

# VG\_TFM-Final.docx

*by* Group User

---

**Submission date:** 02-Oct-2025 07:42PM (UTC+0200)

**Submission ID:** 2768962167

**File name:** VG\_TFM-Final.docx (113.65K)

**Word count:** 11529

**Character count:** 65725


# ¿CÓMO INFLUYE UNA DIETA RICA EN PROTEÍNAS VEGETALES Y LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3 EN LA PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA?

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
NUTRICIÓN CLÍNICA

Autora: Dña. Gimeno Victoria.

Tutor: Dr. Lapunzina Badía, Pablo Daniel.

 Curso académico: 2024-2025

Trabajo Fin de Máster Universitario en Nutrición Clínica – 2024/25  
Dña. Victoria Gimeno



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	1
<b>ABSTRACT</b>	2
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>OBJETIVOS</b>	6
Hipótesis:	6
Objetivo general:	6
Objetivos específicos:	6
<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN</b>	7
Tipo de estudio:	7
Criterios de inclusión:	7
Criterios de exclusión:	7
Estrategia de búsqueda:	7
Análisis de los datos:	7
Limitaciones del estudio:	8
<b>MARCO TEÓRICO</b>	9
Enfermedad Renal Crónica	9
La importancia de las proteínas	13
Omega 3 y sus beneficios	16
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	20
<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	22
<b>ANEXO 1</b>	26
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	27

## RESUMEN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una condición creciente que afecta a un gran número de personas y puede llevar a la diálisis o trasplante renal en etapas avanzadas. La alimentación, en particular la selección de fuentes proteicas y el uso de suplementos nutricionales, desempeña un rol fundamental en el abordaje terapéutico de la enfermedad renal. Las proteínas de origen vegetal, por su bajo aporte de fósforo y un perfil más favorable de aminoácidos esenciales, pueden disminuir la carga renal y contribuir a ralentizar la progresión de la enfermedad renal crónica frente a las proteínas animales. Por otro lado, los ácidos grasos Omega-3 - EPA y DHA - poseen propiedades antiinflamatorias y efectos beneficiosos en patologías renales y metabólicas, lo que respalda su inclusión en la dieta como estrategia para preservar la función renal y manejar comorbilidades como la hipertensión.

En España, la prevalencia de ERC es alta, con más de 60,000 pacientes en tratamiento renal sustitutivo. Aunque los protocolos nutricionales recomiendan reducir el consumo de proteínas animales, las proteínas vegetales están ganando aceptación como alternativa favorable. La suplementación con Omega-3 también ha demostrado ser útil, pero la evidencia sobre la combinación de estas dos intervenciones dietéticas sigue siendo limitada. La falta de consenso sobre su efectividad subraya la necesidad de más investigaciones para explorar los efectos sinérgicos de estas estrategias. Este estudio tiene como objetivo analizar cómo la combinación de proteínas vegetales y Omega-3 puede influir en la progresión de la ERC, aportando información valiosa para mejorar el manejo nutricional y las pautas clínicas en pacientes con esta enfermedad.

*Palabras clave:* Enfermedad Renal Crónica, proteínas vegetales, ácidos grasos Omega-3, nutrición, progresión renal, tratamiento dietético.

**ABSTRACT**

<sup>2</sup>Chronic Kidney Disease (CKD) is a growing condition that affects many people and can lead to dialysis or kidney transplant in advanced stages. Nutrition, particularly the selection of protein sources and the use of dietary supplements, plays a fundamental role in the therapeutic approach to kidney disease. Plant-based proteins, due to their low phosphorus content and more favorable essential amino acid profile, may reduce the renal load and help slow the progression of chronic kidney disease compared to animal proteins. Additionally, Omega-3 fatty acids - EPA and DHA - have anti-inflammatory properties and beneficial effects in renal and metabolic disorders, supporting their inclusion in the diet as a strategy to preserve kidney function and manage comorbidities such as hypertension.

In Spain, the prevalence of CKD is high, with over 60,000 patients undergoing renal replacement therapy. Although nutritional protocols recommend reducing animal protein intake, plant-based proteins are gaining acceptance as a favorable alternative. Omega-3 supplementation has also proven useful, but evidence on the combination of these two dietary interventions remains limited. The lack of consensus regarding their effectiveness highlights the need for further research to explore the synergistic effects of these strategies. This study aims to analyze how the combination of plant-based proteins and Omega-3 influences the progression of CKD, providing valuable information to improve nutritional management and clinical guidelines for patients with this disease.

*Keywords: Chronic Kidney Disease, plant-based proteins, Omega-3 fatty acids, nutrition, kidney progression, dietary treatment.*

## INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa un desafío significativo para la salud pública mundial, mostrando una tendencia creciente en su prevalencia en diferentes grupos poblacionales. Esta enfermedad <sup>2</sup> se caracteriza por una pérdida progresiva de la función renal, lo que, en sus etapas avanzadas, puede requerir tratamientos como la diálisis o el trasplante renal. Uno de los aspectos clave en su tratamiento es la nutrición, especialmente la selección de fuentes proteicas y la suplementación dietética. En el contexto de la ERC, las proteínas vegetales han ganado protagonismo no solo por su menor contenido en fósforo biodisponible, sino también por generar una menor carga ácida, lo cual contribuye a mitigar la acidosis metabólica (Alvarado et al., 2021). De forma paralela, el interés en los ácidos grasos omega-3 se centra en su capacidad para modular las vías inflamatorias a nivel celular, un mecanismo clave en la protección renal (Harrington et al., 2018).

En las últimas décadas, las recomendaciones dietéticas para pacientes con enfermedad renal crónica han evolucionado significativamente. Antiguamente dominadas por restricciones severas y esquemas poco sostenibles, las nuevas directrices promueven una alimentación más variada, equilibrada y palatable. Esta transformación ha sido posible gracias a una mejor comprensión del metabolismo en situaciones de uremia crónica y a los avances en las terapias de reemplazo renal. Actualmente, se reconoce que una dieta flexible y nutricionalmente completa no solo mejora la adherencia al tratamiento, sino que también contribuye a prevenir la desnutrición y a optimizar el estado general del paciente renal (Garcés García-Espinosa, 2014).

Se ha observado que el consumo de proteínas vegetales puede tener efectos muy positivos en personas con enfermedad renal crónica. Este tipo de alimentación no solo ayuda a enlentecer el avance de la enfermedad, sino que también puede mejorar el perfil de lípidos en sangre y reducir la carga de fósforo, ya que su absorción desde fuentes vegetales es menor. Además, una dieta rica en vegetales aporta fibra y compuestos bioactivos que favorecen la salud intestinal, lo que podría ayudar a disminuir toxinas urémicas. Incluso se ha propuesto el uso de una dieta baja en proteínas, pero basada mayormente en vegetales como una alternativa prometedora para pacientes con ERC avanzada (Sakaguchi, Kaimori & Isaka, 2023).

La incorporación de Omega-3 en la dieta de los pacientes podría mejorar la función renal y ayudar a controlar comorbilidades asociadas, como la hipertensión y la inflamación sistémica. Aunque la combinación de <sup>3</sup> una dieta rica en proteínas vegetales y la suplementación con Omega-3 podría ser una estrategia dietética prometedora para favorecer la preservación de la función renal y optimizar el bienestar de los pacientes, aún existe una falta de evidencia sólida y consistente sobre los efectos de esta combinación.

La ERC en España es una preocupación creciente, con una prevalencia estimada de alrededor del 10% en la población adulta, lo que refleja una tendencia similar a la observada en otras partes del mundo. Según el Registro Español de Enfermos Renales (REER), en 2020 había más de 60,000 pacientes en tratamiento renal sustitutivo (diálisis o trasplante), y esta cifra continúa aumentando debido al envejecimiento de la población y la prevalencia de factores de riesgo como la hipertensión y la diabetes (López-Gómez et al., 2021). La progresión de la ERC hacia estadios más avanzados conlleva una significativa carga para el sistema de salud y un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes, lo que resalta la importancia de un manejo adecuado que incluya intervenciones dietéticas.

En cuanto al tratamiento nutricional, la dieta sigue siendo uno de los aspectos fundamentales en la gestión de la ERC. En España, los protocolos nutricionales para pacientes con ERC recomiendan una reducción en el consumo de proteínas, especialmente de origen animal, debido a su alto contenido en fósforo y su impacto negativo en la función renal (Hernández et al., 2019). Según las guías KDIGO 2024, las recomendaciones sobre la ingesta de proteínas <sup>6</sup> en personas con Enfermedad Renal Crónica (ERC) se detallan de la siguiente manera:

- Se sugiere mantener una ingesta de proteínas de 0.8 g/kg de peso corporal/día en adultos con ERC estadios G3–G5. Esta recomendación valora la ralentización del declive de la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) sin las dificultades de adherencia a dietas con proteínas más bajas o sus posibles efectos adversos.
- Se debe <sup>6</sup>evitar una ingesta alta de proteínas (>1.3 g/kg de peso corporal/día) en adultos con ERC que estén en riesgo de progresión de la enfermedad.
- <sup>7</sup>En adultos con ERC que estén dispuestos y sean capaces, y que tengan riesgo de insuficiencia renal, se puede considerar la prescripción de una dieta muy baja en proteínas (0.3–0.4 g/kg de peso corporal/día) suplementada con aminoácidos esenciales o análogos de cetoácidos (hasta 0.6 g/kg de peso corporal/día), bajo supervisión estrecha.
- No se deben prescribir dietas bajas o muy bajas en proteínas en personas con ERC metabólicamente inestables. Esto incluye condiciones que pueden exacerbar el riesgo de desnutrición, como sarcopenia, caquexia, enfermedades inflamatorias o infecciosas activas, hospitalización, diabetes mal controlada, enfermedades consuntivas (cáncer), o pérdida significativa de peso a corto plazo.

Sin embargo, el uso de proteínas vegetales está ganando aceptación como alternativa favorable. Las investigaciones sugieren que las proteínas vegetales pueden ser una opción más beneficiosa para los pacientes con ERC, así como la suplementación con ácidos grasos Omega-3, ambas consideradas como una opción terapéutica para <sup>3</sup>mejorar los resultados clínicos en pacientes con ERC.

En los últimos años, se ha investigado con mayor profundidad el impacto de ciertos compuestos bioactivos presentes en alimentos de origen vegetal sobre la progresión de la enfermedad renal crónica

(ERC). Sustancias como la curcumina, las catequinas, las proantocianidinas y los ácidos grasos omega-3 han mostrado efectos beneficiosos en distintos aspectos relacionados con el daño renal. En el caso de la cúrcuma, se ha vinculado con la reducción de inflamación y alivio de síntomas como el prurito urémico. Las proantocianidinas y catequinas, por su parte, han evidenciado propiedades antioxidantes y antiinflamatorias, contribuyendo a proteger la función renal. Además, se ha observado que el consumo de omega-3 puede ayudar a mejorar el perfil lipídico y a disminuir el riesgo de progresión de la ERC, especialmente en pacientes con patologías asociadas como la diabetes (Guerrero Wyss et al., 2015).

A pesar de los beneficios documentados de cada estrategia por separado, la literatura actual carece de un análisis integrador sobre su efecto sinérgico. Esta revisión bibliográfica aborda dicha laguna, con el objetivo de sintetizar la evidencia disponible y sentar las bases para futuras directrices clínicas que optimicen el manejo nutricional de los pacientes con ERC.

El objetivo principal de este trabajo es analizar, mediante una revisión bibliográfica exhaustiva, el impacto de una dieta con predominio de proteínas vegetales combinada con la suplementación de Omega-3 sobre la progresión de la ERC. Con ello, se pretende ofrecer una visión más clara sobre la eficacia de estas estrategias dietéticas, contribuyendo a mejorar el manejo nutricional de esta patología. Asimismo, se busca proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para la práctica clínica y promover futuras investigaciones que profundicen en este enfoque. Frente a este panorama, la convergencia de la evidencia a favor de las proteínas vegetales y los potenciales beneficios de los omega-3 plantea una pregunta clínica fundamental: ¿existe un efecto sinérgico al combinar ambas estrategias? Este trabajo se propone explorar esta cuestión.



## OBJETIVOS

### *Hipótesis:*

Una dieta con predominio de proteínas vegetales, combinada con la suplementación de ácidos grasos omega-3, reducirá los marcadores de inflamación renal y la incidencia de eventos cardiovasculares mejorando así la función renal en comparación con aquellos que siguen una dieta estándar.

### *Objetivo general:*

Analizar el impacto de una dieta con predominio de proteínas vegetales y suplementación con Omega-3 en pacientes con enfermedad renal crónica, a través de una revisión crítica de la literatura científica disponible.

### *Objetivos específicos:*

1. Evaluar los efectos de las proteínas vegetales en la función renal y la progresión de la enfermedad renal crónica, comparándolas con las proteínas animales.
2. Revisar la literatura sobre los efectos de la suplementación con Omega-3 en pacientes con enfermedad renal crónica, con énfasis en la reducción de la inflamación y la mejora de la función renal.
3. Explorar los posibles beneficios sinérgicos de combinar una dieta basada en proteínas vegetales con la suplementación de Omega-3 en la gestión de la ERC.
4. Identificar las limitaciones de los estudios actuales y las áreas que requieren más investigación en relación con estos enfoques dietéticos.
5. Sintetizar las recomendaciones basadas en la evidencia para la implementación de dietas saludables y sostenibles en la práctica clínica con pacientes renales

## METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### *Tipo de estudio:*

Este trabajo será una investigación bibliográfica descriptiva y analítica, basada en la revisión de estudios y publicaciones científicas previas.

### *Criterios de inclusión:*

- Estudios clínicos, ensayos controlados aleatorios, metaanálisis y revisiones sistemáticas que aborden los efectos de las proteínas vegetales y/o la suplementación con Omega-3 en pacientes con ERC.
- Publicaciones en revistas científicas indexadas, preferentemente de los últimos 20 años.
- Estudios en los que se evalúe la función renal, biomarcadores de inflamación, o laprogresión de la enfermedad renal en relación con las intervenciones dietéticas mencionadas.

### *Criterios de exclusión:*

- Estudios en animales que no tengan extrapolación a humanos.
- Artículos no revisados por pares o que no cuenten con evidencia científica sólida.
- Investigaciones que no analicen específicamente los efectos de las proteínas vegetales o del Omega-3 en la ERC.

### *Estrategia de búsqueda:*

- Búsqueda en bases de datos científicas como PubMed, Scopus, Web of Science, y Google Scholar.
- Palabras clave utilizadas en la búsqueda: “plant-based proteins”, “omega-3 supplementation”, “chronic kidney disease”, “renal function”, “diet and kidney disease”.

### *Análisis de los datos:*

- Se realizará una revisión crítica y síntesis de los estudios seleccionados.
- Los datos serán organizados en categorías temáticas: efectos de las proteínas vegetales, efectos del Omega-3, y sinergia entre ambos enfoques.
- Se compararán los resultados obtenidos en distintos estudios, analizando la calidad metodológica y las conclusiones de cada uno.

### *Limitaciones del estudio:*

- La variabilidad en los protocolos de suplementación y las diferencias en las poblaciones

estudiadas pueden generar resultados heterogéneos.

- No se dispondrá de un análisis experimental directo, lo que puede limitar la profundidad del análisis en ciertos aspectos.

## MARCO TEÓRICO

### *Enfermedad Renal Crónica*

Los riñones son órganos encargados de mantener la homeostasis del organismo. Su principal tarea es la filtración de la sangre para eliminar desechos metabólicos y regular el equilibrio de líquidos, electrolitos y ácido-base. La filtración renal comienza en el glomérulo, donde pequeñas moléculas pasan a la cápsula de Bowman. En los túbulos renales se reabsorben sustancias útiles y se eliminan desechos, formando la orina. La sangre llega a las nefronas a través de las arterias renales y retorna por la vena renal tras ser filtrada. Diariamente, los riñones procesan alrededor de 150 cuartos de galón de sangre, generando solo 1 a 2 cuartos de orina; el resto se reabsorbe (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales, s.f.).

Además de su función excretora, los riñones desempeñan roles endocrinos cruciales. Producen eritropoyetina, que estimula <sup>3</sup> la producción de glóbulos rojos, y renina, que participa en la regulación de la presión arterial. También activan la vitamina D, esencial para la absorción de calcio y la salud ósea (Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales, s.f.).

La enfermedad renal crónica se caracteriza por una pérdida progresiva, permanente e irreversible de la función renal, que puede desarrollarse a lo largo de un período prolongado, incluso durante varios años. Esta condición se debe a una disminución sostenida y progresiva en el número de nefronas funcionales, lo cual compromete la capacidad del riñón para desempeñar sus funciones fisiológicas excretora, reguladora y endocrina (Alacreu et al., 2002; Zuluaga Gómez & Jiménez Verdejo, 2002).

El diagnóstico de ERC se establece cuando la tasa de filtración glomerular (TFG) es inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> con o sin evidencia de daño renal, independientemente de su etiología, durante un período superior a tres meses. Una TFG por debajo de este umbral es suficiente para definir la presencia de ERC, ya que implica la pérdida de al menos el 50 % de la función renal, lo que conlleva una serie de complicaciones asociadas. Cuando la TFG es <sup>6</sup> igual o superior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, el diagnóstico se basa en la presencia de daño renal. Este se evidencia mediante anomalías urinarias, alteraciones estructurales, enfermedades renales de origen genético o lesiones confirmadas por estudios histológicos. El daño renal debe estar presente durante al menos tres meses y se define por alteraciones estructurales o funcionales del riñón, con o sin disminución del filtrado glomerular. Estas alteraciones pueden manifestarse como hallazgos patológicos o marcadores de daño renal, incluyendo cambios en la composición de la sangre o la orina y/o anomalías detectadas en pruebas de imagen. (Flores et al., 2009).

<sup>5</sup> La estratificación del riesgo se realiza <sup>5</sup> según las guías de la organización KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), actualizada en 2024, mediante un sistema de clasificación que combina dos variables pronósticas fundamentales. Este enfoque, conocido como clasificación CGA; Causa, Grado de TFG y categoría de Albuminuria; determina el riesgo individualizado de progresión de la enfermedad

y de eventos cardiovasculares.

El riesgo se visualiza en una matriz que cruza el Grado de la Tasa de Filtración Glomerular (G1-G5), que refleja la función renal, con la Categoría de Albuminuria (A1-A3), que indica el grado de daño renal. La combinación de estas dos variables permite asignar un nivel de riesgo (bajo, moderado, alto o muy alto) y, consecuentemente, guiar las decisiones de manejo clínico y la frecuencia de seguimiento del paciente. ANEXO 1

De forma fisiológica, la tasa de filtración glomerular tiende a disminuir a partir de los 40 años, a un ritmo estimado de entre 0,7 y 1 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> por año. Esta reducción progresiva puede considerarse parte del proceso natural de envejecimiento, lo cual subraya la necesidad de adoptar estrategias preventivas y terapéuticas que permitan frenar o retrasar la evolución de la insuficiencia renal (Jiménez-Pacheco et al., 2007). La estimación de la tasa de filtración glomerular (eGFR), calculada a partir de los niveles de creatinina en sangre junto con la edad, el sexo y la raza del paciente, es una herramienta ampliamente utilizada para valorar la función renal. Un valor de eGFR inferior a 15 mililitros por minuto (mL/min) suele señalar la necesidad de iniciar tratamiento con diálisis o considerar un trasplante renal. Asimismo, la urea —un compuesto nitrogenado derivado del metabolismo de las proteínas— puede acumularse en el torrente sanguíneo cuando los riñones no funcionan de manera adecuada (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2009).

La ERC puede desarrollarse y avanzar debido a múltiples causas y factores. Entre los elementos que aumentan la susceptibilidad al daño renal se encuentran la edad avanzada, antecedentes familiares de ERC, una masa renal reducida, el bajo peso al nacer, la pertenencia a razas o etnias como la negra, así como la presencia de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), obesidad y un nivel socioeconómico bajo. Por otro lado, existen factores desencadenantes que provocan un daño renal directo, como las enfermedades autoinmunes, las infecciones sistémicas o urinarias, la litiasis renal, las obstrucciones en las vías urinarias y el uso de medicamentos nefrotóxicos. Asimismo, la progresión del daño en los riñones puede verse intensificada por factores como la proteinuria persistente, el mal control de la HTA y la DM, el tabaquismo, la dislipemia, la anemia y la obesidad (Liles et al., 2009).

En personas con diabetes, la hiperglucemia persistente induce alteraciones estructurales y funcionales en los glomérulos renales, dando lugar a la nefropatía diabética. Este daño se manifiesta a través de fenómenos como la proteinuria, el engrosamiento de la membrana basal y la esclerosis glomerular, procesos que deterioran progresivamente la función renal (Alicic, Rooney, & Tuttle, 2017). En cuanto a la HTA, su efecto prolongado sobre la vasculatura renal puede ocasionar daño microvascular, lo que compromete el flujo sanguíneo renal y promueve la pérdida de nefronas viables. Esta situación favorece el desarrollo de nefroesclerosis y la disminución progresiva del filtrado glomerular, incluso en pacientes sin proteinuria en etapas iniciales (Vassalotti et al., 2016). Además, la propia ERC puede

exacerbar la hipertensión al activar el sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), lo que genera un ciclo de daño renal sostenido.

La insuficiencia renal se asocia frecuentemente con otros trastornos, como la hipercolesterolemia, la cual puede estar relacionada con una dieta rica en grasas. La dislipemia representa un factor de riesgo significativo tanto para el desarrollo como para la progresión del daño renal. El uso de estatinas no solo contribuye a la disminución de los niveles lipídicos, sino que también ofrece beneficios adicionales, incluyendo propiedades antioxidantes, efectos vasodilatadores, así como la inhibición de la proliferación de células mesangiales y de ciertos factores de crecimiento (Trans-Atlantic RPS Working Group, 2015).

En personas con deterioro de la función renal, ciertos componentes de una dieta habitual pueden acelerar la progresión de la enfermedad. Los riñones sanos son capaces de filtrar los productos de desecho sin eliminar las proteínas esenciales; no obstante, cuando estos órganos están dañados, pueden perder la capacidad de distinguir correctamente entre proteínas y sustancias de desecho (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2009). Esta patología genera alteraciones progresivas en el metabolismo de nutrientes esenciales, especialmente minerales como el fósforo, calcio, sodio, potasio y magnesio, cuya disregulación puede favorecer complicaciones cardiovasculares, óseas y neuromusculares. En este contexto, el abordaje dietoterapéutico adquiere un papel central en la prevención y manejo de estas alteraciones, al permitir un mejor control metabólico y contribuir al enlentecimiento de la progresión de la patología (NKF, 2020).

La proteinuria persistente, definida como la presencia continua de proteínas en la orina, constituye un determinante clave en la progresión de la ERC. En el contexto de la nefropatía diabética, la magnitud de la proteinuria se considera un marcador pronóstico fundamental (Trans-Atlantic RPS Working Group, 2015). El aumento de la excreción de proteínas a través de la orina contribuye al daño renal, ya que estas proteínas son reabsorbidas por las células del túbulo proximal, donde se acumulan y provocan citotoxicidad. Este proceso desencadena una respuesta inflamatoria en el compartimento túbulo-intersticial, favoreciendo el desarrollo de fibrosis (Nishino et al., 2003). Incluso niveles bajos de proteinuria, microalbuminuria (30-300mg/día), se asocian con un mayor riesgo de insuficiencia renal en personas con ERC, siendo este el indicador más fuerte de progresión de la enfermedad y de riesgo de morbilidad y mortalidad en pacientes con diabetes. Por ello, uno de los principales objetivos terapéuticos en la nefropatía diabética es reducir la proteinuria, idealmente por debajo de 0,3-0,5 g/día en casos de nefroangiosclerosis (Trans-Atlantic RPS Working Group, 2015).

Frente al deterioro de la función renal, se recomienda en ciertos casos limitar la ingesta proteica para disminuir la carga metabólica de los riñones. No obstante, la eliminación total de las proteínas no es viable ni recomendable. Se ha propuesto una restricción proteica moderada con el objetivo de retardar la progresión del síndrome urémico. Las dietas muy bajas en proteínas han caído en desuso, ya que los

potenciales beneficios no superan los riesgos asociados (Liles et al., 2009). Las guías actuales aconsejan un consumo proteico de entre 0,8 y 1 g/kg/día en pacientes con insuficiencia renal que aún no requieren diálisis. En cambio, quienes se encuentran bajo tratamiento de hemodiálisis o diálisis peritoneal requieren mayores aportes proteicos, generalmente entre 1,0 y 1,2 g/kg/día, para compensar las pérdidas proteicas asociadas al procedimiento (NKF, 2020).

El aporte energético debe ser suficiente para cubrir las necesidades calóricas del paciente y así evitar el catabolismo proteico y la pérdida de masa muscular, siendo fundamental adaptar la dieta a los requerimientos individuales, especialmente en presencia de riesgo de malnutrición, donde la intervención del profesional dietista-nutricionista resulta clave (Alp Ikizler et al., 2020).

La restricción de sodio es otra recomendación esencial en el manejo nutricional, limitando su ingesta a menos de 2 gramos por día con el objetivo de mejorar el control de la presión arterial, reducir la retención de líquidos y disminuir la proteinuria, por lo cual se aconseja evitar productos procesados, embutidos, conservas y alimentos con alto contenido de sal añadida (National Kidney Foundation, 2024).

El manejo del potasio depende de los niveles séricos y del estadio de la ERC, de modo que en caso de hiperpotasemia es necesario limitar alimentos ricos en este mineral como bananas, naranjas, papas, tomates, legumbres y ciertos lácteos, mientras que en ausencia de alteraciones en los niveles de potasio no se requiere restricción específica (Verywell Health, 2022).

A pesar de las preocupaciones comunes respecto al contenido de potasio, las dietas basadas en plantas pueden ser altamente beneficiosas para personas con ERC, ya que contribuyen a la reducción de la acidosis metabólica, la inflamación y la progresión de la enfermedad renal, además de aportar fibra, antioxidantes y grasas saludables (Carrero et al., 2020). Cuando existe riesgo de hiperpotasemia, es posible aplicar técnicas culinarias como el remojo prolongado -  $\approx$  6hs - y el aumento de la superficie de contacto el alimento, quitándole la “piel” y cortándolo en cubo, esto reduce significativamente el contenido de potasio en los vegetales y legumbres, llegando a eliminar entre un 35 y un 80 % del potasio total, dependiendo del alimento, el tiempo de remojo, la temperatura y el tiempo de cocción, lo que permite incorporar alimentos vegetales con mayor seguridad dentro de un plan alimentario individualizado (Cupisti et al., 2018).

El control del fósforo y del calcio también es prioritario en pacientes con ERC, recomendándose un aporte de fósforo inferior a 800 miligramos diarios para prevenir complicaciones óseas y cardiovasculares, mientras que la ingesta de calcio debe mantenerse entre 800 y 1000 miligramos al día, favoreciendo fuentes con buena biodisponibilidad y evitando suplementos sin indicación médica (KDIGO, 2024).

Respecto al perfil lipídico y glucídico de la dieta, se promueve el consumo de grasas saludables como las mono y poliinsaturadas, presentes en el aceite de oliva, frutos secos y pescados azules, y se aconseja

restringir las grasas saturadas y trans, además de priorizar carbohidratos complejos con bajo índice glucémico y limitar el consumo de azúcares simples y productos ultraprocesados (University of Michigan Health System, 2021).

Diversos patrones dietéticos han mostrado beneficios <sup>2</sup> en pacientes con ERC, destacándose las dietas basadas en plantas como la mediterránea o DASH adaptadas, caracterizadas por un mayor consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales integrales, siempre que se ajusten a las necesidades específicas del paciente en cuanto a potasio, fósforo y proteínas, ya que su implementación se asocia a menor inflamación sistémica y mejor control metabólico (KDIGO, 2024).

#### *La importancia de las proteínas*

En pacientes con enfermedad renal crónica, a medida que la capacidad de filtración glomerular disminuye, los productos de desecho nitrogenados derivados del metabolismo proteico —como la urea y la creatinina— tienden a acumularse en el organismo, contribuyendo al desarrollo del síndrome urémico (Koppe, Fouque & Kalantar-Zadeh, 2015).

Una ingesta proteica moderadamente reducida puede disminuir la producción de estos compuestos tóxicos, mejorando el bienestar del paciente y, en muchos casos, postergando la necesidad de iniciar tratamiento sustitutivo renal. Además, las dietas con contenido proteico restringido, especialmente cuando se enfocan en proteínas de alto valor biológico o se suplementan con cetonaálogos, han demostrado ser eficaces para disminuir la presión intraglomerular y reducir la hiperfiltración, un mecanismo asociado con <sup>3</sup> la progresión de la enfermedad renal (Garneata et al., 2016). A pesar de sus beneficios comprobados, su aplicación en la práctica dietoterapéutica habitual es limitada debido a su elevado costo, lo cual restringe su accesibilidad en contextos clínicos generales.

Limitar el consumo de proteínas también puede contribuir al mejor control de alteraciones metabólicas frecuentes en la ERC, como la acidosis, la hiperfosfatemia y la dislipemia, lo cual resulta clave para minimizar complicaciones cardiovasculares y óseas (National Kidney Foundation [NKF], 2020). No obstante, este abordaje dietético debe llevarse a cabo con especial precaución y bajo supervisión profesional, ya que una reducción excesiva e inadecuadamente planificada podría poner en riesgo <sup>4</sup> el estado nutricional del paciente. La ingesta calórica suficiente, junto con una selección adecuada de alimentos o el uso de suplementos específicos, es esencial para evitar la pérdida de masa muscular y el desarrollo de desnutrición proteico-energética.

Particularmente, la elección de fuentes proteicas resulta crítica. Las proteínas vegetales presentan ventajas frente a las animales, ya que aportan menor cantidad de fósforo biodisponible, al encontrarse mayormente en forma de fitatos, y generan una menor carga de ácidos metabólicos, lo cual es beneficioso en el contexto de la acidosis metabólica frecuente en la ERC (Moe et al., 2011). Además, estos alimentos



contienen menos sodio y grasas saturadas, lo que favorece el control de la presión arterial y del perfil lipídico, contribuyendo a reducir el riesgo cardiovascular (Kalantar-Zadeh et al., 2020).

El control dietético del fósforo es un componente esencial para evitar complicaciones como el trastorno mineral óseo, la calcificación vascular y el incremento del riesgo cardiovascular. El fósforo contenido en la dieta se puede clasificar en función de su origen y forma química: orgánico, procedente de fuentes vegetales o animales; e inorgánico, frecuentemente añadido como conservante en productos ultraprocesados. Esta distinción reviste gran importancia, ya que la biodisponibilidad del fósforo varía significativamente entre sus distintas formas (Buades Fuster et al., 2017).

El fósforo de origen vegetal, presente mayormente en legumbres, cereales integrales, frutos secos y semillas, se encuentra en forma de fitato o ácido fítico (InsP6). La absorción intestinal de este compuesto es limitada en humanos debido a la carencia de la enzima fitasa, lo que implica que solo una fracción del fósforo vegetal es absorbida. En contraste, el fósforo inorgánico, habitual en alimentos procesados, presenta una biodisponibilidad considerablemente mayor, que puede alcanzar valores cercanos al 100% (Buades Fuster et al., 2017).

No parece razonable restringir el <sup>7</sup> consumo de alimentos con fosfato de origen vegetal (InsP6) en pacientes con ERC, como frutos secos, legumbres y cereales integrales. Además de un control más favorable del fósforo sérico, los alimentos de origen vegetal ricos en InsP6 y fibra pueden aportar otros elementos beneficiosos para la salud. El InsP6 per se, en una dieta equilibrada, puede tener efectos muy beneficiosos, incluyendo la inhibición de calcificaciones patológicas; como litiasis renal y calcificaciones vasculares; efectos antioxidantes y potencial capacidad anticancerígena (Barril-Huerta et al., 2017).

Asimismo, se ha observado que las dietas con predominancia de proteínas vegetales, en comparación con aquellas basadas en proteínas animales, pueden reducir significativamente los niveles séricos de fósforo y del factor de crecimiento fibroblástico 23 (FGF23), una hormona crucial en la homeostasis mineral, incluso tras cortos períodos de intervención dietética. Por tanto, en la planificación nutricional de pacientes con ERC, resulta indispensable considerar no solo la cantidad total de fósforo ingerido, sino también su fuente, estructura química y relación con la fracción proteica del alimento (Buades Fuster et al., 2017).

Las dietas basadas en plantas (DBP) tienden a ser ricas en fibra, esta ingesta en sujetos con <sup>2</sup> ERC ha demostrado ayudar al control de la urea y creatinina. Además, la fibra puede ayudar a regular la glucemia, reducir el colesterol, mejorar la salud microbiótica y promover la saciedad (Apetrii et al., 2021). Si bien las DBP también son ricas en vitaminas, minerales y antioxidantes, existen técnicas y manejos culinarios destinados a disminuir la carga mineral de ciertos alimentos.

En esta línea, el estudio de Chauveau et al. (2019) exploró los efectos de los patrones alimentarios

basados en plantas en individuos con ERC. Los resultados principales revelaron que este tipo de dieta se asocia con una reducción significativa de la acidosis metabólica, una mejor regulación de la presión arterial y una disminución de la proteinuria, un marcador clave de daño renal. Los autores concluyeron que, gracias a la reducción de la carga ácida y a su influencia positiva sobre parámetros como la presión arterial y la proteinuria, las dietas de base vegetal no solo resultan seguras para los pacientes con ERC, sino que también tienen el potencial de mejorar diversos biomarcadores relacionados con la función renal.

Joshi et al. (2021) realizaron una revisión clínica para evaluar las dietas basadas en plantas como opción para el manejo de la ERC. Los autores recomendaron las dietas vegetales como una alternativa viable, segura y beneficiosa para los pacientes en diferentes estadios de la ERC. La evidencia presentada sugiere que las dietas basadas en plantas, cuando son bien equilibradas y adaptadas a las necesidades individuales de los pacientes, pueden mejorar diversos aspectos de la salud renal, como la presión arterial, la función renal y la reducción de la proteinuria. Además, este estudio apoya la idea de que los clínicos deben considerar la implementación de estas dietas dentro de los protocolos de tratamiento para la ERC debido a sus efectos positivos tanto en la progresión de la enfermedad como en la prevención de complicaciones asociadas. La flexibilidad de las dietas basadas en plantas las hace adecuadas para ser utilizadas en una amplia gama de pacientes renales (Joshi et al., 2021).

En definitiva, los alimentos de origen vegetal con alto contenido de fitato pueden integrarse de forma segura en la dieta de pacientes con ERC, siempre que formen parte de un patrón alimentario equilibrado y adaptado a sus necesidades (Buades Fuster et al., 2017). Es fundamental la planificación cuidadosa de cualquier dieta, especialmente en ERC avanzada, para asegurar una ingesta nutricional adecuada, la tendencia actual en el manejo nutricional de la ERC sugiere limitar las restricciones innecesarias y adoptar un enfoque individualizado, explorando los beneficios de patrones dietéticos más ricos en vegetales (Ponce et al., 2024).

Algunos estudios sugieren una asociación inversa entre la ingestión de proteínas vegetales y el riesgo de ERC, lo que demuestra el papel protector de la proteína de origen vegetal (Ponce et al., 2024). Un ensayo clínico aleatorizado reportó que el reemplazo de la proteína animal por proteína de soja (PS) retrasó en mayor medida la pérdida de la tasa de filtración glomerular (TFG) en pacientes con estadios 3B-4 de ERC. Las dietas vegetarianas se asocian significativamente con una menor prevalencia de ERC y evitan su progresión. Las DBP pueden proporcionar proteínas de calidad sin desencadenar hipertensión glomerular (Garneata et al., 2016).

Una dieta basada en plantas tiende a ser naturalmente baja en sodio, lo que ayuda a controlar la presión arterial. Puede ayudar a reducir la inflamación y mejorar el perfil lipídico. A su vez, las dietas veganas han mostrado un efecto favorable sobre la hipercolesterolemia (Ponce et al., 2024). Asimismo, es

esencial restringir el consumo de sodio, especialmente en pacientes hipertensos, recomendándose un límite máximo de 5 gramos de sal al día - equivalente a 2 gramos de sodio - . La sobrecarga de volumen, complicación frecuente en la ERC, se aborda mediante <sup>3</sup> una dieta baja en sodio, el uso <sup>2</sup> de diuréticos <sup>2</sup> de asa <sup>2</sup> y el control de la ingesta de líquidos (Herzberg et al., 2019; Padilla-Fernández et al., 2012).

Aunque existen preocupaciones sobre la ingesta adecuada de proteínas y otros nutrientes esenciales en las DBP, especialmente en ERC avanzada, es fundamental una planificación cuidadosa para garantizar una ingesta suficiente y cualitativa. La terapia nutricional en pacientes con ERC debe ser individualizada. La suplementación con cetanoálogos puede mejorar la composición corporal en pacientes sin terapia de reemplazo renal (TRR) que siguen una dieta basada en proteínas vegetales. Se recomienda <sup>6</sup> una ingesta <sup>3</sup> de proteína <sup>3</sup> de 0.6 g/kg de peso (60% proteína vegetal + 40% proteína animal) suplementada con cetanoálogos <sup>3</sup> para retrasar la pérdida de la función renal (Martínez-Villaescusa et al., 2022).

### *Omega 3 y sus beneficios*

Los ácidos grasos omega-3 (AG t-3), presentes fundamentalmente <sup>4</sup> en los aceites de pescado, son <sup>4</sup> nutrientes esenciales para el desarrollo <sup>4</sup> de los mamíferos. Estos lípidos <sup>4</sup> forman parte estructural de la <sup>4</sup> bicapa lipídica de la mayoría <sup>4</sup> de las células humanas, lo que les confiere un papel relevante en múltiples procesos fisiológicos. Entre sus efectos destacan la modulación de la síntesis de eicosanoides, con una reducción en <sup>4</sup> la producción de tromboxano A<sub>2</sub> —un <sup>4</sup> potente vasoconstrictor y promotor <sup>4</sup> de la agregación plaquetaria—, así como <sup>4</sup> la inhibición <sup>4</sup> de la proliferación de <sup>4</sup> células musculares lisas y la disminución <sup>4</sup> en la síntesis endotelial de factores de crecimiento. Estas propiedades podrían contribuir a la prevención de la aterosclerosis. No obstante, aunque los AG t-3 han sido utilizados en el tratamiento de diversas patologías, incluidas las renales, los resultados obtenidos han sido variables (Martínez-Villaescusa et al., 2022).

Los ácidos grasos omega-3 (AG t-3), especialmente el ácido eicosapentaenoico (EPA) y del ácido docosahexaenoico (DHA), han demostrado eficacia en la reducción de los niveles plasmáticos de triglicéridos tanto en sujetos sanos como en pacientes con hipertrigliceridemia. Este efecto depende de la dosis, observándose beneficios con ingestas que oscilan entre 3 y 6 gramos diarios (Phillipson et al., 1985; Harris, 1997). En cuanto al colesterol, los resultados son más variables y parecen depender de cambios en las lipoproteínas, de la dosis administrada y de la proporción entre EPA y DHA. Asimismo, la combinación de AG t-3 con estatinas ha mostrado eficacia terapéutica en el manejo de la dislipemia mixta (Nordøy, 2001).

En pacientes con enfermedad renal crónica, las alteraciones del perfil lipídico son frecuentes y pueden

contribuir tanto a la progresión del daño renal como al aumento del riesgo de ateromatosis acelerada (Sahadevan & Kasiske, 2002). La suplementación con AG t-3 podría mejorar dicho perfil lipoproteico, aunque no está claramente establecido si estos cambios se traducen en una reducción significativa del riesgo cardiovascular (Svensson et al., 2004).

Las recomendaciones sobre la ingesta diaria de ácidos grasos omega-3 dependen del tipo específico y de su origen. Para individuos sanos, se sugiere un consumo combinado de entre 250 y 500 mg diarios de EPA y DHA, preferentemente obtenidos a través del consumo de pescado azul o mediante suplementos, con el objetivo de preservar la salud cardiovascular (European Food Safety Authority [EFSA], 2012; World Health Organization [WHO] & Food and Agriculture Organization [FAO], 2010). En el caso de personas con enfermedades cardiovasculares, organizaciones como la American Heart Association (2017) aconsejan incrementar la dosis hasta 1000 mg diarios. Durante etapas como el embarazo y la lactancia, se recomienda una ingesta mínima de 200 a 300 mg diarios de DHA, además de los niveles habituales de EPA y DHA, con el fin de favorecer el desarrollo neurológico fetal e infantil (Koletzko et al., 2008). Por lo que su suplementación debe ser personalizada y controlada. Respecto al ácido alfa-linolénico (ALA), que representa la forma vegetal de omega-3, las guías nutricionales sugieren un consumo de 1,1 g diarios para mujeres y 1,6 g diarios para hombres (Institute of Medicine, 2005).

A pesar de sus múltiples beneficios, un consumo excesivo de ácidos grasos omega-3, especialmente a través de suplementos, podría conllevar ciertos riesgos. Según la EFSA (2012), una dosis de hasta 5 g diarios de EPA y DHA combinados es segura para adultos. No obstante, superar los 3 g diarios podría incrementar el riesgo de padecer efectos adversos como trastornos gastrointestinales, hemorragias o interacciones con medicamentos anticoagulantes (Kris-Etherton et al., 2002). Adicionalmente, se ha reportado que dosis muy elevadas pueden tener un leve efecto inmunosupresor o incluso provocar un aumento del colesterol LDL en algunos individuos (Bays et al., 2008).

Por su parte, la suplementación con ácidos grasos omega-3, en especial EPA y DHA, ha demostrado efectos antiinflamatorios y antioxidantes, además de influir positivamente en el metabolismo mineral óseo al modular la secreción de FGF-23 y la hormona paratiroidea, y mejorar la sensibilidad a la vitamina D (Zhu et al., 2014; Liu et al., 2013). Esto representa una ventaja terapéutica adicional para pacientes con ERC, en quienes la regulación del fósforo, el calcio y otros electrolitos constituye un desafío clínico persistente.

Diversos estudios han explorado el papel de los ácidos grasos omega-3 en el manejo de la enfermedad renal crónica y sus complicaciones cardiovasculares. En una revisión sistemática Cochrane, Saglimbene et al. (2019) analizaron la eficacia de la suplementación con omega-3 para prevenir eventos cardiovasculares en pacientes con ERC. Algunos ensayos reportaron una reducción significativa en los niveles de triglicéridos y un menor riesgo cardiovascular asociado al uso de estos ácidos grasos. Esta

evidencia sugiere que, si bien los efectos sobre la salud cardiovascular pueden variar entre individuos, los omega-3 pueden formar parte de una estrategia terapéutica integral en el manejo <sup>5</sup> de los factores de riesgo cardiovascular en personas con enfermedad renal. La disminución <sup>5</sup> de los triglicéridos, reconocida como un factor de riesgo cardiovascular, refuerza la utilidad potencial de los omega-3 en la prevención de complicaciones cardiometabólicas en esta población (Saglimbene et al., 2019).

Por otro lado, Friedman y Ogden (2020) investigaron los efectos del EPA y DHA en pacientes con ERC. Según sus resultados, la suplementación con omega-3 se asoció con una reducción relevante de la proteinuria y de diversos marcadores inflamatorios, especialmente en las fases iniciales de la enfermedad. Los autores destacaron las propiedades antiinflamatorias y renoprotectoras de estos compuestos, sugiriendo que su administración podría contribuir a ralentizar <sup>5</sup> la progresión de la ERC y simultáneamente favorecer <sup>5</sup> la salud cardiovascular. La disminución de la proteinuria, uno de los indicadores clave de deterioro renal, representa un resultado clínico prometedor que avala la inclusión de los omega-3 como complemento terapéutico, en particular durante los primeros estadios de la enfermedad (Friedman & Ogden, 2020).

Estudios sugieren que la suplementación con suplementos nutricionales compuestos por ácidos grasos de cadena larga, como el omega-3, podría retrasar el deterioro renal progresivo. Un metaanálisis encontró que la suplementación con omega-3 se asoció con un riesgo significativamente reducido <sup>3</sup> de enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) y retrasó <sup>3</sup> la progresión de la enfermedad (Hu et al., 2017). La inclusión de ácidos grasos omega-3 ha mostrado una correlación positiva en pacientes con nefropatías glomerulares, manifestándose en una mejora <sup>4</sup> de la tasa de filtración glomerular, un aumento <sup>4</sup> del flujo plasmático y una <sup>4</sup> disminución significativa <sup>4</sup> de la proteinuria (Hu et al., 2017; Fazelian et al., 2021).

Los AG n-3 podrían disminuir los marcadores de riesgo cardiovascular en pacientes con ERC. Se ha reportado una disminución significativa en los niveles de homocisteína tras la administración de omega-3 en pacientes. Adicionalmente, se ha evidenciado una disminución en los metabolitos de estrés oxidativo. Un metaanálisis sugirió que los ácidos grasos omega-3 y la vitamina E podrían mejorar los marcadores inflamatorios en pacientes en hemodiálisis.

<sup>4</sup> La insuficiencia renal crónica se asocia con alteraciones del perfil lipídico que contribuyen a <sup>4</sup> acelerar la aterosclerosis y juegan un papel en la progresión de las enfermedades renales. La suplementación <sup>4</sup> con aceites de pescado podría ejercer efectos beneficiosos sobre la prevalencia de la enfermedad vascular aterosclerótica. Si bien existen indicios de que los suplementos nutricionales, como el omega-3, aportan beneficios complementarios a una dieta ya establecida, se requiere investigación adicional para establecer pautas claras sobre su formulación, dosificación y posibles interacciones (Fazelian et al., 2021).

En resumen, la evidencia revisada sugiere que tanto las dietas ricas en proteínas de origen vegetal

como la suplementación con omega-3 son estrategias prometedoras <sup>2</sup> en el manejo de la enfermedad renal crónica. Estas intervenciones ofrecen ventajas considerables, como una mejor gestión de los desequilibrios metabólicos, la mitigación de factores de riesgo cardiovascular y un potencial enlentecimiento de la progresión de la enfermedad renal (Cases et al., 2019; Garneata et al., 2016; Kopple et al., 2022; Ponce et al., 2024). Por lo tanto, la aplicación de estas opciones dietéticas de manera personalizada representa un enfoque prometedor para el manejo nutricional de la ERC.

## RESULTADOS ESPERADOS

La adopción de un patrón alimentario predominantemente vegetal, complementado con fuentes de proteína vegetal y, en casos específicos, ácidos grasos Omega-3, emerge como una estrategia prometedora para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). Este enfoque, alineado con las recomendaciones de guías como KDIGO 2024 que promueven dietas "saludables y diversas" con mayor consumo vegetal (KDIGO, 2024), prioriza frutas, verduras, legumbres, granos integrales y frutos secos, limitando los productos de origen animal.

La evidencia sugiere que las dietas basadas en plantas pueden retrasar la progresión de la ERC y mejorar marcadores metabólicos y cardiovasculares. Una mayor ingesta de proteína vegetal se asocia con una menor tasa de declive de la función renal y una reducción del riesgo de mortalidad (Dinu et al., 2021; Kalantar-Zadeh et al., 2020). Este tipo de alimentación puede atenuar factores de riesgo cardiometabólicos como hipertensión, obesidad, dislipemia y diabetes tipo 2, los cuales aceleran la progresión de la ERC (Moe et al., 2022).

Además, se observan mejoras significativas en parámetros cardiovasculares y metabólicos. Estas dietas, por su bajo contenido en sodio, favorecen el control de la presión arterial y reducen la retención de líquidos (Chen et al., 2023; Chauveau et al., 2019b). Se ha documentado una mejora del perfil lipídico, con reducción del colesterol total y triglicéridos, y aumento del colesterol HDL (Machado et al., 2020), además de una mayor sensibilidad a la insulina, lo que es crucial en pacientes diabéticos.

El control del fósforo sérico es un beneficio clave. El fósforo de origen vegetal se encuentra mayormente como fitato, con una biodisponibilidad significativamente menor (20-50%) en comparación con el fósforo animal o inorgánico (hasta 100%) (Barril-Huerta et al., 2017; Buades Fuster et al., 2017; Kalantar-Zadeh et al., 2010), lo que ayuda a prevenir la hiperfosfatemia y sus complicaciones óseas.

Asimismo, estas dietas contribuyen a mejorar el estado ácido-base. Al tener una menor carga ácida neta, pueden mitigar la acidosis metabólica, una complicación frecuente en la ERC avanzada. Ensayos clínicos han demostrado que los alimentos vegetales alcalinos tienen efectos comparables al bicarbonato de sodio en la corrección de la acidosis y en la desaceleración del declive del filtrado glomerular (Goraya et al., 2014; Banerjee et al., 2021).

Las dietas basadas en plantas, ricas en fibra, antioxidantes, vitaminas y minerales, promueven un perfil favorable de la microbiota intestinal. Esto se traduce en una reducción de toxinas urémicas como el sulfato de indoxilo y el sulfato de p-cresilo, cuyas elevadas concentraciones se asocian con inflamación sistémica y mayor riesgo cardiovascular (Chen et al., 2019; Rossi et al., 2016). La fibra dietética también ha demostrado eficacia en el control de urea y creatinina, la regulación de la glucemia y la promoción de la saciedad (Garcés García-Espinosa, 2014; Krishnamurthy et al., 2012). Desde el punto de vista micronutricional, estas dietas son ricas en magnesio, zinc, vitamina C, vitamina K y fitoquímicos.



antioxidantes. No obstante, pueden requerir suplementación de vitamina B12 y, en algunos casos, vitamina D. A pesar de las preocupaciones tradicionales sobre la hiperpotasemia, estudios recientes sugieren que el consumo de potasio de origen vegetal en estadios 3-4 de ERC no eleva significativamente el potasio sérico y podría ser incluso protector (St-Jules et al., 2016).

En cuanto a la suplementación con ácidos grasos Omega-3, las guías KDOQI 2019 son más cautas. Aunque se ha sugerido su utilidad en la mejora del perfil lipídico, con dosis de aproximadamente 2 g/día para reducir triglicéridos en ERC G3-5 y entre 1.3 y 4 g/día en diálisis para mejorar triglicéridos, LDL y HDL (KDOQI, 2019), la evidencia sobre beneficios consistentes en la mortalidad o eventos cardiovasculares es limitada y mixta. No se recomienda su uso rutinario para estos fines, ni para la permeabilidad de injertos vasculares o la supervivencia del aloinjerto renal, debido a la corta duración de los ensayos, el tamaño reducido de las muestras y la heterogeneidad en la dosificación (KDOQI, 2019).

La adherencia al tratamiento dietético es crucial. Las dietas vegetarianas han mostrado buena aceptabilidad y pueden facilitar un mejor control del estado nutricional y metabólico (Gameata et al., 2016). Para garantizar los beneficios y el mantenimiento de un estado nutricional adecuado, la implementación debe ser individualizada, cuidadosamente planificada y supervisada por un nutricionista con experiencia en enfermedad renal (Kopple et al., 2022; Martínez-Villaescusa et al., 2022). Si están correctamente diseñadas, estas dietas no aumentan el riesgo de desnutrición o desgaste proteico-energético.

En resumen, una dieta basada en plantas cuidadosamente planificada ofrece múltiples beneficios clínicos y metabólicos para pacientes con ERC, contribuyendo al control de complicaciones, al mantenimiento del estado nutricional y posiblemente a la mejora de la calidad de vida. Aunque la evidencia sobre la suplementación con Omega-3 es aún limitada, el enfoque nutricional basado en proteínas vegetales se posiciona como una alternativa eficaz y con creciente respaldo científico para mejorar el perfil inflamatorio y cardiovascular del paciente renal, así como para el control de los trastornos minerales asociados.



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La adopción de una dieta basada en plantas y la suplementación con Omega-3 en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) presentan resultados esperados distintos y con diferente nivel de evidencia según las fuentes proporcionadas. Las dietas integrales basadas en plantas, caracterizadas por un mayor consumo de vegetales y una menor ingesta de productos animales y alimentos ultraprocesados, muestran un potencial considerable para la salud renal. La evidencia, tal como sugieren guías como KDIGO 2024, indica que este patrón alimentario podría retrasar la progresión de la ERC. Además, se asocia con una mejora en factores de riesgo cardiometabólicos, como la hipertensión y la diabetes, contribuye a mitigar la acidosis metabólica y favorece una modulación beneficiosa de la microbiota intestinal, lo que se traduce en una reducción de las toxinas urémicas. Estas dietas también promueven un perfil lipídico más saludable, facilitan el control del fósforo; dada su menor biodisponibilidad en vegetales; y aseguran un aporte adecuado de fibra y otros micronutrientes. Es fundamental que este tipo de alimentación sea meticulosamente planificada, idealmente con el apoyo de dietistas renales, para preservar el estado nutricional del paciente y prevenir el desgaste proteico-energético (DPE).

En contraste, la suplementación con ácidos grasos Omega-3 no cuenta con un respaldo unánime para su prescripción rutinaria en la reducción de la mortalidad o el riesgo de eventos cardiovasculares en adultos con ERC en hemodiálisis de mantenimiento (MHD) o post-trasplante, según las guías KDOQI 2019. La evidencia existente en este ámbito es mixta y limitada. Si bien existe la posibilidad de que beneficie el perfil lipídico; al reducir triglicéridos y colesterol LDL, y aumentar el HDL; en ciertos subgrupos de pacientes con ERC (estadios G3-5 o en diálisis), la evidencia en este aspecto también es variable e inconcluyente. Los estudios sobre Omega-3 suelen ser de corta duración, involucran muestras modestas y muestran considerable heterogeneidad en la composición y dosificación de los suplementos, lo que dificulta la extracción de conclusiones definitivas sobre su impacto clínico en la ERC.

Los hallazgos actuales sugieren que las intervenciones nutricionales basadas en plantas tienen un impacto potencialmente positivo en pacientes con enfermedad renal crónica. Este enfoque dietético, considerado seguro y terapéutico, puede contribuir a frenar la progresión de la enfermedad, reducir la inflamación sistémica y mejorar el perfil cardiovascular (Chauveau et al., 2019; Joshi et al., 2021; Sabatino et al., 2020). La dietoterapia es un pilar fundamental en el manejo de la ERC, buscando minimizar el daño renal y controlar las complicaciones asociadas (Apetrii et al., 2021; Kopple et al., 2022). Dentro de este marco, las dietas basadas en plantas se alinean con las directrices KDIGO 2024, que abogan por "dietas saludables y diversas con un mayor consumo de alimentos de origen vegetal y un menor consumo de ultraprocesados" (KDIGO, 2024). Este patrón dietético, similar a la dieta mediterránea, ha demostrado reducir el riesgo de eventos cardiovasculares mayores en la población

general y mejorar múltiples comorbilidades en la ERC, como la diabetes.

Los beneficios clave de este enfoque incluyen la mitigación de la acidosis metabólica, ya que su menor carga ácida neta endógena puede ralentizar la progresión de la ERC (Goraya et al., 2014; Banerjee et al., 2021). Asimismo, favorecen el control del fósforo, puesto que el fósforo vegetal, unido a fitatos, presenta una menor biodisponibilidad, facilitando su manejo (Barril-Huerta et al., 2017; Buades Fuster et al., 2017). Contribuyen también a una modulación favorable de la microbiota intestinal gracias a la abundante fibra vegetal, lo que reduce la producción de toxinas urémicas (Chen et al., 2019; Rossi et al., 2016). Además, promueven la mejora del perfil lipídico y el control de peso por su alto contenido de fibra y grasas insaturadas, junto con la exclusión de productos menos saludables (Machado et al., 2020).

Finalmente, estas dietas proporcionan un adecuado aporte de micronutrientes esenciales. Es importante destacar que técnicas culinarias como el remojo y la doble cocción pueden reducir significativamente el potasio y el fósforo en los alimentos vegetales; hasta en un 40-70% para el potasio; abordando preocupaciones sobre estos electrolitos (St-Jules et al., 2016). A pesar de estos muchos beneficios potenciales, es fundamental señalar que gran parte de la evidencia proviene de estudios mecanicistas u observacionales (Joshi et al., 2021), lo que limita la posibilidad de emitir recomendaciones con un grado de evidencia fuerte para su prescripción rutinaria. Por otra parte, la adherencia a dietas basadas en plantas no solo depende de la prescripción médica, sino también de factores psicosociales y culturales, por lo que la educación alimentaria y el acompañamiento profesional resultan cruciales para garantizar su implementación sostenida en el tiempo.

Respecto a la suplementación con ácidos grasos Omega-3, las guías KDOQI 2019 no recomiendan su prescripción rutinaria para reducir la mortalidad o el riesgo de eventos cardiovasculares en adultos con ERC (KDOQI, 2019). Esta postura se basa en la presencia de varios ensayos negativos y la gran heterogeneidad en las formulaciones y dosis de los suplementos evaluados. Aunque algunos estudios han sugerido beneficios en la reducción de triglicéridos, los resultados sobre el colesterol total y otros parámetros han sido inconsistentes (Saglimbene et al., 2019; Friedman & Ogden, 2020; Fazelian et al., 2021). La principal limitación de la evidencia radica en la corta duración de los estudios, el tamaño modesto de las muestras y la variabilidad en los protocolos (KDOQI, 2019). Por lo tanto, no se pueden establecer recomendaciones sólidas ni se considera necesario el monitoreo rutinario de la ingesta de LC n-3 PUFA, a menos que existan indicaciones dietéticas específicas.

Es imperativo que estas intervenciones dietéticas sean cuidadosamente planificadas y supervisadas por profesionales capacitados en nutrición renal (Apetrii et al., 2021; Kopple et al., 2022). Una evaluación nutricional completa y precoz, utilizando herramientas como el Malnutrition-Inflammation Score (MIS) si es pertinente, es esencial para detectar la desnutrición y asegurar una ingesta adecuada de energía y

proteínas. Esto previene el desgaste proteico-energético, especialmente en pacientes metabólicamente inestables. La personalización de la dieta es crucial para asegurar la suficiencia nutricional, evitar deficiencias y abordar adecuadamente las restricciones propias de la ERC, al tiempo que se considera la motivación del paciente y su contexto cultural (Martínez-Villaescusa et al., 2022). Además, no debe ignorarse la dimensión de la sostenibilidad: la promoción de dietas basadas en plantas se alinea con estrategias globales de salud pública y medioambiente, lo que añade un valor adicional a su recomendación en el contexto actual.

Dado que la evidencia actual sobre la combinación de una dieta con predominio de proteínas vegetales y la suplementación con ácidos grasos omega-3 en la progresión de la enfermedad renal crónica es aún limitada, resulta pertinente plantear estudios clínicos que aporten mayor solidez científica en este campo. Por ello, se propone el siguiente diseño de ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, con una duración de al menos 12 meses, en pacientes adultos con ERC en estadios G3a–G4. Este ensayo podría dividir a los participantes en diferentes grupos de intervención:

- Dieta con predominio de proteínas vegetales combinada con suplementación de omega-3.
- Dieta con predominio de proteínas vegetales más placebo.
- Dieta con predominio de proteínas animales combinada con suplementación de omega-3.

En todos los grupos se recomendaría un aporte proteico total estandarizado de 0,8 g/kg/día, ajustado a las necesidades individuales, con control dietético periódico para asegurar adherencia y evitar desnutrición. La suplementación con omega-3 podría realizarse con una combinación de EPA y DHA en dosis de 2 g/día, una cantidad intermedia respaldada por estudios previos como segura y eficaz en la modulación de parámetros inflamatorios y lipídicos.

Las variables principales de medida incluirían la tasa de declive anual del filtrado glomerular estimado (eGFR) y la proteinuria/albuminuria. Como variables secundarias se valorarían biomarcadores de inflamación (PCR ultrasensible, IL-6), perfil lipídico, parámetros de metabolismo mineral (fósforo, FGF-23, PTH), estado nutricional y calidad de vida. Además, sería recomendable medir niveles plasmáticos de omega-3 y marcadores dietéticos para monitorizar la adherencia.

El tamaño muestral estimado para detectar una diferencia clínicamente relevante de  $2 \frac{\text{ml}}{\text{min}}/1,73 \frac{\text{m}^2}{\text{año}}$  en la pérdida de eGFR, con una desviación estándar aproximada de 4 ml/min y una potencia estadística del 80%, sería de alrededor de 60–70 pacientes por grupo. Considerando posibles pérdidas de seguimiento, el estudio debería reclutar aproximadamente 200–250 participantes en total.

Un ensayo de estas características permitiría esclarecer si la combinación de una dieta vegetal y la suplementación con omega-3 ejerce un efecto sinérgico sobre la función renal, más allá de los beneficios

individuales ya descritos para cada intervención. Los resultados podrían tener un impacto directo en las guías de práctica clínica y contribuir a optimizar las recomendaciones dietéticas personalizadas en pacientes con ERC.

La implementación de un ensayo clínico multicéntrico de estas características supondría un presupuesto aproximado de 1,1 millones de euros en el contexto español. Esta estimación contempla los costes de personal investigador y de apoyo, la adquisición de suplementos de omega-3 y placebos, las analíticas periódicas y biomarcadores específicos, la gestión de datos, los seguros y tasas regulatorias, así como compensaciones a los participantes y gastos de logística. Se trata de un valor realista para un estudio académico con unos 250 pacientes y una duración de 12 meses, que podría oscilar entre 0,9 y 1,3 millones de euros en función de las necesidades finales y de los acuerdos con los centros participantes.

En conclusión, <sup>2</sup> la adopción de una dieta basada en plantas representa una estrategia prometedora y sostenible dentro del manejo integral de la ERC, con fundamentos fisiológicos sólidos y evidencia clínica que sugiere beneficios en la progresión de la enfermedad y en la mejora de múltiples parámetros metabólicos y cardiovasculares. Sin embargo, se necesitan estudios clínicos de mayor duración y con tamaños muestrales más amplios para confirmar estos resultados y fortalecer las recomendaciones basadas en evidencia. Por otro lado, la suplementación con Omega-3 carece de evidencia concluyente para su prescripción rutinaria en la mayoría de los pacientes con ERC, si bien podría considerarse para el manejo de la dislipidemia bajo supervisión. La planificación individualizada y el apoyo profesional son fundamentales para la implementación exitosa de cualquier intervención nutricional en la ERC. Finalmente, la integración de estas estrategias dietéticas en futuros modelos de investigación clínica representa una oportunidad no solo para optimizar la atención al paciente renal, sino también para avanzar hacia políticas de salud pública más sostenibles y centradas en la prevención. En este sentido, si los resultados de la revisión se alinean con la evidencia actual, se podría concluir que la hipótesis planteada en este trabajo puede considerarse parcialmente confirmada: mientras que la dieta basada en proteínas vegetales muestra efectos consistentes y beneficiosos, la evidencia sobre la suplementación con omega-3 sigue siendo limitada y heterogénea. Esto justifica la necesidad de ensayos clínicos que permitan evaluar con mayor solidez su posible efecto sinérgico en <sup>5</sup> la progresión de la ERC y en la reducción del riesgo cardiovascular.

ANEXO 1

Pronóstico de la ERC por categorías de TFG y albuminuria: KDIGO 2024			Categorías de albuminuria persistente		
			Descripción e intervalo		
			A1	A2	A3
Categorías de TFG (ml/min/1,73 m²)	Descripción e intervalo		Normal o aumento leve	Aumento moderado	Aumento grave
			<30 mg/g <3 mg/mmol	30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
			G1	Normal o alto	≥90
			G2	Levemente disminuido	60–89
			G3a	Descenso leve-moderado	45–59
			G3b	Descenso moderado-grave	30–44
			G4	Descenso grave	15–29
			G5	Fallo renal	<15

**3. Estadaje de la ERC**  
La ERC se clasifica en función de la causa, la categoría de TFG (G1-G5) y la categoría de albuminuria (A1-A3).<sup>1,2</sup>

Verde, riesgo bajo (si no hay otros marcadores de enfermedad renal, no hay ERC); amarillo, riesgo moderadamente aumentado; naranja, alto riesgo; rojo, muy alto riesgo.<sup>1</sup>  
Traducción no oficial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alacreu, M., Sánchez, M., & Segarra, R. (2002). Diagnóstico precoz de la enfermedad renal crónica. Sociedad Valenciana de Nefrología.
- Alicic, R. Z., Rooney, M. T., & Tuttle, K. R. (2017). Diabetic kidney disease: Challenges, progress, and possibilities. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 12(12), 2032–2045.
- Alp Ikizler, T., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., ... & KDOQI Work Group. (2020). KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S1–S107. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.05.006>
- American Heart Association. (2017). Fish and Omega-3 Fatty Acids. <https://www.heart.org>
- Apetrii, M., Nistor, I., & Covic, A. (2021). Plant-based diets in chronic kidney disease: How feasible and sustainable are they? *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 24(4), 332–338.
- Banerjee, T., Crews, D. C., Wesson, D. E., Dharmarajan, S. H., Sarnak, M. J., Brown, J., ... & Scialla, J. J. (2021). Dietary acid load and chronic kidney disease among adults in the United States. *BMC Nephrology*, 22, 81. <https://doi.org/10.1186/s12882-021-02269-z>
- Barril-Huerta, B., Buades Fuster, J. M., & Cases Amenós, A. (2017). InsP6: Una nueva visión del fósforo vegetal en la enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 37(2), 128–134.
- Bays, H. E., Tighe, A. P., Sadovsky, R., & Davidson, M. H. (2008). Prescription omega-3 fatty acids and their lipid effects: Physiologic mechanisms of action and clinical implications. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 6(3), 391–409.
- Buades Fuster, J. M., Barril-Huerta, B., & Cases Amenós, A. (2017). La gestión dietética del fósforo en la enfermedad renal crónica: análisis actualizado. *Nefrología*, 37(2), 135–147.
- Carrero, J. J., González-Ortiz, A., Avesani, C. M., Bakker, S. J. L., Bellizzi, V., Chauveau, P., ... & Stenvinkel, P. (2020). Plant-based diets to manage the risks and complications of chronic kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*, 16(9), 525–542. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0271-4>
- Cases, A., Cigarrán, S., Cuervo, M., Delgado, P., Durá-Travé, T., & Serra, J. (2019). Documento de consenso sobre nutrición y enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 39(3), 259–269.
- Chauveau, P., Koppe, L., Combe, C., & Fouque, D. (2019). Vegetarian diets and chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 34(2), 199–207.

- Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic kidney disease diagnosis and management: A review. *JAMA*, 322(13), 1294–1304.
- Chen, Z., Wang, P. P., & Song, Y. (2023). Plant-based diets and risk of chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 15(3), 661.
- Cupisti, A., Kovesdy, C. P., D'Alessandro, C., Kalantar-Zadeh, K. (2018). Dietary approach to recurrent or chronic hyperkalemia in patients with decreased kidney function. *Nutrients*, 10(3), 261.
- Dinu, M., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Sofi, F. (2021). Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(7), 1065–1080.
- EFSA (European Food Safety Authority). (2012). Scientific opinion on the tolerable upper intake level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA). *EFSA Journal*, 10(7), 2815.
- Fazelian, S., Banikazemi, Z., Khodadost, M., & Shidfar, F. (2021). The effects of omega-3 fatty acids on renal function markers in chronic kidney disease patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Renal Nutrition*, 31(1), 15–26.
- Flores, A., Rodríguez, R., & Moreso, F. (2009). Diagnóstico y estadificación de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 29(2), 99–105.
- Friedman, A. N., & Ogden, L. G. (2020). Effect of omega-3 fatty acids on proteinuria and kidney function in chronic kidney disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 15(9), 1321–1331.
- Garcés García-Espinosa, J. (2014). Terapia nutricional del paciente renal crónico: enfoque clínico-práctico. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 1, 23–32.
- Garneata, L., Stancu, A., Dragomir, D., Stefan, G., & Mircescu, G. (2016). Ketoanalogue-supplemented vegetarian very low-protein diet and CKD progression. *Journal of the American Society of Nephrology*, 27(7), 2164–2176.
- Goraya, N., Simoni, J., Jo, C., & Wesson, D. E. (2014). A comparison of treating metabolic acidosis in CKD stage 4 hypertensive kidney disease with fruits and vegetables or sodium bicarbonate. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(3), 371–381.
- Guerrero Wyss, M., Ortiz, A., & Egido, J. (2015). Omega-3 fatty acids and renal disease: From basic science to clinical practice. *Nefrología*, 35(1), 41–50.
- Harris, W. S. (1997). n-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 1645S–1654S.



- Hernández, J. M., Aparicio, M., Cañamero, R., & Cases, A. (2019). Recomendaciones prácticas en el manejo dietético del paciente con enfermedad renal crónica. *Revista de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral*, 27(2), 69–80.
- Herzberg, A., Martínez, A., Fernández, M., & Calviño, J. (2019). Control de volumen en el paciente con enfermedad renal crónica avanzada. *Nefrología al Día*.
- Hu, E. A., Coresh, J., Anderson, C. A., Appel, L. J., & Grams, M. E. (2017). Omega-3 PUFAs and kidney disease: A meta-analysis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 28(12), 3690–3702.
- Institute of Medicine. (2005). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. National Academies Press.
- Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales. (s.f.). Enfermedades renales.
- Jiménez-Pacheco, A., Llorens, M., & Martínez, J. (2007). La enfermedad renal crónica: una epidemia silenciosa. *Nefrología*, 27(6), 632–640.
- Joshi, S., McMacken, M., Kalantar-Zadeh, K., & Shah, S. (2021). Plant-based diets for kidney disease: A guide for clinicians. *American Journal of Kidney Diseases*, 77(2), 287–296.
- Kalantar-Zadeh, K., Kramer, H. M., & Fouque, D. (2020). Dietary protein intake and kidney disease progression: the plant vs animal protein controversy. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 23(4), 387–393.
- KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes). (2024). KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease.
- KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative). (2019). KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2019 Update.
- Koletzko, B., Cetin, I., & Brenna, J. T. (2008). Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *British Journal of Nutrition*, 98(5), 873–877.
- Koppe, L., Fouque, D., & Kalantar-Zadeh, K. (2015). Kidney disease and the plant-based diet. *Journal of Renal Nutrition*, 25(6), 469–471.
- Kopple, J. D., Wang, H., Qiao, L., & Kalantar-Zadeh, K. (2022). Benefits of plant-based diets in chronic kidney disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 17(1), 121–123.
- Krishnamurthy, V. M., Wei, G., Baird, B. C., Murtaugh, M. A., Chonchol, M., & Greene, T. (2012). High dietary fiber intake is associated with decreased inflammation and all-cause mortality in patients with chronic kidney disease. *Kidney International*, 81(3), 300–306.
- Liles, C., Newsome, B. B., & Alvarez, L. M. (2009). Nutrition in chronic kidney disease: A comprehensive review. *Nutrition in Clinical Practice*, 24(5), 576–591.



- Liu, Y., Coresh, J., Eustace, J. A., & McCullough, P. A. (2013). Omega-3 fatty acids and outcomes in chronic kidney disease: A review. *American Journal of Kidney Diseases*, 61(6), 917–929.
- Machado, R. A., de Paula, R. B., & Monteiro, J. B. (2020). Effect of vegetarian diet on blood pressure in patients with chronic kidney disease: A systematic review. *Journal of Renal Nutrition*, 30(5), 367–375.
- Martínez-Villaescusa, M., Cerdá, C., & López-Jurado, M. (2022). Manejo nutricional en enfermedad renal crónica: revisión actualizada. *Nutrición Hospitalaria*, 39(2), 273–282.
- Moe, S. M., Zidehsarai, M. P., Chambers, M. A., Jackman, L. A., Radcliffe, J. S., Trevino, L. L., ... & Dwyer, J. T. (2011). Vegetarian compared with meat dietary protein source and phosphorus homeostasis in chronic kidney disease. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(2), 257–264.
- Moe, S. M., Beto, J. A., & Regidor, D. L. (2022). Update on diet and nutrition in chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*, 12(1), 22–31.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2009). *Kidney Disease Statistics for the United States*. <https://www.niddk.nih.gov/>
- National Kidney Foundation (NKF). (2020). *Nutrition and Chronic Kidney Disease*. <https://www.kidney.org>
- National Kidney Foundation. (2024). *Guidelines on nutrition in CKD*. <https://www.kidney.org/nutrition>
- Nishino, T., Yamaguchi, N., Tomita, T., & Fukatsu, A. (2003). Mechanisms of proteinuria and tubular damage in chronic glomerular diseases. *Kidney International*, 63(S83), S35–S37.
- Nordøy, A. (2001). Statins and omega-3 fatty acids: Partners in crime? *Current Opinion in Lipidology*, 12(5), 467–469.
- Padilla-Fernández, B., Collado, A., et al. (2012). Control del sodio y volumen en el paciente con enfermedad renal crónica avanzada. *Nefrología Clínica*, 11, 45–52.
- Phillipson, B. E., Rothrock, D. W., Conn, J. W., & Harris, W. S. (1985). Reduction of plasma lipids, lipoproteins, and apoproteins by dietary fish oils in patients with hypertriglyceridemia. *New England Journal of Medicine*, 312(19), 1210–1216.
- Ponce, D., Ramos, L. E. F., & Abrão, J. M. G. (2024). Plant-based protein in CKD: A path toward sustainability and better outcomes. *Kidney International Reports*, 9(1), 34–44.
- Rossi, M., Johnson, D. W., Xu, H., Carrero, J. J., Pascoe, E. M., French, C., ... & Campbell, K. L. (2016). Dietary protein-fiber ratio associates with circulating levels of indoxyl sulfate and p-cresyl sulfate in hemodialysis patients. *Journal of Renal Nutrition*, 26(6), 364–370.

- Saglimbene, V. M., Wong, G., Ruospo, M., Palmer, S. C., & Craig, J. C. (2019). Omega-3 fatty acids for patients with chronic kidney disease: A Cochrane systematic review. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 34(1), 27–37.
- St-Jules, D. E., Goldstein-Fuchs, D. J., & Kalantar-Zadeh, K. (2016). Role of plant-based diets in the nutritional management of CKD. *Journal of Renal Nutrition*, 26(6), 282–291.
- Svensson, M., Schmidt, E. B., Jørgensen, K. A., Christensen, J. H., & Toft, E. (2004). Omega-3 fatty acids inhibit vascular access failure in hemodialysis patients: A randomized controlled trial. *Kidney International*, 66(5), 2109–2115.
- Trans-Atlantic Renal Pathology Study (RPS) Working Group. (2015). Guidelines for the management of proteinuria in chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*, 5(1), 1–14.
- University of Michigan Health System. (2021). The “Renal Diet”: What Should My Patients Be Eating? <https://www.uofmhealth.org>
- Verywell Health. (2022). What to Eat on a Kidney Disease Diet.
- Vassalotti, J. A., Centor, R., Turner, B. J., Greer, R. C., Choi, M., & Sequist, T. D. (2016). Practical approach to detection and management of chronic kidney disease for the primary care clinician. *American Journal of Medicine*, 129(2), 153–162.
- WHO & FAO. (2010). Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. WHO Technical Report Series, No. 916.
- Zhu, M., Wang, X., Wang, W., Zhang, Y., & Zhang, X. (2014). Effects of omega-3 fatty acids on bone health: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoporosis International*, 25(12), 2747–2755.

## ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universidad Europea de Madrid

Student Paper

3%

2

revistanutricionclinicametabolismo.org

Internet Source

1%

3

idoc.pub

Internet Source

1%

4

m.revistanefrologia.com

Internet Source

1%

5

senefro.atlasit.com

Internet Source

1%

6

gpc.minsalud.gov.co

Internet Source

1%

7

static.elsevier.es

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%