomarcadores inflamatorios en adultos y adultos mayores con ECR." La búsqueda se llevó a cabo en dos bases de datos científicas de alta calidad: PubMed y Scopus, las cuales son reconocidas por su amplia cobertura de estudios biomédicos y en ciencias de la salud. Se ampliaron los términos para lograr una búsqueda sensible:

- **Marcadores bioquímicos:** Creatinine, PCR, urea, IL-6, TNF- α , IL-1 β .
- **Efectos terapéuticos:** Antioxidant, anti-inflammatory.
- **Enfermedad cardiorenal:** Cardiorenal disease, Cardiorenal syndrome, kidney disease, cardiovascular disease.

Las ecuaciones de búsqueda se adaptaron a cada base de datos, combinando estos términos con operadores booleanos (AND, OR) y filtros de fecha para asegurar que solo se consideren estudios publicados en los últimos 5 años.



Se emplearon herramientas avanzadas de búsqueda en cada base de datos, como la búsqueda por términos MeSH en PubMed y términos de asignación de palabras clave en Scopus, para optimizar resultados.

Ecuaciones de búsqueda:

- 1.- “fatty acids” AND (“cardiorenal disease” OR “cardiorenal syndrome)
- 2.- “omega 3” AND “cardiovascular diseases”
- 3.- “omega 3” AND “kidney diseases”
- 4.- “omega 3” AND (“Albumin-Creatinine Ratio” OR “RAC” OR “Proteína C Reactiva” OR “C-Reactive Protein” OR “PCR” OR “CRP” OR “Interleucina-6” OR “Interleukin-6” OR “IL-6” OR “TNF- α ” OR “IL-1 β ”)

Se incluyeron estudios experimentales en humanos adultos, animales o modelos in vitro que evaluaran la suplementación con ácidos grasos omega-3 y su efecto sobre biomarcadores inflamatorios en la enfermedad cardiorenal. Se excluyeron investigaciones no experimentales y aquellos estudios que no abordaran la relación entre omega-3 e inflamación en este contexto.

Los artículos fueron identificados según variables temporales y mediante la aplicación de filtros; por lo tanto, los artículos reclutados se distribuyeron en una hoja de cálculo para identificar duplicados. Inicialmente se leyeron los títulos y resúmenes y, finalmente, la lectura completa permitió identificar los criterios de elegibilidad y definir la inclusión o exclusión de materiales científicos. Los detalles de la selección se muestran en la figura 1.

Para desarrollar la selección de artículos se utilizó en primera etapa la plataforma Rayyan, con el propósito de filtrar duplicados, revisiones sistemáticas, metaanálisis y título/resumen. Además, se utilizó la plataforma Mendeley con el fin de incluir artículos atinentes al objetivo de la investigación. Para graficar y ordenar el filtrado de artículos según la progresión resultados iniciales- sin duplicados- título-resumen- texto completo se utilizó la plataforma Excel.



Se compararon las búsquedas y se verificó la equivalencia en la selección y análisis de los artículos. Todos los desacuerdos, como la decisión de incluir o excluir, fueron identificados, discutidos y resueltos por consenso y/o respetando la decisión del investigador más experimentado. Finalmente, se detalla la tabla de extracción de información, mencionada como Anexo 1. Los detalles de inclusión y exclusión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de elegibilidad.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Publicaciones con antigüedad de 5 años o menos.	Publicaciones con antigüedad de más de 5 años.
Artículos publicados principalmente en idioma español o inglés.	Artículos escritos en idiomas diferentes al español o inglés.
Estudios experimentales (estudios de intervención, ensayos preclínicos en modelos animales, estudios clínicos). Estudios in vitro.	Estudios no experimentales (revisiones sistemáticas, metaanálisis, artículos de opinión, revisiones de literatura, cartas al editor, comentarios o resúmenes de congresos).
Estudios realizados en humanos ≥ 18 años o modelos animales relevantes (preferentemente roedores u otros modelos relevantes).	Estudios realizados en humanos < 18 años.
Estudios relacionados a la suplementación con ácidos grasos omega-3.	Estudios relacionados a la ingesta de alimentos con omega 3, tales como, pescados, mariscos, etc.

4. Desarrollo

4.1. Resultados

El proceso de selección de artículos se describe en la Fig. 1. La búsqueda inicial identificó 2762 artículos. Tras la eliminación de 619 duplicados, se cribaron los artículos por título y resumen. Los 119 artículos restantes se cribaron a texto completo, resultando en 22 artículos que cumplieron con todos los criterios de inclusión.

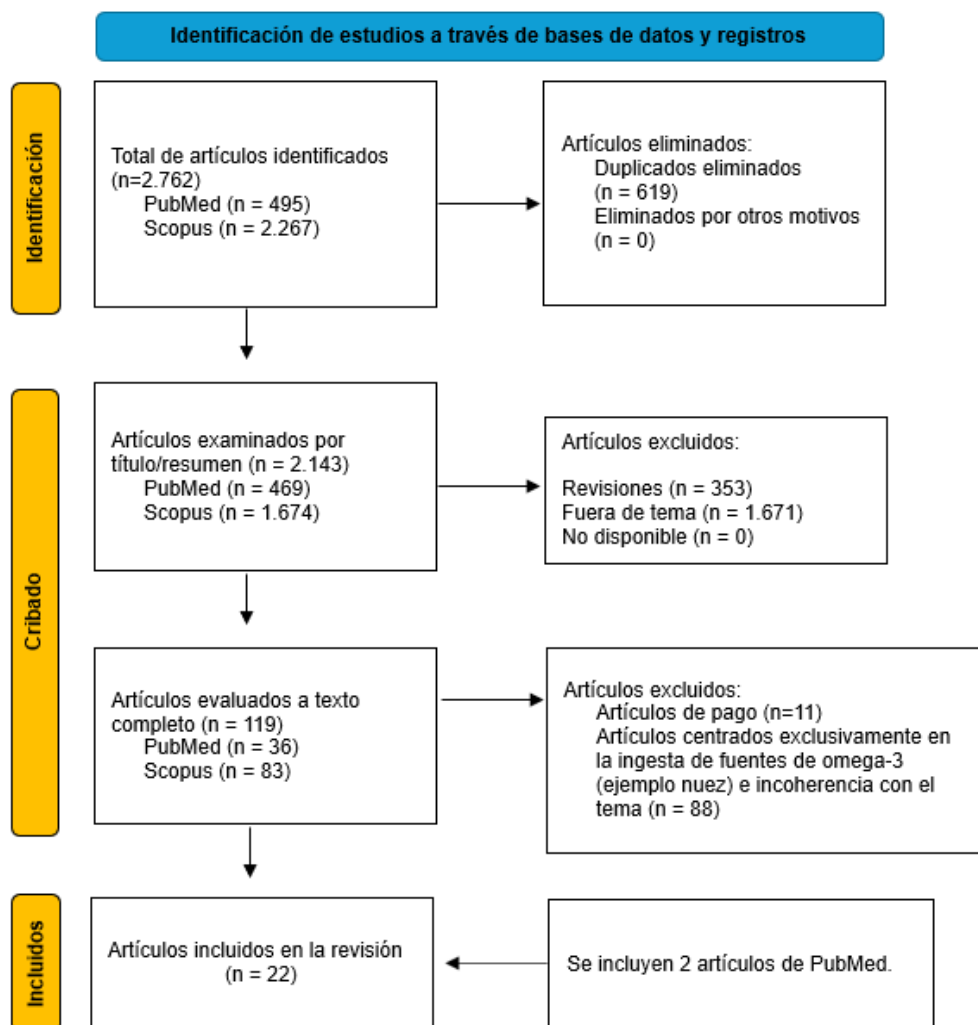


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020.



La base de datos obtenida de la búsqueda y selección de información contiene un total de 22 artículos científicos publicados entre los años 2020-2025. Se extrajo la siguiente información de cada uno de los 22 artículos que conforman la base de datos principal: Título, Autor principal, año, parámetros evaluados, tipo de estudio, objetivo/pregunta, características de la muestra, características de la intervención, variables e instrumento de medida, resultados (**Anexo 1, Tabla 2**). Adicionalmente se especifica los responsables de la extracción y de la revisión para cada artículo, con el fin de reducir el riesgo de sesgo. En caso de discrepancia de interpretaciones y/o decisiones se realizó un consenso con ayuda del/a asesor/a.

Lista de Artículos:

1. Correction to: EPA+DHA, but not ALA, Improved Lipids and Inflammation Status in Hypercholesterolemic Adults: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *“Corrección a: EPA+DHA, pero no ALA, Lípidos mejorados y estado de inflamación en adultos hipercolesterolémicos: un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.”* [16]
2. Effect of chia seeds or concentrated fish oil on cardiometabolic risk markers in subjects with hypertriglyceridemia: a parallel clinical trial. *“Efecto de las semillas de chía o del aceite de pescado concentrado sobre los marcadores de riesgo cardiometabólico en sujetos con hipertrigliceridemia: un ensayo clínico paralelo.”* [17]
3. Effect of High-Dose Omega-3 Fatty Acids vs Corn Oil on Major Adverse Cardiovascular Events in Patients at High Cardiovascular Risk: The STRENGTH Randomized Clinical Trial. *“Efecto de altas dosis de ácidos grasos omega-3 frente al aceite de maíz sobre los principales eventos cardiovasculares adversos en pacientes con alto riesgo cardiovascular: el ensayo clínico aleatorizado STRENGTH.”* [18]
4. EPA and DHA inhibit LDL-induced regulation of human adipose tissue NLRP3 inflammasome/IL-1 β pathway and its association with diabetes risk factors. *“EPA y DHA inhiben la regulación positiva inducida por LDL de la vía del inflammasoma*



NLRP3/IL-1 β del tejido adiposo humano y su asociación con factores de riesgo de diabetes.” [19]

5. Fish oil reduces subclinical inflammation, insulin resistance, and atherogenic factors in overweight/obese type 2 diabetes mellitus patients: A pre-post pilot study. *“El aceite de pescado reduce la inflamación subclínica, la resistencia a la insulina y los factores aterogénicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 con sobrepeso u obesidad: un estudio piloto pre-post”.* [20]

6. Galectin-3 as a Biomarker to Predict Cardiorenal Syndrome in Patients with Acute Heart Failure. *“Galectina-3 como biomarcador para predecir el síndrome cardiorenal en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda”.* [21]

7. Inflammation Links Cardiac Injury and Renal Dysfunction: A Cardiovascular Magnetic Resonance Study. *“La inflamación vincula la lesión cardíaca y la disfunción renal: un estudio de resonancia magnética cardiovascular.”* [22]

8. Marine n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cellular Senescence Markers in Incident Kidney Transplant Recipients: The Omega-3 Fatty Acids in Renal Transplantation (ORENTRA) Randomized Clinical Trial. *“Ácidos grasos poliinsaturados marinos n-3 y marcadores de senescencia celular en receptores de trasplantes de riñón incidentes: ensayo clínico aleatorizado de ácidos grasos omega-3 en trasplantes renales (ORENTRA).”* [23]

9. Negative relationship between eicosapentaenoic acid and inflammatory biomarkers in patients with acute myocardial infarction. *“Relación negativa entre el ácido eicosapentaenoico y los biomarcadores inflamatorios en pacientes con infarto agudo de miocardio.”* [24]

10. Omega-3 fatty acids effectively mitigate high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) biomarker of inflammation in acute myocardial infarction patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *“Los ácidos grasos omega-3 mitigan eficazmente el biomarcador de inflamación de la proteína C reactiva de alta*



sensibilidad (hs-CRP) en pacientes con infarto agudo de miocardio: un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo” [25]

11. Omega-3 in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis, effects on inflammatory markers and lipid profile. *“Omega-3 en pacientes sometidos a diálisis peritoneal ambulatoria continua, efectos sobre marcadores inflamatorios y perfil lipídico.” [26]*

12. Renal Function Impact in the Prognostic Value of Galectin-3 in Acute Heart Failure. *“Impacto de la función renal en el valor pronóstico de la galectina-3 en la insuficiencia cardíaca aguda.” [27]*

13. Role of Primary Care Clinicians in the Management of Patients With Type 2 Diabetes and Cardiorenal Diseases. *“Papel de los médicos de atención primaria en el tratamiento de pacientes con diabetes tipo 2 y enfermedades cardiorenales.” [1]*

14. Thromboinflammatory Biomarkers of Cardiorenal Syndrome in Patients With End-Stage Renal Disease. *“Biomarcadores tromboinflamatorios del síndrome cardiorenal en pacientes con enfermedad renal terminal.” [29]*

15. Oral supplementation with omega-3 fatty acids and inflammation markers in patients with chronic kidney disease in hemodialysis. *“Suplementación oral con ácidos grasos omega-3 y marcadores de inflamación en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.” [30]*

16. Associations of C-reactive protein-albumin-lymphocyte (CALLY) index with cardiorenal syndrome: Insights from a population-based study. *“Asociaciones del índice de proteína C reactiva-albúmina-linfocitos (CALLY) con el síndrome cardiorenal: conocimientos de un estudio poblacional.” [10]*

17. Cardiorenal Syndrome and Inflammation: A Forgotten Frontier Resolved by Sorbents?. *“Síndrome cardiorenal e inflamación: ¿una frontera olvidada resuelta por sorbentes?” [2]*



18. Omega-3 supplementation effects on cardiovascular risk and inflammatory profile in chronic kidney disease patients in hemodialysis treatment: An intervention study. *“Efectos de la suplementación con omega-3 sobre el riesgo cardiovascular y el perfil inflamatorio en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis: un estudio de intervención”*. [32]

19. Inflammatory markers after supplementation with marine n-3 or plant n-6 PUFAs: A randomized double-blind crossover study. *“Marcadores inflamatorios tras la suplementación con PUFAs n-3 marinos o n-6 vegetales: un estudio cruzado, aleatorizado y doble ciego”*. [33]

20. Demographic trends of cardiorenal and heart failure deaths in the United States, 2011-2020. *“Tendencias demográficas de muertes por insuficiencia cardíaca y cardiorrenal en los Estados Unidos, 2011-2020”*. [6]

21. Effect of six month's treatment with omega-3 acid ethyl esters on long-term outcomes after acute myocardial infarction: The OMEGA-REMODEL randomized clinical trial. *“Efecto del tratamiento de seis meses con ésteres etílicos de ácidos omega-3 sobre los resultados a largo plazo después de un infarto agudo de miocardio: ensayo clínico aleatorizado OMEGA-REMODEL”*. [35]

22. Klotho relieves inflammation and exerts a cardioprotective effect during renal ischemia/reperfusion-induced cardiorenal syndrome. *“Klotho alivia la inflamación y ejerce un efecto cardioprotector durante el síndrome cardiorrenal inducido por isquemia/reperfusión renal”*. [31]



La información extraída (Tabla 2, en sección de Anexos) incluye un total de 22 estudios científicos distribuidos de la siguiente manera: seis ensayos clínicos, los cuales son importantes incluir porque establecen una relación causa-efecto, además sus resultados son muy fiables. Se incluyen tres estudios observacionales, que son relevantes debido a que identifican asociaciones o correlaciones entre una exposición y un resultado; se generan hipótesis, se estudian factores de riesgo, etc. También tres ensayos controlados aleatorizados, en particular uno además realizó un estudio in vitro para la producción de IL-6 y TNF- α por las PBMCs en sujetos con hipercolesterolemia. Se incluyeron: un registro observacional, un ensayo prospectivo, un estudio retrospectivo, un ensayo multicéntrico, un estudio piloto pre-post, una perspectiva clínica, un estudio poblacional, una editorial y un estudio animal. La importancia de este último radica en las similitudes fisiológicas y fisiopatológicas a nivel cardíaco y renal, que, por su corta vida, ayuda a comprender el avance de las complicaciones asociadas al síndrome cardiorrenal. De esta manera, todos los estudios científicos cumplieron con los criterios de elegibilidad para su inclusión.

Del total de 22 estudios obtenidos a través de esta revisión sistemática, 12 estudios fueron sobre la suplementación o rol de los ácidos grasos omega-3, donde se evaluó alguno de estos parámetros: perfil lipídico, estado inflamatorio, riesgo cardiovascular, resistencia a la insulina, insuficiencia renal crónica, efectos terapéuticos en trasplante renal, diálisis peritoneal y enfermedad renal crónica en hemodiálisis. 3 estudios sobre biomarcadores inflamatorios. 3 estudios sobre la enfermedad cardiorrenal. Un estudio sobre la asociación entre disfunción renal y lesión cardíaca sobre la inflamación. Un estudio epidemiológico sobre mortalidad cardiorrenal y por insuficiencia cardíaca. Además, se incluyeron 2 artículos relevantes para complementar el tema de estudio, primero, el de la asociación del índice CALLY con el síndrome SCR y un segundo artículo científico sobre la inflamación en esta misma patología.



4.2. Discusiones

4.2.1. Biomarcadores inflamatorios utilizados en estudios clínicos sobre la enfermedad cardiorenal.

Uno de los signos principales del síndrome cardiorenal es la inflamación sistémica aguda y crónica, que toma un rol central en la progresión de la falla del corazón y riñones. En etapas tempranas, las lesiones cardíacas o renales desencadenan el aumento sistemático de estas citoquinas proinflamatorias. Este proceso inflamatorio se ve agravado por la presencia frecuente de comorbilidades en los pacientes con SCR, como la dislipidemia, HTA o DM2. Estudios observacionales evidencian cómo la alteración de la función renal se asocia a la alteración de biomarcadores inflamatorios y por consecuencia a la inflamación y daño cardíaco [22]. Por lo tanto, la identificación de biomarcadores sensibles a la inflamación se presenta como una herramienta válida para el diagnóstico temprano.

En la presente revisión de literatura se identificó una serie de biomarcadores que presentaron mayor frecuencia y consistencia. Como se observa en la Tabla 3, los biomarcadores inflamatorios más reportados en la literatura incluyen la interleucina 1 beta (IL-1 β), interleucina 6 (IL-6), proteína C reactiva (PCR) y ultrasensible (PCR-us) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), así como otros con mayor especificidad como la galectina-3. Estas moléculas actúan como mediadores activos del daño tisular que genera el SCR. IL-1 β e IL-6, por ejemplo, promueven la activación de una serie de cascadas inflamatorias que incrementan la aparición de citoquinas de fase aguda, formando una red que acentúa el estado inflamatorio a nivel sistémico y acelera las disfunciones en el eje corazón-riñón.

La PCR ultrasensible (PCR-us), ha tomado un rol protagónico de mucho interés, permite, a diferencia de su versión convencional, detectar concentraciones muy bajas de la proteína, evidenciando inflamación de bajo grado incluso en fases subclínicas. Estudios concluyen que es un marcador relevante para determinar qué sujetos corren mayor riesgo para desarrollar futuros eventos cardiovasculares [26]. Este hallazgo es



especialmente relevante, puesto que la inflamación crónica se encuentra asociada a la progresión de la enfermedad. Otros estudios han demostrado que niveles elevados de PCR-us tienen directa relación con un mayor deterioro cardíaco y progresión del daño renal [24]. Su validez en la utilización de diagnóstico y pronóstico es fundamental para el manejo de pacientes que aún no presentan manifestaciones clínicas severas.

La Galectina-3 se consolida como un biomarcador relevante en el diagnóstico y pronóstico del síndrome cardiorenal. En pacientes con insuficiencia cardíaca, sus niveles elevados se asocian a mayor inflamación y deterioro renal [21]. Sin embargo, su capacidad predictiva parece limitarse a etapas avanzadas, ya que su valor pronóstico fue significativo sólo en pacientes con VFG < 60 mL/min [27]. En conjunto, su utilidad clínica depende del grado de disfunción renal y del contexto inflamatorio del paciente.

Las fuentes utilizadas para la investigación sobre la suplementación provienen, en su mayoría, de estudios centrados en patologías como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), insuficiencia cardíaca (IC), enfermedad renal crónica (ERC) y otras condiciones caracterizadas por la inflamación sistémica. Esto se debe principalmente a la escasez de ensayos clínicos en torno al SCR. En consecuencia, aunque los hallazgos presentados a continuación ofrecen información valiosa para el manejo de la suplementación de pacientes que padezcan el síndrome, los resultados deben interpretarse con cautela, reconociendo la necesidad de futuras investigaciones que aborden de manera integral la complejidad del SCR.

Tabla 3. Principales biomarcadores inflamatorios en el síndrome cardiorenal.

Biomarcador	Origen principal	Función fisiopatológica	Relación con el SCR	Evidencia científica	Referencias
Galectina-3	Macrófagos activados.	Comunicación celular, inflamación y sistema inmune. Mediador de la	Favorecedor de la rigidez miocárdica y del daño renal. Indicador de	Elevada en pacientes con insuficiencia cardíaca	[21], [27].



		fibrosis remodelado y tisular.	SCR avanzado (VFG<60 mL/min.).	avanzada y ERC.	
IL-1 β	Macrófagos activados y miocitos.	Citoquina proinflamatoria encargada de activar la cascada inflamatoria, ayudando al sistema inmune a combatir lesiones e infecciones.	Asociada a la remodelación y fibrosis miocárdica. Promueve el desarrollo de fibrosis renal y por consecuencia el deterioro de la VFG.	Niveles elevados se relacionan directamente con inflamación sistémica y peor pronóstico clínico.	[19] [20].
PCR	Hígado. Síntesis en células vasculares y adipocitos.	Proteína de fase aguda encargada de detectar infecciones agudas o procesos inflamatorios severos.	Refleja procesos agudos. Es poco efectiva para detectar el SCR.	Elevada en infecciones, inflamaciones sistémicas y episodios agudos.	[30] [36].
PCR-us	Hígado. Síntesis en células vasculares y adipocitos.	Proteína de fase aguda encargada de detectar inflamación crónica de bajo grado.	Biomarcador que utiliza técnica más precisa que PCR común. Predice RCV y daño renal, útil para detectar el riesgo del síndrome.	Predictor de eventos cardiovasculares y renales.	[25] [29].
IL-6	Células inmunes y endotelial	Estimula la producción de anticuerpos por	Mediador inflamatorio y de daño	Asociado a mayores niveles de	[16].



	es a nivel del músculo esquelético.	las células B. Reguladora de la respuesta de fase aguda en el hígado (aumento de producción de PCR).	endotelial en el eje corazón-riñón.	hospitalización y como biomarcador independiente de mortalidad para insuficiencia cardíaca.	
TNF-alfa	Macrófagos activados, linfocitos T y células asesinas naturales.	Libera moléculas inflamatorias o citocinas y quimiocinas.	Inflamación crónica sistémica.	Se ha asociado a enfermedades autoinmunes, sistémicas.	[31].

Elaboración propia a partir de National Institutes of Health (NIH).

4.2.2. Características de la suplementación con omega-3 (tipo, dosis, duración).

La literatura científica ha evidenciado que la suplementación con omega-3, principalmente ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), ejerce un efecto beneficioso en la modulación de la inflamación. Sin embargo, al comparar los estudios revisados, se observa una marcada heterogeneidad metodológica en cuanto al tipo de suplemento, dosis, duración de la intervención y la población objetivo, lo que dificulta establecer conclusiones uniformes y comparables entre investigaciones. En particular, la evidencia disponible sobre la suplementación de omega-3 en SCR es nula. Si bien se reconoce su potencial antiinflamatorio, cardioprotector y renoprotector, no existe un consenso claro sobre el tipo de omega-3, dosis y duración en la que debieran ser administrados. Los estudios consideran por separado a las patologías cardiovasculares y renales, lo que limita la evidencia directa en el SCR. Esto representa una limitación importante, puesto que es una enfermedad recientemente integrada en la medicina. Además, los ensayos clínicos revisados en



este estudio presentan variaciones importantes en la suplementación y en los tiempos de intervención. En este contexto, resulta fundamental la realización de esta revisión como método para orientar y estandarizar la suplementación con omega-3 en pacientes que padecen síndrome cardiorrenal.

La mayoría de los estudios revisados en la presente discusión han centrado su análisis en pacientes con sobrepeso u obesidad, quienes presentan un riesgo cardiometabólico mayor que la población sana. Además, resulta frecuente la inclusión de pacientes hipertensos, diabéticos, en hemodiálisis o trasplantados renales, en donde se considera a la patología como un detonante hacia la rápida progresión del SCR. La evidencia señala que en estos grupos la suplementación con aceite de pescado ha demostrado mejoras consistentes en los parámetros inflamatorios, concordando con la literatura que sitúa al omega-3 como un potente modulador de la inflamación.

Los textos analizados aseguran que la suplementación con omega-3, principalmente EPA y DHA, ejerce un efecto beneficioso en la disminución de las citocinas inflamatorias. Algunos autores respaldan estas afirmaciones al demostrar que “las dosis altas de omega-3 (4 g/día) redujeron significativamente los triglicéridos y la PCR-us”, a la vez que aumentaron los niveles de HDL en pacientes con alto riesgo cardiovascular [22]. Estos resultados concuerdan con otra intervención donde “la suplementación consistió en la administración de una dosis similar de omega-3 en forma de cápsulas blandas en concentraciones 2:1. Entre los efectos reportados, destacan la reducción de ácidos grasos plasmáticos, PCSK9 y presión arterial sistólica, junto con un aumento en el colesterol HDL. Asimismo, a nivel de tejido adiposo blanco (WAT), la suplementación con EPA y DHA logró inhibir la secreción de IL-1 β inducida por LDL, evidenciando un efecto antiinflamatorio mediado por la regulación de la vía del inflamasoma NLRP3. “Se ha descrito que el EPA y el omega-3 de origen marino inhiben la activación del inflamasoma NLRP3 en macrófagos” [19]. En conjunto, los autores concluyen que, si existe una disminución significativa de PCR, IL-6 y TNF- α con suplementación de EPA+DHA”.



Un ensayo clínico menciona que la suplementación con aceite de pescado en una dosis diaria de 2,4 g (1,44 g de EPA y 0,96 g de DHA) administrada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sobrepeso u obesidad e hipertrigliceridemia, demostró que “una reducción significativa en los niveles de citocinas proinflamatorias, específicamente TNF- α , IL-1 β e IL-6, lo que confirma las propiedades antiinflamatorias atribuidas a los omega-3”. Además, los mismos autores mencionan que “se ha demostrado que los omega-3 exhiben propiedades bioactivas vinculadas a sus conocidos efectos antiinflamatorios. Además, los omega-3 presentes en el aceite de pescado tienen beneficios potenciales en la reducción de triglicéridos séricos, la protección cardiovascular y la modulación inmunitaria” [20]. Estos hallazgos coinciden con un estudio similar en receptores de trasplante renal, en el cual “la intervención con omega-3 marinos se asoció con niveles plasmáticos más bajos de factor estimulante de colonias de granulocitos, interleucina 1 α , proteína inflamatoria de macrófagos 1 α ...” [23].

La comparación entre ambos estudios permite observar que, aunque las poblaciones difieren en su condición clínica de base, los efectos antiinflamatorios del omega-3 se manifiestan de manera consistente. En el primer caso [20], se trata de pacientes con alteraciones metabólicas y riesgo cardiovascular elevado, donde la suplementación con EPA y DHA logra modular la inflamación sistémica y mejorar el perfil lipídico. En contraste, el segundo artículo mencionado [23] trabaja con una población clínicamente más compleja, con compromiso renal e inmunológico después del trasplante, en la cual el omega-3 también reduce los marcadores inflamatorios, pero a través de mecanismos inmunomoduladores. Estos resultados demuestran que el omega-3 tiene efecto antiinflamatorio transversal a distintos contextos clínicos, pero la manera de accionar y su dosis dependen del estado inflamatorio basal del paciente.

La biodisponibilidad del omega-3 marino respalda su mayor efectividad clínica en comparación con otras fuentes de administración. Sin embargo, no se observó ningún efecto significativo en la suplementación con 1,8 g de EPA y DHA de aceite concentrado de pescado en la PCR plasmática ni en la IL-6 [32].



Por último, otros estudios han evaluado intervenciones más breves, en el cual “la formulación de cápsulas blandas de omega-3 con alto contenido de EPA prescrita en la presente investigación contenía 1000 mg de aceite de pescado, que aportaba 500 mg de EPA y 200 mg de DHA. La duración de este ensayo fue de 30 días y se concluyó en que “los niveles de PCR-as tanto en el grupo de omega-3 (2 g/día) como en el grupo placebo se atenuaron notablemente después de 30 días de tratamiento (disminuyendo de 1,84 (2,3) y 1,3 (2,6) a 0,38 (0,54) y 0,63 (1,12) mg/dL, respectivamente; $P < 0,001$). Además, el efecto reductor de los omega-3 (\downarrow 1,54 (1,98) mg/dL) en las cantidades de PCR-us fue significativamente mayor en comparación con el grupo placebo (\downarrow 0,92 (1,57) mg/dL) después de 30 días de tratamiento ($P = 0,008$)” [25]. Se ha destacado la implicación de múltiples vías en su capacidad para atenuar las respuestas inflamatorias. El artículo revisado hace referencia a trabajos que identifican a la resolvina y la protectina como mediadores derivados del EPA y del DHA, los cuales presentan un marcado efecto antiinflamatorio. Asimismo, se resalta la evidencia reportada en la literatura reciente, que indica que la suplementación con omega-3 puede contribuir a reducir la mortalidad tras un infarto de miocardio y mejorar los desenlaces cardiovasculares en pacientes con síndrome coronario agudo gracias a dichas propiedades [25].

Esta evidencia demuestra que los omega-3 de origen marino, en diferentes dosis y duraciones que van desde 2 g/día durante 30 días hasta 4 g/día en ensayos prolongados, producen mejoras en biomarcadores inflamatorios (IL-1 β , IL-6, TNF- α , PCR-us, IL-1 α), en el metabolismo lipídico (triglicéridos, HDL, PCSK9) y en parámetros clínicos de riesgo cardiovascular y renal. Se confirma que la suplementación con EPA y DHA constituye una estrategia segura, bien tolerada y con un impacto clínico relevante en el control de la inflamación crónica y en la protección cardiovascular.



Tabla 4. Comparación entre el tipo, dosis y tiempo de suplementación de omega-3 para cada población de estudio y efectos principales.

Tipo	Dosis	Duración	Efectos principales	Población	Referencia
Intervenciones en enfermedades cardiovasculares.					
DHA+EPA	1,8 g/día o 3,6 g/día	12 semanas	Disminuciones del 11,99% y del 15,78% en los triglicéridos. Dosis altas de DHA+EPA inducen la mayor disminución de la producción de IL-6 por las PBMC.	Pacientes con hipercolesterolemia.	[16].
Aceite de pescado	EPA: 1,2 g DHA: 0,6 g	4 a 8 semanas	Disminución de TG y peso. Aumento significativo de HDL. Reducción significativa de PA sistólica y diastólica.	Pacientes con hipertrigliceridemia.	[17].
CA omega- 3	4 g/día	3 años.	No produjo una diferencia significativa en el resultado compuesto de eventos cardiovasculares adversos mayores. Sin embargo, se observaron mayores reducciones TG -19,0%, colesterol no HDL -6,1% y hs-CRP -20,0%.	Pacientes tratados con estatinas con alto riesgo cardiovascular, hipertrigliceridemia y bajos niveles de colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C).	[22].
Omega-3	2 grs/día	4 semanas	Mitigación notable en los niveles de PCR-us, colesterol, LDL y TG.	Pacientes con infarto agudo al miocardio.	[25].
O3-FA	4 g/día	6 meses.	Pacientes con un aumento del índice omega-3 en glóbulos rojos presentaron menos eventos cardiovasculares adversos mayores.	Pacientes después de un infarto agudo al miocardio.	[35].
Intervenciones en enfermedades/trasplantes renales.					



Omega-3	EPA: 360 mg x 4 cápsulas/día DHA: 240 mg	12 semanas	Disminución significativa de PCR (-26,08%), IL-6 (-25.06%) y TNF Alpha (-13.13%)	Pacientes con ERC en hemodiálisis.	[30].
Omega-3	2 grs/día	8 semanas	Redujo el alto índice de riesgo cardiovascular de 66,7% a 56,7%. Reducción de la creatinina de 96% a 82%. Mejora significativa en la adecuación de la albúmina. La suplementación con 3 g de w-3 al día puede reducir el riesgo de muerte cardiovascular en pacientes renales tratados con hemodiálisis.	Pacientes con ERC en hemodiálisis.	[32].
Omega-3	DHA: 120 mg EPA: 180 mg Omega-3:1.000 mg/d	3 meses.	La administración de omega-3 (3,4 g/día, hasta ocho semanas) en pacientes con diálisis peritoneal condujo a una reducción de los niveles de VSG, PCR, IL-6, TNF- α y malondialdehído.	Pacientes en diálisis peritoneal ambulatoria continua.	[26].
AGPI de aceite marino	2,6 grs/día	44 semanas	Reducción significativa en niveles plasmáticos de G-CSF, IL-1 α , MIP-1 α , MMP-1 y MMP-13.	Pacientes con trasplante renal.	[23].
Otras intervenciones de interés.					
Aceite de pescado	Mujeres; 3 grs Hombres: 4 grs	15 semanas	Redujo de forma similar los marcadores inflamatorios circulantes.	Hombres y mujeres sanos entre 30 y 70 años de edad con cintura aumentada (≥ 94 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres) sedentarias.	[33].



Aceite de pescado de anchoa, sardinas y/o caballa.	2,7 grs/día: EPA: 600 mg DHA: 300 mg 3 cápsulas/día	12 semanas	Mejoran el metabolismo de la glucosa y las grasas en relación con la biodisponibilidad de EPA, DPA y DHA en la circulación. Disminución de la presión arterial sistólica y de los niveles plasmáticos de AG y aumento HDL.	Hombres no fumadores y mujeres posmenopáusicas de 45 a 74 años con un IMC >20 kg/m ² , sedentarios y un consumo de alcohol bajo a moderado.	[19].
Aceite de pescado	4,0 grs/día	8 semanas	Los valores de TNF α , IL-1 β , e IL-6 fueron significativamente más bajos después de la suplementación con aceite de pescado, lo que sugiere una mayor sensibilidad a la insulina en pacientes con sobrepeso y diabéticos.	Pacientes con diabetes mellitus tipo 2, hipertrigliceridemia, sobrepeso u obesidad.	[20].



4.2.3. Cambios en biomarcadores inflamatorios reportados tras la intervención con omega-3.

La evidencia indica que la suplementación con omega-3 modula biomarcadores inflamatorios, aunque con resultados heterogéneos dependientes de la dosis, la duración y el estado inflamatorio basal. Dos autores, reportaron beneficios sólo en sujetos con PCR-us elevada ($\geq 0,2$ mg/dL), sin significancia estadística en baja inflamación [19,22]. Esto se traduce en que en personas con un estado inflamatorio severo sí se observaron reducciones significativas, sin embargo, estas no fueron relevantes en individuos con baja inflamación. En contraste, otro estudio evidenció reducciones de TNF- α , IL-1 β e IL-6 ($p < 0,05$) en DM2 y obesidad [20] (lo que muestra un efecto antiinflamatorio claro en enfermedades metabólicas con inflamación crónica). Mientras que, en una intervención diferente mostró descensos de IL-1 α ($p < 0,05$) en trasplantados renales [23]. En pacientes con infarto agudo al miocardio, se registraron reducciones de PCR-us con 2 g/día en 30 días ($\downarrow 1,54$ vs $\downarrow 0,92$; $p = 0,008$) [25]. Aquí se confirma que incluso a corto plazo, el omega-3 reduce significativamente la inflamación frente a placebo. Se reportó un 20% de reducción en PCR-us ($p < 0,001$) con 4 g/día [22]. Esto sugiere un efecto dependiente de la dosis; es decir, a más gramos de omega-3, mayor reducción de inflamación. Asimismo, se confirmó disminución de IL-6 ($-4,33 \pm 5,82$; $p = 0,046$), aunque sin efecto en TNF- α [16]. Por lo tanto, no todos los marcadores responden de igual manera, reflejando la complejidad de las cascadas inflamatorias y el impacto específico del omega-3 en ciertos mediadores.

Sin embargo, otros estudios no observaron cambios ($p > 0,05$) [26,32], y en una intervención observaron reducciones similares con n-3 y n-6 [33]. Esto refiere a que no siempre hay beneficios, y en algunos casos el omega-6 también logra efectos parecidos. En hemodiálisis, encontraron descensos en PCR (-26 %; $p < 0,001$), IL-6 (-25 %; $p < 0,001$) y TNF- α (-13 %; $p = 0,009$) [30], siendo una población con inflamación muy alta que sí mostró un beneficio claro, otro autor reportó disminución



de PCR-us de $8,9 \pm 20,7$ a $2,4 \pm 4,6$ mg/L tras 6 meses [35], lo que demuestra que los beneficios pueden mantenerse a largo plazo. En conjunto, los omega-3, en especial el EPA, muestran propiedades antiinflamatorias, aunque los resultados dependen de la dosis, la duración y la condición clínica basal, lo que justifica la necesidad de ensayos más largos y estandarizados en síndrome cardiorenal. En conjunto, la evidencia sugiere un efecto antiinflamatorio consistente, aunque condicionado por la población, de cuánto y por cuánto tiempo se administren.

La literatura disponible sobre el síndrome cardiorenal (SCR) presenta diversas limitaciones. Una de las más relevantes es la escasa investigación en torno a la galectina-3, a pesar de su reconocido potencial como biomarcador diagnóstico y pronóstico. Asimismo, se observa una marcada variabilidad metodológica entre los estudios, tanto en las dosis y tipos de omega-3 utilizados como en la duración de las intervenciones y las características de las poblaciones evaluadas. Esta heterogeneidad dificulta la comparación de resultados y limita la posibilidad de establecer recomendaciones clínicas estandarizadas.

Otros problemas relevantes son el tamaño reducido de las muestras, la corta duración de los ensayos y la tendencia a estudiar por separado el aspecto cardíaco o renal, sin una visión integral del SCR. Además, no existe una metodología estandarizada para la medición de biomarcadores como PCR-us o galectina-3, lo que limita su aplicación clínica.

Ante estos vacíos, se propone desarrollar ensayos clínicos más amplios, de larga duración y con poblaciones representativas, que evalúen de manera comparativa los diferentes tipos de omega-3, incorporen biomarcadores inflamatorios clave (PCR-us, IL-6, TNF- α , IL-1 β , galectina-3) y permitan estandarizar su uso en el SCR. En conjunto, estas estrategias podrían fortalecer la evidencia científica, mejorar la comprensión de los mecanismos inflamatorios y establecer lineamientos terapéuticos que impacten positivamente en el pronóstico de los pacientes.



5. Conclusiones

El objetivo de esta revisión bibliográfica fue evaluar el efecto de la suplementación con ácidos grasos omega 3 sobre los biomarcadores inflamatorios en adultos y personas mayores con enfermedad cardiorenal con el objetivo de identificar los principales biomarcadores inflamatorios utilizados en estudios clínicos sobre enfermedad cardiorenal, describir las características de la suplementación con omega 3 (tipo, dosis, duración) y analizar los cambios en biomarcadores inflamatorios reportados tras la intervención con omega-3. Los hallazgos permitieron llegar a las siguientes conclusiones:

La especificación de biomarcadores inflamatorios exclusivos del SCR, (interleucina 1 beta, interleucina 6, proteína C reactiva y su forma ultrasensible y el factor de necrosis tumoral alfa y galectina-3), constituye un importante progreso, para evaluar el nivel de inflamación sistémica vinculado a esta compleja patología. En particular, la galectina-3 surge como un biomarcador muy útil y específico para el síndrome cardiorenal.

La suplementación de omega 3 evidencia un efecto beneficioso al reducir citocinas proinflamatorias, según la literatura estudiada, se llegó al consenso de que las dosis son entre 2 y 4 gramos al día para observar una disminución significativa de la inflamación. Sin embargo, la heterogeneidad entre los estudios en cuanto a población, dosis, tipo y duración de las intervenciones con omega 3 no son concluyentes para determinar una recomendación diaria específica para los pacientes con SCR. Aun así, la evidencia muestra resultados alentadores en el eje cardiorenal, ya que la suplementación con omega 3 en poblaciones con enfermedades cardiovasculares, como la mitigación notable en la PCR-us; en poblaciones con enfermedades o trasplantes renales, se observó una disminución de PCR, IL-6, TNF- α y en otras poblaciones de interés, redujo biomarcadores inflamatorios como TNFa e IL-6.



Entre los principales vacíos identificados, destaca la ausencia de estudios clínicos que evalúen directamente el efecto del omega-3 en el síndrome cardiorrenal y en cada una de sus cinco etapas, además de la dificultad para determinar la especificidad de los biomarcadores en pacientes con comorbilidades asociadas, como diabetes mellitus e hipertensión, propias además del síndrome cardiovascular-reno-metabólico.

Así mismo, esta revisión también enfrentó limitaciones como la gran variabilidad metodológica, el tamaño reducido de las muestras, la corta duración de las intervenciones con omega-3 y los estudios clínicos con la tendencia a poblaciones con patologías cardíacas o renales, sin una visión integral del SCR.

Por todo lo anterior, es necesario promover nuevos estudios clínicos enfocados en esta población, que permitan definir con mayor precisión la dosis de suplementación de omega-3, considerando las cinco etapas del SCR, con muestras significativas, duración de las intervenciones con seguimiento a largo plazo y definir el tipo de omega-3, ya sea marino o vegetal.

Como aportes principales de esta tesis, es que estos hallazgos logran sintetizar los beneficios de la suplementación con omega 3 en diversas poblaciones del eje cardiorrenal y aproximarse a una guía clínica o documento utilizado por profesionales de la salud como nutricionistas, médicos, etc., para llevar a cabo un tratamiento integral en los pacientes con síndrome cardiorrenal.

Se propone desarrollar ensayos clínicos que evalúen directamente el efecto de la suplementación con omega-3 en las distintas etapas del síndrome cardiorrenal, incorporando muestras más amplias y seguimientos prolongados que permitan estandarizar dosis, tipo de omega-3 y duración óptima del tratamiento.



Declaración del uso de IA en el proceso de redacción: Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron la herramienta de IA [ChatGPT] para mejorar la redacción del borrador del escrito. A continuación, los autores revisaron, editaron y aprobaron completamente el contenido generado, y se hacen responsables de la integridad y precisión del trabajo presentado.



6. Referencias

- [1] Kushner PR, Cavender MA, Mende CW. Role of primary care clinicians in the management of patients with type 2 diabetes and cardiorenal diseases. *Clin Diabetes*. 2022;40(4):401–12. <https://doi.org/10.2337/cd21-0119>
- [2] Ramírez-Guerrero G, Ronco C, Reis T. Cardiorenal syndrome and inflammation: a forgotten frontier resolved by sorbents? *Cardiorenal Med*. 2024;14(1):454–8. <https://doi.org/10.1159/000540123>
- [3] Ndumele CE, Rangaswami J, Chow SL, Neeland IJ, Tuttle KR, Khan SS, et al. Cardiovascular-kidney-metabolic health: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148:1606–35.
- [4] Cases A, Broseta JJ, Marqués M, Cigarrán S, Julián JC, Alcázar R, et al. La definición del síndrome cardiovascular-reno-metabólico (cardiovascular-kidney-metabolic syndrome) y su papel en la prevención, estratificación del riesgo y tratamiento. *Nefrología*. 2024;44(6):771–83. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2024.05.001>
- [5] Ajibowo AO, Okobi OE, Emore E, Soladoye E, Sike CG, Odoma VA, et al. Cardiorenal syndrome: a literature review. *Cureus*. 2023;15(3):41252.
- [6] Shearer JJ, Hashemian M, Nelson RG, Looker HC, Chamberlain AM, Powell-Wiley TM, et al. Demographic trends of cardiorenal and heart failure deaths in the United States, 2011–2020. *PLoS One*. 2024;19(4):e0302203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0302203>
- [7] Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades cardiovasculares [Internet]. 2021 [citado 2025 Feb 22]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- [8] Hernández M. Una de cada diez personas en el mundo tiene algún grado de enfermedad renal. *Gaceta UNAM*. 2024. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/una-de-cada-diez-personas-en-el-mundo-tiene-algun-grado-de-enfermedad-renal/>
- [9] Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc Res*. 2023;119:111–25.



- [10] Xu Z, Tang J, Chen X, Jin Y, Zhang H, Liang R. Associations of C-reactive protein-albumin-lymphocyte (CALLY) index with cardiorenal syndrome: Insights from a population-based study. *Heliyon*. 2024 Sep 3;10(17):e37197.
- [11] Palma G, Verdugo F, Saldías N, Morales C, Henríquez G. Prevalencia, caracterización y pronóstico de pacientes con sospecha de insuficiencia cardíaca en atención primaria de salud en Chile. *Rev Chil Cardiol* 2024;43:9–21.
- [12] Lv J-C, Zhang L-X. Prevalence and Disease Burden of Chronic Kidney Disease. In: Liu B-C, Lan H-Y, Lv L-L, editors. *Renal Fibrosis: Mechanisms and Therapies*, vol. 1165, Singapore: Springer Singapore; 2019. p. 3–15.
- [13] Ministerio de Salud de Chile (MINSAL). DIPRECE: Tratamiento conservador no dialítico de la enfermedad renal crónica [Internet]. 2018 [citado 2025 Jun 22]. Disponible en: <https://diprece.minsal.cl/garantias-explicitas-en-salud-auge-o-ges/guias-de-practica-clinica/tratamiento-conservador-no-dialitico-de-la-enfermedad-renal-cronica/descripcion-y-epidemiologia/>
- [14] Quiroga B, Santamaría R, Gorostidi M. Síndrome cardiorrenal. En: Lorenzo V, López Gómez JM, editores. *Nefrología al día* [Internet]. Sociedad Española de Nefrología; 2023 [citado 2025 Jun 20]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/555>
- [15] Zivkovic AM, Telis N, German JB, Hammock BD. Dietary omega-3 fatty acids aid in the modulation of inflammation and metabolic health. *Cal Ag* 2011;65:106–11. <https://doi.org/10.3733/ca.v065n03p106>
- [16] Zhou Q, Zhang Z, Wang P, Zhang B, Chen C, Zhang C, et al. EPA + DHA, but not ALA, improved lipids and inflammation status in hypercholesterolemic adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Mol Nutr Food Res*. 2020;64(4):e2070012. <https://doi.org/10.1002/mnfr.202070012>
- [17] Shahparvari MR, Nasrollahzadeh J. Effect of chia seeds or concentrated fish oil on cardiometabolic risk markers in subjects with hypertriglyceridemia: a parallel clinical trial. *J Hum Nutr Diet*. 2024;37(8):1558–70. <https://doi.org/10.1111/jhn.13369>
- [18] Nicholls SJ, Lincoff AM, Garcia M, Bash D, Ballantyne CM, Barter PJ, et al. Effect of high-dose omega-3 fatty acids vs corn oil on major adverse cardiovascular events in patients at high



cardiovascular risk: the STRENGTH randomized clinical trial. *JAMA*. 2020;324(22):2268–80.

<https://doi.org/10.1001/jama.2020.22258>

[19] Lamantia V, Bissonnette S, Beaudry M, Cyr Y, Des Rosiers C, Baass A, et al. EPA and DHA inhibit LDL-induced upregulation of human adipose tissue NLRP3 inflammasome/IL-1 β pathway and its association with diabetes risk factors. *Sci Rep*. 2024;14(1):27146.

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-73672-6>

[20] Souza DRD, Pieri BLDS, Comim VH, Marques SDO, Luciano TF, Rodrigues MS, et al. Fish oil reduces subclinical inflammation, insulin resistance, and atherogenic factors in overweight/obese type 2 diabetes mellitus patients: a pre-post pilot study. *J Diabetes Complications*. 2020;34(10):107553.

<https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2020.107553>

[21] Ozyildirim S, Dogan O, Barman HA, Tanyolaç S, Atıcı A, Enar R, et al. Galectin-3 as a biomarker to predict cardiorenal syndrome in patients with acute heart failure. *Acta Cardiol Sin*.

2023;39(6):623–30. [https://doi.org/10.6515/ACS.202311_39\(6\).20230903A](https://doi.org/10.6515/ACS.202311_39(6).20230903A)

[22] Xie X, Chen J, Yu L, Sun J, Zhao C, Duan Q. Inflammation links cardiac injury and renal dysfunction: a cardiovascular magnetic resonance study. *Rev Cardiovasc Med*.

2024;25(4):148. <https://doi.org/10.31083/j.rcm2504148>

[23] Chan J, Eide IA, Tannæs TM, Waldum-Grevbo B, Jenssen T, Svensson M. Marine n-3 polyunsaturated fatty acids and cellular senescence markers in incident kidney transplant recipients: the Omega-3 Fatty Acids in Renal Transplantation (ORENTRA) randomized clinical trial. *Kidney Med*. 2021;3(6):1041–9.

<https://doi.org/10.1016/j.xkme.2021.07.010>

[24] Masson D, Leleu D, Farnier M, Chagué F, Rampon C, Bichat F, et al. Negative relationship between eicosapentaenoic acid and inflammatory biomarkers in patients with acute myocardial infarction. *Cardiovasc Res*. 2024;120(1):111–3.

<https://doi.org/10.1093/cvr/cvae007>

[25] Ahmadi M, Askari VR, Shahri B, Mousavi Noghab SM, Jarahi L, Baradaran Rahimi V. Omega-3 fatty acids effectively mitigate high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) biomarker of inflammation in acute myocardial infarction patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol*. 2025;398(5):881–90.

<https://doi.org/10.1007/s00210-024-03330-1>



- [26] Ziaie S, Polroudi Moghaddam M, Samadian F, Sistanizad M, Afzal G, Saffaei A, et al. Omega-3 in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis: effects on inflammatory markers and lipid profile. *Iran J Kidney Dis.* 2020;14(2):126–32.
- [27] Caravaca Pérez P, González-Juanatey JR, Nuche J, Matute-Blanco L, Serrano I, Martínez Sellés M, et al. Renal function impact in the prognostic value of galectin-3 in acute heart failure. *Front Cardiovasc Med.* 2022;9:861651. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.861651>
- [28] Peña-D'Ardillon F, Aicardi V, Tiscornia C, Zúñiga C, Molina C, Hermosilla P, et al. Recomendaciones prácticas para el manejo nutricional de la enfermedad renal crónica en estadios 3 a 5 con y sin diálisis para adultos y ancianos en Chile. *Rev Chil Nutr [Internet].* 2025 Feb [citado 2025 Nov 04]; 52(1):63-82. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182025000100063
- [29] Karumanchi P, Sridharan D, Hoppensteadt D, Siddiqui F, Fareed J, Bansal V. Thromboinflammatory Biomarkers of Cardiorenal Syndrome in Patients With End-Stage Renal Disease. *Clin Appl Thromb Hemost* 2024;30:10760296241263101. <https://doi.org/10.1177/10760296241263101>
- [30] Valle Flores JA, Fariño Cortéz JE, Mayner Tresol GA, Perozo Romero J, Blasco Carlos M, Nestares T. Oral supplementation with omega-3 fatty acids and inflammation markers in patients with chronic kidney disease in hemodialysis. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(8):805–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0729>
- [31] Junho CVC, González-Lafuente L, Neres-Santos RS, Navarro-García JA, Rodríguez-Sánchez E, Ruiz-Hurtado G, Carneiro-Ramos MS. Klotho relieves inflammation and exerts a cardioprotective effect during renal ischemia/reperfusion-induced cardiorenal syndrome. *Biomed Pharmacother.* 2022;153:113515. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.113515>
- [32] De Lima K, Mazur CE, Vicente Cavagnari MA, Castilho AJ, Schiessel DL. Omega-3 supplementation effects on cardiovascular risk and inflammatory profile in chronic kidney disease patients in hemodialysis treatment: an intervention study. *Clin Nutr ESPEN.* 2023;58:144–51. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.09.914>



[33] Grytten E, Laupsa-Borge J, Cetin K, Bohov P, Nordrehaug JE, Skorve J, et al. Inflammatory markers after supplementation with marine n-3 or plant n-6 PUFAs: a randomized double-blind crossover study. *J Lipid Res.* 2025;66:100770. <https://doi.org/10.1016/j.jlr.2025.100770>

[34] Bernhard B, Heydari B, Abdullah S, Francis SA, Lumish H, Wang W, et al. Effect of six months' treatment with omega-3 acid ethyl esters on long-term outcomes after acute myocardial infarction: the OMEGA-REMODEL randomized clinical trial. *Int J Cardiol.* 2024;399:131698. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2023.131698>

[35] MedlinePlus. Prueba de proteína C reactiva (PCR) [Internet]. Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU.; [actualizado 11 junio 2025; citado 6 septiembre 2025]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-proteina-c-reactiva-pcr/>

[36] Jang DI, Lee AH, Shin HY, Song HR, Park JH, Kang TB, et al. The role of tumor necrosis factor alpha (Tnf- α) in autoimmune disease and current tnf- α inhibitors in therapeutics. *Int J Mol Sci* 2021;22:1–16. <https://doi.org/10.3390/ijms22052>



ANEXOS

Anexo 1: Tabla 2. Tabla de extracción de información.

N°	Autor	Año	Parámetro evaluado	Estudio	Objetivo/pregunta	Muestra	Intervención	Variables/ Instrumento	Resultados	Resp
1	Quan Zhou	2020	IL-6 EPA DHA ALA TNF- α	Ensayo clínico, aleatorizado, controlado y doble ciego. Estudio in vitro.	Comparar los efectos del suplemento de ácido eicosapentaenoico (EPA) + ácido docosahexaenoico (DHA) versus ácido α -linolénico (ALA) sobre los perfiles lipídicos, el estado inflamatorio y la composición de ácidos grasos de las células mononucleares de sangre periférica (PBMC) en adultos hipercolesterolémicos.	123 sujetos con hipercolesterolemia.	Examinar los efectos del consumo de aceite 4,2 g/día de ALA (control), 7,2 g/día de ALA, 1,8 g/día de DHA+EPA o 3,6 g/día de EPA+DHA durante 12 semanas sobre los perfiles lipídicos, la composición de ácidos grasos de las PBMC y la producción in vitro de interleucina-6 (IL-6) y factor de necrosis tumoral- α (TNF- α) por las PBMC.	Análisis de laboratorio (in vitro).	El EPA+DHA, pero no el ALA, mejora los lípidos y el estado inflamatorio en adultos con hipercolesterolemia. La suplementación con ALA no aumenta la composición de EPA/DHA en PBMC en adultos chinos de mediana edad y mayores.	FR
2	Mohammad	2024	TG.	Ensayo controlado	Investigar el efecto de las semillas de chía	165 pacientes	Durante 8 semanas, todos los sujetos recibieron una dieta reducida en calorías.	Se recogieron muestras de sangre	Tras 8 semanas, la reducción media de peso observada en	FR



	Reza Shah parvari.			aleatorizado.	sobre los TG sanguíneos y sus factores cardiometabólicos asociados en individuos hipertriglicéridémicos.		Grupo de semillas de chía, los participantes consumieron 30 g de semillas de chía al día. Grupo de aceite de pescado se les indicó que consumieran tres cápsulas de aceite de pescado concentrado al día, cada una con 400 mg de EPA y 200 mg de DHA en forma de TG, después de las comidas principales. La dosis diaria de tres cápsulas aportó 1,8 g de EPA y DHA, lo que equivale a 1,2 g de EPA y 0,6 g de DHA al día. El grupo de control recibió cápsulas placebo con aceite de girasol.	de la vena braquial en tubos heparinizados tras un ayuno nocturno de 12 h. Posteriormente, el plasma de las muestras se separó por centrifugación y se almacenó en un congelador a -80 °C hasta su posterior análisis. Analizador automático (Selectra ProXL Clinical Chemistry System, Países Bajos) utilizando kits comerciales (Delta Darman Part, Teherán, Irán).	los tres grupos no mostró diferencias estadísticamente significativas (2,0, 2,7 y 2,8 kg, respectivamente, para los grupos control, aceite de pescado y semillas de chía). Los TG plasmáticos disminuyeron tanto en el grupo de semillas de chía como en el de aceite de pescado en comparación con el grupo control ($p = 0,001$).	
3	Stephen J. Nicholls	2020	Omega 3. ECV. Aceite de maíz.	Ensayo multicéntrico, aleatorizado, doble ciego.	Determinar los efectos sobre los resultados cardiovasculares de una formulación de ácido carboxílico de EPA y DHA (CA omega-3) con	Se aleatorizó a un total de 13078 pacientes en 675 hospitales académicos y	Los participantes fueron asignados aleatoriamente para recibir 4 g/día de CA omega-3 ($n = 6539$) o aceite de maíz, que se pretendía que sirviera como un comparador inerte ($n = 6539$), además de las terapias de	CA omega-3 Aceite de maíz.	El criterio de valoración principal se observó en 785 pacientes (12,0 %) tratados con CA omega-3 frente a 795 (12,2 %) tratados con aceite de maíz (cociente de	FR



					efectos favorables documentados sobre los marcadores lipídicos e inflamatorios en pacientes con dislipidemia aterogénica y alto riesgo cardiovascular.	comunitarios de 22 países de Norteamérica, Europa, Sudamérica, Asia, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica.	base habituales, incluidas las estatinas.		riesgo: 0,99 [IC del 95 %: 0,90-1,09]; p = 0,84). Se observó una mayor tasa de eventos adversos gastrointestinales en el grupo tratado con CA omega-3 (24,7 %) en comparación con los pacientes tratados con aceite de maíz (14,7 %). Los ácidos grasos, en comparación con el aceite de maíz, no dieron como resultado una diferencia significativa, en un resultado compuesto de eventos cardiovasculares adversos mayores.	
4	Valérie Lamañtia.	2024	EPA. DHA. LDL. Inflamación. NLRP3/IL-1 β .	Ensayo clínico.	Postintervención de un ensayo clínico con suplementación de 12 semanas con EPA y DHA.	40 fueron incluidos (N = 27 mujeres y N = 13 hombres).	Suplementación de 12 semanas con 2,7 g/día de EPA y DHA (3 cápsulas blandas de Webbers Naturals Triple Strength Omega-3). Cada cápsula blanda contiene 1425 mg de concentrado de aceite de pescado de anchoa, sardinas y/o caballa que	Análisis estadístico ANOVA. RotorGene Q (Qiagen).	La suplementación con EPA y DHA elimina las diferencias grupales en la secreción de IL-1 β del tejido adiposo blanco entre sujetos con niveles altos y bajos de apoB e	FR



							proporciona 600 mg de EPA y 300 mg de DHA en forma de éster etílico.		inhibe la secreción de IL-1 β del tejido adiposo blanco inducida por LDL.	
5	Daniela Roxo de Souza.	2020	Aceite de pescado. TNF α . IL-1 β . IL-6. HOMA-IR. TGR. HDL.	Estudio piloto pre-post.	Evaluar los efectos de la suplementación con aceite de pescado sobre los factores inflamatorios, de resistencia a la insulina y aterogénicos en personas con sobrepeso/obesidad.	32 pacientes con sobrepeso o y/o obesidad diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) de más de un año de evolución y que presentaban hipertrigliceridemia.	Suplementación con aceite de pescado (4,0 g/día) durante ocho semanas. Se obtuvieron mediciones antropométricas y de composición corporal. Además, se recogieron muestras de sangre antes y después de la suplementación con omega-3 para evaluar el perfil lipídico, glucemia, insulina e inflamación.	IMC. Muestras de sangre de la vena antecubital. Kit de ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA).	Reducción en los niveles de TNF α , IL-1 β e IL-6 y mostró una mejor sensibilidad a la insulina (HOMA-IR) sin observarse alteraciones en las características antropométricas y corporales. Reducción en los niveles de triglicéridos y ácidos grasos no esterificados, aumento de los niveles de colesterol HDL y una reducción significativa de la relación triglicéridos/c HDL y colesterol total.	FR
6	Serhan Ozyildirim	2023	Galectina-3	Estudio observacional prospectivo.	Investigar si los niveles séricos de galectina-3 pueden utilizarse como biomarcador para predecir el	166 pacientes con insuficiencia cardíaca sintomática	Los pacientes fueron divididos en dos grupos con y sin síndrome cardiorrenal. Se determinaron los niveles de galectina-3 de todos los pacientes.	Análisis sanguíneo de laboratorio.	Se desarrolló síndrome cardiorrenal en 41 pacientes. Se encontraron niveles más altos de galectina-3 en los	FR



					síndrome cardiorenal en pacientes con insuficiencia cardíaca con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida.	a, pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) reducida (40%) y síndrome cardiorenal.			pacientes con síndrome cardiorenal (+) en comparación con aquellos sin síndrome cardiorenal.	
7	Xie.	2024	Marcadores inflamatorios. Creatinina.	Estudio retrospectivo de un solo centro.	Ilustrar la asociación entre la disfunción renal y la lesión cardíaca, centrándose específicamente en el papel de la inflamación.	50 pacientes con insuficiencia cardíaca.	Los pacientes se sometieron a una resonancia magnética cardiovascular (RMC) (mapeo T1 y realce tardío de gadolinio [LGE]). Se analizaron los datos demográficos, la creatinina y el T1 nativo mediante correlación de Pearson, regresión lineal y ajuste por factores de confusión. Se realizó un análisis de interacción y de subgrupos.	Resonancia magnética cardiovascular.	Los pacientes con insuficiencia cardíaca asintomática con niveles elevados de creatinina y PCR demostraron una lesión en el corazón. También se observó una correlación leve entre la creatinina y el marcador de inflamación (PCR R = 0,49, p < 0,001; linfocitos R = -0,29, p < 0,044; neutrófilos R = 0,42, p = 0,003).	FR



									Los pacientes con una TFGe <75 ml/min/1,73m ² en comparación a pacientes con TFGe >75 mL/min/1,73 m ² presentaron recuento linfático, volumen auricular, masa ventricular e IMC más alto.	
8	Joe Chan	2021	Factor estimulante de colonias de granulocitos, interleucina 1a, proteína inflamatoria de macrófagos 1a, metaloproteína de matriz (mmp)-1 y MMP-13, en comparación con intervención	Ensayo clínico randomizado	Evaluar si la suplementación con ácidos grasos poliinsaturados Omega-3 tiene efectos mitigadores sobre biomarcadores inflamatorios en receptores de trasplante renal en fase de mantenimiento.	132 pacientes receptores de trasplante renal con injerto renal funcional (TFG >30 mL/min/1.73 m ²) 8 semanas después del injerto.	Del universo de pacientes (132), 66 fueron elegidos al azar para recibir el placebo vs fármaco de estudio. Este último consiste en 2,6 gr. de un AGPI de aceite marino vs aceite de oliva (placebo), diariamente durante 44 semanas.	Se analizaron las muestras plasmáticas y de orina de los 132 pacientes que presentaron trasplante renal en fase de mantenimiento.	Demostró niveles significativamente menores de biomarcadores G-CSF, IL-1a, MIP-1a, MMP-1 y MMP-13 comparados con el grupo placebo.	FS



			n en grupo control.							
9	Masson, D.	2024	IL-1 β . Relación EPA/DHA. PCR-as.	Estudio observacional prospectivo.	Analizar la relación de los niveles plasmáticos de EPA y la inflamación en pacientes con infarto agudo al miocardio (IM).	575 pacientes, que cumplían con el criterio de inclusión de haber sido ingresados en menos de <24 h después del inicio de los síntomas por IM tipo 1.	Se extrajeron muestras de sangre con el objetivo de analizar los niveles séricos de EPA. De esta manera se interpretaron los valores séricos según los factores de riesgo de los sujetos de estudio.	Se extrajeron muestras de sangre heparinizada y mediante un ensayo de alta sensibilidad se determinó los niveles de IL-1 β . Los AG plasmáticos se cuantificaron mediante cromatografía de gases.	El estudio demostró que en pacientes con infarto agudo al miocardio, los niveles circulantes de EPA y la relación EPA/DHA se asocian a la reducción de los valores de biomarcadores inflamatorios del eje IL-1 β /PCR.	FS



10	Ahmadi, M.	2025	Omega-3, proteína C reactiva.	Ensayo aleatorizado control-placebo.	Examinar el impacto de los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 como suplemento antiinflamatorio ante la proteína c reactiva en pacientes con infarto agudo al miocardio.	60 pacientes con IAM, ambos sexos, mayores de 18 años que no estuvieran en fase de embarazo, sensibilidad a los PUFA, insuficiencia renal en hemodiálisis, uso de corticoides, inmunosupresores, verapamil o diltiazem.	El estudio tuvo una duración de 30 días, en donde se dividió en un grupo de control (n=30) y otro placebo (n=30). El grupo control recibió una suplementación de 2 gr./día de Omega-3.	En una fase previa se realizó hemograma completo, glucemia en ayunas, creatinina, nitrógeno ureico en sangre, proteína c reactiva, colesterol total, colesterol HDL, triglicéridos y colesterol LDL. 30 días después de la intervención se controlaron los niveles de proteína c reactiva, TG, HDL y LDL.	La ingesta de omega-3 suplementado en el grupo de control demostró una diferencia significativa en la disminución de la proteína c reactiva a nivel sérico, atenuando también otros marcadores como el colesterol, LDL y TG tras 30 días de tratamiento.	FS
11	Ziaie, S.	2020	Omega-3, VSG, PCR, proteína c	Ensayo clínico.	Evaluar los efectos terapéuticos de la	19 pacientes en DPCA	Todos los pacientes recibieron cápsulas de Omega-3 (120 mg de DHA+180 mg de EPA),	Se midieron biomarcadores inflamatorios y	Los resultados de este estudio mostraron que la	FS



			reactiva, IL-6, MDA y homocisteína. Además, se midió perfil lipídico, incluyendo TG, colesterol LDL y HDL.		suplementación de Omega-3 en pacientes sometidos a diálisis peritoneal ambulatoria continua.	(diálisis peritoneal continua ambulatoria), Como criterio de inclusión estaban el ser mayor de 18 años y ser paciente bajo diálisis peritoneal continua ambulatoria por al menos 3 meses.	junto con una dosis de 1.000 mg/d durante tres meses.	niveles de estrés oxidativo. Entre ellos se incluye la VGS, PCR, PCR-HS, malondialdehído y homocisteína, antes del estudio y mensualmente durante el mismo. Posteriormente, se midió el perfil lipídico, incluyendo triglicéridos, colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL) y alta densidad (HDL).	administración de Omega-3 no alteró significativamente ningún biomarcador inflamatorio, excepto el de MDA. Sin embargo se hacen necesarios nuevos estudios que incorporen dosis de suplementación más altas y que contemplen un mayor plazo para analizar estos perfiles nuevamente.	
--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	--



12	Caravaca Perez.	2022	Galectina-3	Registro observacional, prospectivo y multicéntrico.	Evaluar si la Gal-3 (lectina implicada en procesos de estrés oxidativo) es un biomarcador que se relaciona con el daño miocárdico, remodelación cardíaca y progresión de la enfermedad como también un desarrollador de fibrosis renal asociado al deterioro progresivo de este órgano.	1.831 pacientes >18 años con síntomas o signos de ICA que requirieron hospitalización pertenecientes al estudio Redinscor-II realizado entre octubre de 2013 y diciembre de 2014 en 20 hospitales españoles.	Se dividió al grupo en 4 subgrupos determinados según la presencia o ausencia de disfunción renal y concentraciones de Gal-3 superiores o inferiores a la mediana de cada grupo, correlacionando su nivel de daño renal con respecto al nivel de Gal-3 sérico.	Toma de muestras de sangre en las primeras 24 h del ingreso. Se utilizó la prueba exacta de Fisher para comparar variables cualitativas (comorbilidades) y prueba ANOVA para comparar variables cuantitativas (valores de marcadores).	19,7% de los pacientes murieron durante los 12 meses de seguimiento. Quienes poseían concentraciones de Gal-3 por encima de la mediana tuvieron mayor mortalidad que aquellos con concentraciones por debajo. Mismo caso se evidenció en pacientes renales del estudio, quienes tuvieron una mortalidad significativamente más alta al poseer Gal-3 por encima de la mediana.	FS
13	Kushner, P.R.	2022	Creatinina, polipéptido natriurético tipo B, tasa de filtración glomerular,	Perspectiva clínica con colaboración	Se recopilaron perspectivas clínicas sobre un paciente crónico complejo por parte de un	Paciente femenino de 58 años con DM2, HTA y	En una primera etapa se administró diuréticos del asa como la furosemida e inhibidores de enzima convertidora de angiotensina.	Toma de PA, fracción de eyección de ventrículos, polipéptido natriurético tipo B,	Se determinó al alta el diagnóstico de nefropatía diabética e ICFEm. Es una representación de muchos casos	FS



			<p>cociente albúmina/creatinina en orina, hemograma completo, electrolitos y hormona estimulante de la tiroides.</p>	<p>multidisciplinaria en la representación del caso de un paciente.</p>	<p>nefrólogo y cardiólogo para evaluar oportunidades de diagnóstico temprano y manejo de la enfermedad cardiorrenal en conjunto con la DM2.</p>	<p>diagnóstico de obesidad. Presentó PA de 220/105 mmHg, fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 45%, hipertrofia ventricular izq. y disfunción diastólica de grado 1.</p>	<p>Al alta se sumaron los medicamentos administrados anteriormente a la hospitalización (metformina 500 mg dos veces al día y glipizida 10 mg dos veces al día).</p>	<p>creatinina sérica, hemograma completo, electrolitos y hormona estimulante de la tiroides, evaluación de eGFR y UACR (riesgo alto de IC por PCC).</p>	<p>observados en el que existe un mal diagnóstico de las afecciones cardiorrenales que podría haber evitado el daño renal o haber retrasado una hospitalización. Es necesario un seguimiento multidisciplinario en estos pacientes, controlando glucosa, lípidos y presión arterial, lo cual va de la mano con el manejo nutricional de los pacientes con DM2 y enfermedad cardiorrenal.</p>	
14	Pranathi Karumanchi, BS	2024	<p>Biomarcadores tromboinflamatorios.</p>	<p>Ensayo clínico.</p>	<p>Demostrar si los biomarcadores tromboinflamatorios y los parámetros de laboratorio se correlacionan con la progresión de la ESRD y el desarrollo del CRS.</p>	<p>95 pacientes.</p>	<p>Se recogieron muestras de sangre de 95 pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT) que dieron su consentimiento, reclutados mediante un protocolo aprobado por la Junta de Revisión Institucional (JRI) en la unidad de hemodiálisis del Centro Médico de la Universidad de Loyola. El único criterio de</p>	<p>Se utilizaron kits de ELISA tipo sándwich disponibles comercialmente para cuantificar los biomarcadores tromboinflamatorios, como PCR, TNF-α, IL-6, anexina V, L-FABP, MCP-1, NO, VWF, dímero D</p>	<p>Los parámetros de laboratorio, ferritina y hormona paratiroidea estaban elevados en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT). No se observaron diferencias significativas en los parámetros de</p>	FR



						<p>inclusión fue que los pacientes con ERCT hubieran estado en diálisis durante más de 3 meses. Las muestras de sangre se recogieron en tubos con citrato de sodio al 3,2 % y se centrifugaron a 3000 g durante 15 minutos. El sobrenadante plasmático se separó,</p>	<p>y PAI-1 en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) con y sin rinosinusitis crónica (SRC) y muestras de plasma control.</p>	<p>laboratorio entre pacientes con ERCT con y sin ERCT. Todos los biomarcadores inflamatorios estaban elevados en la cohorte con ERCT en comparación con los controles normales. No se observaron diferencias significativas en la PCR con CRS (13.622,18 ug/mL) en comparación con la de los pacientes sin CRS (15.432,47 ug/mL). No se observaron diferencias significativas en la IL-6 con CRS (6.221,09 pg/mL) en comparación con la de los pacientes sin CRS (3,42 0,81 pg/mL). No se observaron diferencias significativas en la MCP-1 (145,58 +- 25,73 pg/mL) en comparación con la</p>	
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--



									de los pacientes sin CRS. Todos los biomarcadores tromboticos se elevaron en la cohorte con ESRD en comparación con los controles sanos. Además, el biomarcador antitrombotico NO también se elevó en la cohorte con ESRD en comparación con los controles sanos.	
15	José A Valle Flores.	2020	Suplemento de ácidos grasos w3. Marcadores de inflamación	Ensayo prospectivo, aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo.	Establecer los efectos de la suplementación oral con ácidos grasos omega-3 sobre los marcadores de inflamación en pacientes con ERC en hemodiálisis.	102 participantes.	Aleatorización de los participantes en los grupos. Grupo A recibió cuatro cápsulas de ácidos grasos omega-3 diariamente durante las 12 semanas de intervención. Cada cápsula contenía 360 mg de ácido eicosapentaenoico y 240 mg de ácido docosahexaenoico. Grupo B recibió cuatro cápsulas con aceite de parafina. Estas contenían los ingredientes estándar de las cápsulas de gelatina blanda (gelatina, agua, glicerina y vitamina E en cantidades mínimas como conservante).	Cápsulas de w3.	Se observó una disminución significativa de las concentraciones de PCR (-26,08%) durante las 12 semanas de suplementación oral con ácidos grasos omega-3 (P < 0,001). También disminuyeron las concentraciones de IL-6 (-25,06%) y TNF alfa (-13,13%). Concentraciones de IL-10 también aumentaron durante	FR



						<p>En la Tabla 1 se presenta un análisis de las cápsulas, proporcionadas por un laboratorio independiente. La apariencia (forma, tamaño y color) de las cápsulas utilizadas en ambos grupos fue idéntica. Las cápsulas fueron divididas por grupos, colocadas en sobres sellados por una persona independiente del estudio y se entregaron una vez por semana después de una de las sesiones de hemodiálisis. Durante todo el estudio, los participantes, los médicos tratantes y los investigadores desconocían la asignación de los pacientes a los grupos.</p>		<p>el período de intervención de 12 semanas (La razón IL-10/IL-6 aumentó significativamente (+ 41,65%; $p < 0,001$), y aunque la razón IL-10/TNF alfa aumentó (+ 16,08%), no fue significativa ($p = 0,12$). En los pacientes del grupo B, no se observaron diferencias en los valores finales de los marcadores de inflamación con respecto a los iniciales ($p > 0,05$). En general, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo A y el grupo B en los marcadores de inflamación y en la relación entre las interleucinas ($p < 0,05$) tras 12 semanas de tratamiento.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--	--	--



16	Zhehao Xu	2024	<p>Índice CALLY.</p> <p>Prevalencia de RSC.</p> <p>Riesgo de RSC.</p>	Estudio poblacional.	Abordar la brecha en la comprensión de los factores de riesgo y los predictores del CRS e informar el desarrollo de medidas preventivas efectivas.	27.978 personas.	Se analizaron datos de 27978 participantes en la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de 1999 a 2010. El índice CALLY se calculó como la relación entre albúmina y linfocitos, dividida por la proteína C reactiva (PCR) multiplicada por 104. La CRS se definió por la coexistencia de enfermedad cardiovascular y enfermedad renal crónica (eGFR:60ml/min/1,73 m ³). Se emplearon modelos de regresión logística ponderada multivariante para determinar la razón de probabilidades (OR) y el intervalo de confianza del 95 % para la asociación entre el índice CALLY y la CRS. Se utilizaron curvas ROC (curvas de curvas de curvas de spline cúbico restringido) para evaluar la eficacia predictiva y la relación no lineal, respectivamente.	Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de 1999 a 2010.	<p>La prevalencia de RSC en la población del estudio fue del 1,22 %. Los hallazgos revelaron una relación inversa significativa entre el índice CALLY y el riesgo de RSC, asociándose los valores más bajos del índice CALLY con una mayor probabilidad de RSC (OR = 0,95; IC del 95 % = 0,94-0,96; p < 0,001). Los participantes en los cuartiles superiores del índice CALLY mostraron una reducción progresiva del riesgo de RSC (p de tendencia ≤ 0,001). Además, el índice CALLY demostró un rendimiento predictivo superior en comparación con otros indicadores inflamatorios, como el índice de</p>	FR
----	-----------	------	---	----------------------	--	------------------	--	---	--	----



									inflamación inmunitaria sistémica (SII), la relación neutrófilos/lipoproteínas de alta densidad (NHR), la relación linfocitos/lipoproteínas de alta densidad (LHR), la relación monocitos/lipoproteínas de alta densidad (MHR) y la relación plaquetas/lipoproteínas de alta densidad (PHR) (AUC = 0,672, IC del 95 % = 0,643-0,701).	
17	Gonzalo Ramírez-Guero.	2024	Síndrome cardiorenal.	Editorial	Destacar el papel central de la inflamación en el síndrome cardiorenal (CRS) y proponer la hemoadsorción como una estrategia terapéutica innovadora para abordar este mecanismo patológico.	No se menciona.	La hemoadsorción podría mitigar la vía inflamatoria en el CRS, superando las limitaciones de las terapias actuales.	No se menciona.	No se menciona.	FR



18	Ketlyn de Lima.	2023	<p>Ácidos grasos w-3.</p> <p>Peso (kg).</p> <p>Altura (m).</p> <p>IMC (kg/m²).</p> <p>Peso corporal total (kg).</p> <p>Masa grasa (kg).</p> <p>Ángulo de fase.</p> <p>Hemoglobina.</p> <p>Hematocrito.</p> <p>Albúmina.</p> <p>Ferritina.</p>	<p>Ensayo clínico no aleatorizado.</p>	<p>Evaluar el perfil nutricional y los impactos de la suplementación con ácidos grasos w-3 sobre los parámetros inflamatorios y el riesgo de eventos cardiovasculares en pacientes con ERC sometidos a tratamiento de hemodiálisis.</p>	<p>Grupo control (n=29)</p> <p>Grupo suplementado (n=30).</p>	<p>A los pacientes del grupo suplementado se les indicó que consumieran dos cápsulas de W-3 al día (2 g/día) durante 8 semanas para un análisis más detallado de la proteína C reactiva (PCR) antes y después de la suplementación, así como otros parámetros sanguíneos. Para la evaluación del estado nutricional, se midieron datos antropométricos y de impedancia bioeléctrica, realizados cerca del inicio de la suplementación.</p>	<p>Bioimpedanciometría.</p>	<p>Se evaluaron 59 pacientes; el 49,1% (n = 29) presentó sobrepeso y el 70,7% (n = 41) presentó un alto porcentaje de grasa corporal. Al comparar los grupos control con los grupos suplementados, no se observaron diferencias en los niveles séricos de PCR tras la suplementación); sin embargo, se observó una reducción en el riesgo de eventos cardiovasculares según la clasificación de la proteína C reactiva. Los niveles de ferritina mejoraron en todos los grupos. Se observaron cambios en los niveles de otros marcadores bioquímicos: hemoglobina, hematocrito, urea, creatinina y Kt/v. Sin</p>	FR
----	-----------------	------	--	--	---	---	--	-----------------------------	--	----



			Urea. Creatinina. PCR. Kt/v.						embargo, el grupo que recibió w-3 mostró una mejora en los niveles de albúmina sérica, además de demostrar una mayor clasificación de la albúmina adecuada después de la suplementación.	
19	Grytt en E.	2025	MCP-1. MIP-1 α . MIP-1 β . RANTES TNF- α IL-1RA interleukin-8 (IL-8)	Estudio randomizado, doble ciego.	Evaluar los niveles de biomarcadores inflamatorios y su respuesta a la suplementación de w-3 marinos y w-6 vegetales.	39 pacientes entre 30 y 70 años con circunferencia abdominal sobre 94 cm en hombres y 80 en mujeres con una vida sedentaria.	Dos semanas de intervención separados por 9 semanas de limpieza. Posteriormente 15 semanas en donde los pacientes fueron divididos en grupo 1 (suplementación con aceite de pescado) y grupo 2 (suplementación con aceite de cártamo). Las mujeres fueron suplementadas con 3 gr diarios y hombres con 4 gr diarios. Fueron administrados en soluciones líquidas saborizadas con cítricos y stevia.	La adiponectina en plasma fue medida a través del kit ADIPOQ ELISA. Apelina a través del kit Apelina EIA. Niveles séricos de citoquinas fueron medidas utilizando Bio-Plex pro. Concentraciones plasmáticas de SAA, SAALt, suero amiloide, calprotectina y PCR fueron medidas a través de una espectrometría de masa.	No se encontraron diferencias significativas en el tratamiento con las distintas fuentes. Sin embargo, los pacientes suplementados con W-3 marino vieron disminuidos los niveles de TNF circulante y macrofagos inflamatorios. La transcripción adiposa demostró una regulación de genes relacionada a los procesos inflamatorios posterior a la	FS



			PCR.						suplementación de Omega-3, lo que concuerda con los cambios demostrados en los biomarcadores.	
20	Joseph J Shearer.	2024	Muertes por insuficiencia cardiorenal y cardíaca.	Estudio observacional.	Analizar las tendencias anuales de la mortalidad relacionada con la insuficiencia cardiorenal, evaluar si estas tendencias diferían según la edad, el sexo y la raza o etnia, y describir estas tendencias en el contexto de la mortalidad por IC.	Todos los residentes de EE. UU. de 15 años o más que murieron entre 2011 y 2020.	No hubo intervención médica, experimental o terapéutica en ningún participante, ya que se trata de un análisis observacional basado en datos.	<p>Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tasa de mortalidad. - Tipo de tasa. - Edad. - Año defunción. - Sexo. - Raza - Causa de muerte. <p>Instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CDC WONDER (Wide-ranging Online Data for Epidemiologic Research) 	La mortalidad cardiorrenal fue significativamente menor que la mortalidad por insuficiencia cardíaca. La mortalidad fue más alta entre los fallecidos mayores y varones por ambas causas. Las muertes cardiorrenales fueron más frecuentes en personas negras no hispanas o latinas que en personas blancas, pero se observaron tasas similares de mortalidad por IC. Una mayor proporción de muertes cardiorrenales, en comparación con las muertes por IC,	FR



									presentó el síndrome cardiorrenal como causa subyacente de muerte.	
21	Benedikt Bernhard.	2024	Ésteres etílicos de ácidos omega-3.	Ensayo controlado aleatorio.	Investigar el impacto de O3-FA en eventos cardíacos adversos en el seguimiento a largo plazo posterior al IAM en un estudio piloto.	358 pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM).	Pacientes consecutivos con IAM fueron aleatorizados 1:1 para recibir 6 meses de O3-FA (4 g/día) o placebo en el ensayo prospectivo multicéntrico OMEGA-REMODEL.	Variables: remodelado ventricular izquierdo, PCR, NT-proBNP, entre otros. Instrumentos: - Análisis de sangre. -Análisis estadístico.	Los pacientes con una respuesta positiva al tratamiento con O3-FA tuvieron tasas anualizadas de eventos cardiovasculares adversos mayores más bajas en comparación con los que no la tuvieron.	FR
22	Cruz Junho	2022	Niveles de citoquinas inflamatorias (IL-6, IL-1b, TNF-a) función renal, hipertrofia cardíaca y cardiomiocitos.	Estudio en modelo animal.	Investigar el rol terapéutico del Klotho en ERC en lesiones por isquemia-reperfusión del riñón a través de su acción antiinflamatoria.	Ratones macho C57BL/6	Intervención en animales con proteína Klotho recombinante. El día 0 del tratamiento se consideró el día de la cirugía de isquemia renal, y a partir de entonces se inyectaron 0,01 mg/kg de Klotho diluido en solución de portador de solución salina al 0,9% i.p. todos los días durante 8 días de tratamiento, incluido el día de la eutanasia.	Variables: IL-6, IL-1b, TNF-a, parámetros séricos, hipertrofia cardíaca, contracción de cardiomiocitos, eventos de arritmias.	Luego de 8 días de suplementación de Klotho, el tejido renal mantuvo su daño, sin embargo la función renal fue restablecida debido a la preservación del tejido renal sano. Paralelamente, la ingesta de Klotho previno el aumento de interleuquina	FS - AL - FR



									sérica (IL-) 6, IL-1 β y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α).	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--