



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA MEDICINA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TEMA:**

**Albúmina Sérica y su Relación con las Complicaciones en  
Pacientes Hemodializados**

**AUTOR(ES):**

Anyuly Johnara Loor Vera

Daviana Maday Palma Moreira

**TUTOR:**

Dra. Nelly Monserrate Cantos Vera

**MANTA - MANABI – ECUADOR**

**2024**

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-04-F-004</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO  BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante LOOR VERA ANYULY JOHNARA, legalmente matriculado/a en la carrera de medicina, período académico 2023 (2), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "Albúmina sérica y su relación con las complicaciones en pacientes hemodializados".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 10 de diciembre del 2024.

Lo certifico,




---

**Dra. Nelly Monserrate Cantos Vera**  
**Docente Tutor(a)**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A).	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante PALMA MOREIRA DAVIANA MADAY, legalmente matriculado/a en la carrera de medicina, período académico 2023 (2), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "Albúmina sérica y su relación con las complicaciones en pacientes hemodializados".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 10 de diciembre del 2024.

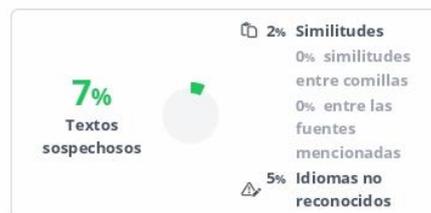
Lo certifico,




---

Dra. Nelly Monserrate Cantos Vera  
Docente Tutor(a)

# ALBÚMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES EN PACIENTES HEMODIALIZADOS



Nombre del documento: ALBÚMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES EN PACIENTES HEMODIALIZADOS.docx  
ID del documento: f5d1d95625b02c354c792de7d183a5595d3fb03e  
Tamaño del documento original: 809,27 kB  
Autores: []

Depositante: ANIBAL BURGOS MACIAS  
Fecha de depósito: 10/2/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 10/2/2025

Número de palabras: 11.867  
Número de caracteres: 81.436

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	revistas.urp.edu.pe   Association between hypoalbuminemia and hypophosphatem... <a href="http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/download/2968/3172">http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/download/2968/3172</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (53 palabras)
2	repositori.udl.cat <a href="https://repositori.udl.cat/bitstreams/8b92d928-bfd1-4261-bb1b-9d9540aa3bd8/download">https://repositori.udl.cat/bitstreams/8b92d928-bfd1-4261-bb1b-9d9540aa3bd8/download</a> 1 fuente similar	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (48 palabras)
3	www.mdpi.com   Eating during the Hemodialysis Session: A Practice Improving Nutr... <a href="https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1703">https://www.mdpi.com/2072-6643/12/6/1703</a> 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)
4	www.mdpi.com   Effects of the Malnutrition&mdash;Eat Additional Meal (MEAM) Die... <a href="https://www.mdpi.com/2072-6643/14/24/5352">https://www.mdpi.com/2072-6643/14/24/5352</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (22 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Documento de otro usuario #383f24 El documento proviene de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
2	www.scielo.org.pe   Asociación entre hypoalbuminemia e hipofosfatemia con desnu... <a href="http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=52308-05312020000300381">http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=52308-05312020000300381</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
3	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov   Effects of omega-3 supplementation on serum albumin,... <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35939371/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35939371/</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (19 palabras)
4	pmc.ncbi.nlm.nih.gov <a href="https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7829597/pdf/ijjnr-14-11.pdf">https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7829597/pdf/ijjnr-14-11.pdf</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)
5	hdl.handle.net   Oro directo en odontología restaurativa <a href="https://hdl.handle.net/20.500.14330/TE501000149236">https://hdl.handle.net/20.500.14330/TE501000149236</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ANYULY JOHNARA LOOR VERA y DAVIANA MADAY PALMA MOREIRA en calidad de autores del presente trabajo de titulación, en la modalidad de REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA, con el tema “ALBÚMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LAS COMPLICACIONES EN PACIENTES HEMODIALIZADOS” es de nuestra exclusiva autoría, realizado como requisito previo a la obtención del título de Médico General en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, el mismo que ha sido desarrollado apegado a los lineamientos del régimen académico.

En virtud de lo expuesto, declaramos y nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del presente trabajo de titulación.

Manta 20 de diciembre del 2023



---

Anyuly Johnara Loor Vera

C.I 1314648211



---

Daviana Maday Palma Moreira

C.I 1350678114

## DEDICATORIA

Agradezco profundamente a Dios, fuente de toda sabiduría y conocimiento, por haberme guiado y fortalecido durante este proceso de mi carrera universitaria e investigación y escritura de mi tesis. Dedico este logro a mis queridos padres, Gilma Aracely Vera Mendoza y Kenide Sabulon Loor Alcívar, que han sido mi principal fuente de inspiración y motivación para mi crecimiento personal, académico y profesional, y porque su amor incondicional, dedicación, esfuerzo, paciencia, y confianza han sido un pilar fundamental y me han enseñado la importancia de la perseverancia, la disciplina y la pasión por el aprendizaje.

Especial mención a mis padres de corazón, Betsy Monserrate Pita Vera y Rubén Alberto Alvarez Cevallos, junto a mis pequeños hermanitos Romina, Rubí y Jordan, que abrieron las puertas de su casa y me permitieron compartir la calidez de su hogar durante estos siete años de carrera; haciéndome parte de su preciosa familia, y compartiendo gratos momentos que atesoro en mi memoria con especial cariño.

Agradezco a mi tía; Miriam Jacqueline Vera Mendoza, que me ha acompañado y brindado su apoyo incondicional en aquellos momentos de mayor dificultad, recordándome que siempre estará presta a extenderme su mano amiga; y a mi padrino; Billy Hernan Lojan Maldonado, que con su admirable intelecto y cariño se convirtió en un mentor excepcional que celebra mis triunfos, me escucha y aconseja para superar obstáculos, siempre pendiente de mi avance y porque con sus largas conversaciones ha impartido en mí importantes lecciones como <<con trabajo duro y dedicación, se pueden alcanzar grandes metas>>.

A mis demás familiares, amigos y maestros, que de alguna u otra forma, han formado parte de este proceso, mi más sincera gratitud.

Los amo con todo mi corazón.

***Anyuly Johnara Loor Vera***

## **DEDICATORIA**

Este proyecto se lo dedico a Dios, quien me ha dado la sabiduría y fortaleza en todos mis años de estudio, a mi papá y mamá quienes me han apoyado y motivado desde el primer día de mi vida estudiantil, a mi compañera de tesis por permitirme ser parte de este proyecto y todas aquellas personas especiales que fueron parte de este logro, a todos ellos les doy las gracias por haber confiado en mí.

***Daviana Maday Palma Moreira***

## RESUMEN

La hipoalbuminemia en pacientes hemodializados es una condición crítica que afecta gravemente la salud y la calidad de vida de los pacientes, estando asociada con deficiencias nutricionales y metabólicas, así como con una mayor incidencia y severidad de complicaciones. Este informe presenta una revisión sistemática de la literatura para explorar la relación entre los niveles de albúmina sérica y las complicaciones en pacientes sometidos a hemodiálisis. Los resultados indican que la hipoalbuminemia está significativamente relacionada con un aumento en el riesgo de hospitalización y una mayor duración de las estancias hospitalarias, así como con una mayor gravedad de las complicaciones intradiálisis, como infecciones y problemas cardiovasculares. Los pacientes con niveles bajos de albúmina presentan una mayor frecuencia de ingresos hospitalarios y complicaciones graves, lo que destaca la importancia de controlar y tratar la hipoalbuminemia de manera efectiva. A pesar de que algunos estudios sugieren que la relación entre los niveles de albúmina y ciertos aspectos del tratamiento no siempre es directa, la tendencia general es que la hipoalbuminemia sigue siendo un predictor crítico de malos resultados clínicos. Además, se identificaron varias intervenciones potenciales para mejorar los niveles de albúmina y reducir las complicaciones: la optimización del enfriamiento del dializado, mediante el uso de dializado refrigerado, ha demostrado mejorar los niveles de albúmina. Además, programas de intervención nutricional personalizada, que ajusten las necesidades energéticas y proteicas y gestionen electrolitos como potasio, sodio y fósforo, han mostrado beneficios significativos en la mejora del estado nutricional y la reducción de la malnutrición severa.

**Palabras clave:** hipoalbuminemia, hemodiálisis, complicaciones, nutrición, inflamación

## SUMMARY

Hypoalbuminemia in hemodialysis patients is a critical condition that severely impacts health and quality of life, being associated with nutritional and metabolic deficiencies as well as an increased incidence and severity of complications. This report presents a systematic review of the literature to explore the relationship between serum albumin levels and complications in patients undergoing hemodialysis. The results indicate that hypoalbuminemia is significantly related to an increased risk of hospitalization and a longer duration of hospital stays, as well as greater severity of intradialytic complications such as infections and cardiovascular problems. Patients with low albumin levels experience a higher frequency of hospital admissions and severe complications, highlighting the importance of effectively monitoring and treating hypoalbuminemia. Although some studies suggest that the relationship between albumin levels and certain aspects of treatment is not always direct, the general trend is that hypoalbuminemia remains a critical predictor of poor clinical outcomes. Additionally, several potential interventions were identified to improve albumin levels and reduce complications: optimizing dialysate cooling, through the use of cooled dialysate, has been shown to improve albumin levels. Moreover, personalized nutritional intervention programs, which adjust energy and protein needs and manage electrolytes such as potassium, sodium, and phosphorus, have shown significant benefits in improving nutritional status and reducing severe malnutrition.

**Keywords:** hypoalbuminemia, hemodialysis, complications, nutrition, inflammation

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PAT-04-F-004.....	I
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	III
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	IV
DEDICATORIA .....	V
RESUMEN.....	VII
SUMMARY .....	VIII
TÍTULO DEL PROYECTO .....	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.3.1 Objetivo General .....	4
1.3.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
2.1 Conceptos de Enfermedad renal crónica (ERC).....	5
2.1.1 Definición .....	5
2.1.2 Factores de riesgo .....	5
2.1.3 Etiología y fisiopatología .....	5
2.1.4 Clasificación .....	6
2.2 La albúmina en la Enfermedad renal crónica.....	7
2.3 Hipoalbuminemia e inflamación provocado por hemodiálisis .....	7
2.4 Desnutrición e hipoalbuminemia en pacientes hemodializados .....	11
2.5 Sarcopenia e hipoalbuminemia .....	12
2.6 Complicaciones de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.....	13

2.7 Intervenciones nutricionales .....	14
2.7.1 Suplementación nutricional oral.....	14
2.7.2 Nutrición parenteral intradialítica .....	15
2.7.3 Otros suplementos .....	16
CAPITULO 3: METODOLOGÍA.....	16
3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	16
3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD .....	17
3.2.1 Criterios de inclusión.....	17
3.2.2 Criterios de exclusión.....	17
Figura 1. Método PRISMA.....	18
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	19
3.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE LA LITERATURA.....	19
3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS .....	19
3.6 MATERIALES .....	19
3.7 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTÍFICA.....	19
3.8 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	20
CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS .....	21
4.1 RESULTADOS DE ESTUDIOS INDIVIDUALES .....	21
4.2 REPORTAR SESGOS.....	38
4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS .....	38
4.3.1 Resultados del Objetivo Específico 1: Identificar los factores asociados con la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.....	38
4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2: Evaluar el impacto de la hipoalbuminemia en la incidencia y gravedad de complicaciones en pacientes hemodializados. ....	39
4.3.5 Resultado Global.....	40

CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	42
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
6.1 Conclusión .....	44
6.2 Recomendaciones .....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.....	46

## **TÍTULO DEL PROYECTO**

Albúmina sérica y su relación con las complicaciones en pacientes hemodializados

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipoalbuminemia, caracterizada por niveles reducidos de albúmina sérica, es una condición prevalente en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), especialmente aquellos sometidos a hemodiálisis (HD). La albúmina sérica, una proteína crucial con múltiples funciones fisiológicas, se asocia estrechamente con la homeostasis metabólica, el transporte de nutrientes y la capacidad antioxidante del organismo. Sin embargo, en el contexto de la ERC y la HD, los mecanismos que regulan los niveles de albúmina pueden verse alterados, lo que conduce a complicaciones adicionales y un mayor riesgo de morbilidad y mortalidad (Kalantar Zadeh *et al.*, 2021). Esta relación entre la albúmina sérica y la hemodiálisis plantea interrogantes sobre los mecanismos subyacentes y las consecuencias clínicas. La pérdida de albúmina durante la diálisis puede deberse a múltiples factores, como la inflamación crónica, la malnutrición, el estrés oxidativo y la disfunción endotelial. Estos procesos pueden contribuir al desarrollo de aterosclerosis, eventos cardiovasculares adversos, hospitalizaciones prolongadas y mortalidad prematura en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) sometidos a HD (Sant'Ana *et al.*, 2022). Además, la hipoalbuminemia puede afectar negativamente la respuesta al tratamiento y la calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis (Kalantar Zadeh *et al.*, 2021). A pesar de la creciente comprensión de la importancia de la albúmina sérica en la ERC y la HD, existen lagunas significativas en la literatura científica, particularmente en lo que respecta a la relación causal entre la hipoalbuminemia y las complicaciones clínicas en pacientes hemodializados. Es necesario un análisis exhaustivo para investigar los mecanismos subyacentes que contribuyen a la disminución de los niveles de albúmina y su impacto en los resultados clínicos a largo plazo.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

La albúmina sérica (ALB) es un biomarcador crucial en la evaluación del estado nutricional y la inflamación sistémica en pacientes sometidos a hemodiálisis (HD) debido a enfermedad renal terminal (ERT). La evidencia acumulada sugiere que los pacientes en HD con niveles bajos de ALB tienen un mayor riesgo de experimentar complicaciones graves, como enfermedades cardiovasculares, infecciones, eventos cerebrovasculares y mortalidad por todas las causas. Sin embargo, aún existe una falta de comprensión de la relación específica entre los niveles de ALB y estas complicaciones, así como cómo esta relación podría influir en las estrategias de manejo clínico (Tang, 2021). Entre las complicaciones más frecuentes en pacientes hemodializados se encuentra la hipotensión intradialítica, la cual ha sido objeto de investigación en cuanto a su tratamiento mediante la administración de albúmina intravenosa. Sin embargo, la eficacia de esta terapia aún es motivo de debate (Hryciw *et al.*, 2021).

Al abordar esta brecha en el conocimiento, esta investigación tiene el potencial de generar información valiosa que podría utilizarse para mejorar la detección temprana, la prevención y el manejo de complicaciones en pacientes hemodializados. Al identificar los factores de riesgo asociados con niveles bajos de ALB y su impacto en las complicaciones, se podrían desarrollar intervenciones específicas dirigidas a mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes en HD. Además, comprender mejor la relación entre los niveles de ALB y las complicaciones en pacientes hemodializados podría tener implicaciones significativas para la práctica clínica, como la optimización de la terapia nutricional, el monitoreo más frecuente de los pacientes de alto riesgo y la identificación de nuevas dianas terapéuticas para intervenciones farmacológicas.

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar la relación entre los niveles de albúmina sérica y la aparición de complicaciones en pacientes sometidos a hemodiálisis

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar los factores asociados con la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.
2. Evaluar el impacto de la hipoalbuminemia en la incidencia y gravedad de complicaciones en pacientes hemodializados.
3. Investigar los mecanismos subyacentes de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.
4. Identificar intervenciones para mejorar los niveles de albúmina y prevenir complicaciones en pacientes hemodializados.

## **CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1 Conceptos de Enfermedad renal crónica (ERC)**

#### **2.1.1 Definición**

Es una enfermedad crónica no transmisible (ENT) definida como una anomalía en la estructura o función renal caracteriza por una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, la cual persiste durante 3 meses o más, independientemente de la causa, que se considera como un problema de salud pública significativo en el Ecuador debido a su alta prevalencia e incidencia en el país, llegando a representar costos elevados debido a la necesidad de terapia de reemplazo renal (RRT) —diálisis regular o trasplante— en pacientes con ERC en estadio 5 o en etapa terminal (ESRD) (De Francisco & Lorenzo Sellarés, 2025).

#### **2.1.2 Factores de riesgo**

Se han descrito varios factores de riesgo de susceptibilidad (aumentan la predisposición al daño renal. Ejemplo: Edad, historia familiar de la enfermedad renal, raza, etc.), de inicio (producen directamente el daño. Ejemplo: diabetes mellitus, hipertensión arterial, infecciones del tracto urinario, etc.) y de progresión (causan empeoramiento del daño renal y pérdida de sus funciones. Ejemplo: diabetes mellitus descompensada, hipertensión arterial descompensada, hiperuricemia, agentes nefrotóxicos, etc.), que; a su vez, pueden ser demográficos (no modificables) o desarrollarse a lo largo de la vida del individuo (no modificables) (Vaidya & Aeddula, 2024).

#### **2.1.3 Etiología y fisiopatología**

Las causas de ERC pueden identificarse mediante distintas clasificaciones, pudiendo coexistir simultáneamente y potenciar el daño renal; por ejemplo: causas primarias (afectan directamente a los riñones; predominantemente al compartimento glomerular, sin una enfermedad sistémica subyacente.), causas secundarias (afectan a los riñones como resultado de enfermedades sistémica subyacente, generalmente de carácter multiorgánico y multicompartimental renal) y/o causas genéticas (pudiendo ser hereditarias —se transmiten a través del material genético por los progenitores

y que pueden manifestarse al nacer o durante la vida del individuo— o congénitas —pueden ser transmitidas o no por los progenitores y se manifiestan desde el nacimiento—) (De Francisco & Lorenzo Sellarés, 2025).

Aunque, desde otra perspectiva, la ERC puede ser resultado de procesos patológicos que se diferencian en tres categorías específicas: enfermedad prerrenal (aumenta el riesgo de daño renal debido a la disminución de la presión de perfusión renal. Por ejemplo, pérdidas gastrointestinales, líquidos en el tercer espacio, pérdida de sangre, etc.), enfermedad renal intrínseca (diferenciándose en patologías con daño de los vasos sanguíneos, los glomérulos y/o túbulos-intersticio. Por ejemplo, nefroesclerosis, nefritis intersticial, microangiopatías, vasculitis de mediano y vaso grande, etc.) y enfermedad postrenal (generalmente de carácter obstructiva. Por ejemplo, estenosis uretral, litiasis bilateral, etc.) (Vaidya & Aeddula, 2024).

Por consiguiente, La ERC es un estado de pérdida progresiva de la función renal debido a una lesión del compartimento vascular o glomerular por progresión renal que da lugar a inflamación, lo que histológicamente se refleja como adherencias extracapilares, fibrosis y esclerosis glomerular con obliteración del ovillo vascular, reducción progresiva de la superficie de filtración glomerular y pérdida de nefronas; y, a una lesión intersticial que inicia mediante inflamación, aumenta la producción de angiotensina II y produce la desconexión del *feedback* túbulo-glomerular, lo que histológicamente se refleja como un infiltrado celular mononuclear y el aumento de la matriz extracelular, además de que la vasculatura renal muestra esclerosis y pérdida de capilares en el intersticio cortical más isquemia pericapilar tubular, concluyendo con fibrosis y atrofia tubular. Teniendo a la esclerosis de las nefronas y la insuficiencia renal terminal como resultado final de ambas lesiones (Górriz *et al.*, 2023).

#### **2.1.4 Clasificación**

La organización Enfermedad Renal: Mejorando los Resultados Globales (KDIGO, por sus siglas en inglés) de 2012 recomienda clasificar la ERC en seis categorías según la TFG (G1 a G5, y G3 se divide en 3a y 3b) e incluye la estadificación según tres niveles de albuminuria (A1, A2 y A3) medida en

miligramos de albumina por gramo de creatinina en una muestra aislada (uACR mg/g del inglés urinary-albumin creatinine ratio) (Vaidya & Aeddula., 2024).

Las 6 categorías de ERC, conocidas como estadios 1 a 5, se describen a continuación (el estadio 3 se divide en 3a y 3b):

- G 1: TFG 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> y superior con evidencia de enfermedad renal, como hematuria o proteinuria
- G 2: TFG 60 a 89 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G 3a: TFG 45 a 59 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G 3b: TFG 30 a 44 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G 4: TFG 15 a 29 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>
- G 5: TFG menor a 15 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>

Los 3 niveles de albuminuria incluyen un ACR:

- A 1: ACR menor de 30 mg/g (<3,4 mg/mmol)
- A 2: ACR 30 a 299 mg/g (3,4-34 mg/mmol)
- A 3: ACR mayor a 300 mg/g (>34 mg/mmol)

## **2.2 La albúmina en la Enfermedad renal crónica**

La albúmina es una proteína que se halla en un 50% dentro del plasma, esta proteína mantiene la homeostasia del organismo al cumplir el papel de transportar un amplio número de moléculas. Así mismo, se utiliza como biomarcador clínico ya que sus niveles bajos en sangre se asocian a enfermedades cardiovasculares, estado nutricional, infecciones en poblaciones inmunodeprimidas y deterioro de la función renal. En pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis, la hipoalbuminemia representa un marcador de mortalidad, dado que indica un estado grave de la salud y una relación poco favorable entre la malnutrición e inflamación o también conocido como desgaste proteico energético. En un estudio se demostró que los pacientes dialíticos con hipoalbuminemia tienen mayor riesgo de padecer insuficiencia cardiaca congestiva y enfermedades cardiovasculares, comorbilidades que aumentan el riesgo de mortalidad (Uludag *et al.*, 2021).

## **2.3 Hipoalbuminemia e inflamación provocado por hemodiálisis**

La inflamación crónica es un factor clave en la reducción de los niveles de albúmina en la sangre. La hipoalbuminemia, o niveles bajos de albúmina,

refleja el estrés fisiológico causado por la inflamación. A medida que las personas envejecen, experimentan un proceso inflamatorio sistémico y subclínico conocido como "inflamación", que también contribuye a la reducción crónica de la albúmina en la sangre, incluso en ausencia de una enfermedad inflamatoria evidente. En los ancianos, niveles elevados de las citoquinas inflamatorias IL-6 y TNF $\alpha$  se asocian con hipoalbuminemia, la cual es un indicador de mayor riesgo de mortalidad. La gravedad de la hipoalbuminemia está directamente relacionada con la intensidad del estrés inflamatorio tanto en condiciones agudas como crónicas. Esta situación complica el tratamiento hospitalario debido a los efectos de un "segundo golpe" en el organismo. En enfermedades crónicas, la inflamación provoca una pérdida de albúmina, lo que empeora los resultados clínicos (Wiedermann, 2021). La hemodiálisis (HD) estimula muchas vías inflamatorias y es probable que el incremento del nivel de inflamación observado repetidamente en la población en diálisis tenga múltiples causas. Estas incluyen: (i) factores exógenos, como las membranas de diálisis, catéteres tunelizados, injertos vasculares y agua de dializado impura; (ii) factores celulares, como el estrés oxidativo y la senescencia celular; (iii) factores tisulares, como la hipoxia, los cambios en fluidos y solutos, o las variaciones de temperatura; (iv) factores microbianos, como la disfunción inmunitaria y la disbiosis intestinal; y (v) la retención de toxinas urémicas (Dheda *et al.*, 2022).

Durante las primeras etapas de una sesión de HD, los niveles de C3a aumentan, indicando la activación de C3, seguido de un aumento en los niveles de C5a y C5b, así como de los niveles solubles de C5b9 y las relaciones plasmáticas C3d/C3. Sin embargo, este efecto es más activo al inicio de la HD y disminuye con el tiempo. La activación del complemento en HD inicialmente se observó con membranas de celulosa, implicando principalmente la vía alternativa. Sin embargo, también se activan las vías de la lectina y la clásica debido a la interacción con componentes específicos de la membrana de diálisis. Por otro lado, las membranas de polisulfona pueden adsorber inhibidores del complemento, como el factor H y la clusterina, intensificando la activación del complemento. El uso de filtros de corte medio en HD ha demostrado reducir los niveles de varios componentes del complemento,

incluido el C4B, en comparación con las membranas polyamix. Intervenciones dirigidas a inhibir el complemento, como el uso de citrato para quelar el calcio en el circuito de HD, pueden mejorar la biocompatibilidad y la eficacia de la diálisis (Campo *et al.*, 2022).

La activación de los neutrófilos durante la HD, medida por marcadores como la calprotectina, la actividad de la peroxidasa y las trampas extracelulares de neutrófilos (TNE), contribuye a la inflamación sistémica. Asimismo, la adhesión de plaquetas y la producción de especies reactivas de oxígeno por parte de los neutrófilos aumentan con la cantidad de fibrinógeno adsorbido en las membranas de diálisis, lo que intensifica la activación celular y el estrés oxidativo. Los monocitos también experimentan alteraciones significativas durante la HD. Los pacientes dializados presentan proporciones anormalmente altas de monocitos intermedios. La inflamación sistémica inducida por la activación de neutrófilos y monocitos durante la HD contribuye a la disminución de los niveles de albúmina sérica (Campo *et al.*, 2022).

La disfunción de las células T y B en pacientes en hemodiálisis (HD) contribuye significativamente a la hipoalbuminemia al fomentar un entorno proinflamatorio. En estos pacientes, se observa una reducción y alteración funcional de las células T vírgenes, Th2 y células T reguladoras, junto con un aumento de células T de memoria proinflamatorias, que potencian la inflamación crónica. Además, la linfopenia de células T, inducida por la apoptosis y la disfunción proliferativa, así como las alteraciones en la diferenciación de las células B, exacerbadas por los niveles elevados de CD40 soluble, agravan el estado inflamatorio (Campo *et al.*, 2022).

Las toxinas urémicas surgen principalmente debido a la acumulación de productos metabólicos tóxicos en la sangre, como la urea y otros solutos de bajo peso molecular. La diálisis convencional elimina la mayoría, pero no todas las toxinas urémicas, siendo particularmente ineficaz para eliminar aquellas unidas a proteínas como el sulfato de indoxilo (IS) y el sulfato de p-cresol (PCS). Incluso si existiera una técnica de diálisis perfecta capaz de eliminar eficientemente moléculas de tamaño pequeño a mediano, seguiría siendo ineficaz para eliminar toxinas urémicas unidas a proteínas, como el sulfato de

indoxilo (IS) y el sulfato de p-cresol (PCS). Estas moléculas se unen principalmente a la albúmina, y para eliminarlas, se tendrían que eliminar también proteínas grandes como la albúmina. Esto podría conducir a un estado deficiente caracterizado por desnutrición e hipoalbuminemia (Meijers *et al.*, 2024). La hemodiafiltración en línea y el uso de dializadores de corte medio (MCO) representan mejoras significativas en la eficacia de la diálisis al permitir un mayor aclaramiento de PBUT. Además los desplazadores como el ibuprofeno, la furosemida, el triptófano y los ácidos grasos no esterificados muestran promesa para aumentar la fracción libre de toxinas urémicas unidas a proteínas en pacientes con enfermedad renal crónica. Estos compuestos facilitan la eliminación de toxinas al competir con ellas por los sitios de unión a la albúmina, lo que podría reducir la toxicidad asociada. Sin embargo, su uso a largo plazo presenta desafíos significativos debido a posibles efectos secundarios como complicaciones gastrointestinales, renales y riesgos de hemólisis en el caso de los ácidos grasos no esterificados (Sánchez Ospina *et al.*, 2024).

Es importante destacar que más allá de ser un marcador de inflamación sistémica, la hipoalbuminemia afecta directamente la inmunidad innata y la defensa antimicrobiana, exacerbando el riesgo de adquirir infecciones y complicaciones graves en una amplia gama de condiciones clínicas. Desde enfermedades virales, bacterianas y fúngicas agudas hasta complicaciones infecciosas en enfermedades crónicas como el cáncer, la diabetes, la hemodiálisis y los trasplantes de órganos. Entre las más comunes se encuentran las infecciones del tracto respiratorio superior e inferior, como el resfriado común, la gripe y la neumonía, que pueden ser virales o bacterianas y afectan a millones de personas cada año. Asimismo, las infecciones del tracto urinario son comunes, especialmente en mujeres, seguidas de las infecciones de la piel y tejidos blandos, como celulitis y abscesos. Las infecciones gastrointestinales, como la gastroenteritis viral y bacteriana, también son frecuentes, causando síntomas como diarrea y vómitos. Además, las infecciones de heridas quirúrgicas y las infecciones nosocomiales (Wiedermann, 2021).

## 2.4 Desnutrición e hipoalbuminemia en pacientes hemodializados

La desnutrición y la hipoalbuminemia son factores críticos que influyen en la mortalidad y morbilidad de los pacientes en hemodiálisis (HD). La desnutrición preexistente es común en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en estadios avanzados y se agrava durante la hemodiálisis. Los pacientes que presentan mal estado nutricional al inicio de la HD tienen un riesgo significativamente mayor de mortalidad en los primeros 12 meses. Entre los factores de riesgo de desnutrición se encuentran el acceso vascular con catéter y los cuidados previos a la diálisis inadecuados. La desnutrición en pacientes en hemodiálisis (HD) es una preocupación significativa y puede ser causada por diversos factores no iatrogénicos que afectan notablemente los niveles de albúmina sérica. La ingesta dietética subóptima es una de las principales causas de desnutrición. Estudios indican que entre el 70-90% de los pacientes tienen ingestas de energía insuficientes y entre el 30-80% tienen ingestas de proteínas por debajo de lo recomendado. Esto afecta negativamente la síntesis de proteínas y puede desencadenar proteólisis muscular, lo que reduce los niveles de albúmina sérica y aumenta el riesgo de mortalidad. Las alteraciones del gusto son comunes en pacientes en HD y afectan al 31-44% de esta población. Los pacientes con alteraciones del gusto tienen un estado nutricional deficiente, evidenciado por menores niveles de peso seco, albúmina sérica y creatinina sérica. La falta de apetito es otra causa importante de desnutrición en pacientes en HD. La reducción de la ingesta alimentaria debido a la falta de apetito afecta la adecuación dietética y aumenta el riesgo de malnutrición. Los mecanismos detrás de la falta de apetito incluyen alteraciones hormonales como niveles de grelina y leptina, que regulan el apetito. Un estudio exploró la relación entre los niveles séricos de leptina y el estado nutricional en 100 pacientes y concluyó que la duración de la HD, los niveles séricos de leptina, PCR y albúmina estaban independientemente asociados con el índice de desnutrición-inflamación, destacando que la leptina sérica puede ser un marcador útil en la evaluación nutricional de pacientes en HD (Ko *et al.*, 2020). Además, otros factores que contribuyen a la desnutrición en pacientes en hemodiálisis (HD) incluyen la depresión, que afecta entre el 6% y el 84% de estos pacientes. La depresión suele surgir por la pérdida de

roles familiares, desempleo y falta de apoyo social. Los pacientes en HD sin apoyo social adecuado presentan un menor apetito, reducción del funcionamiento físico y peor adherencia al tratamiento, lo que aumenta la prevalencia de hipoalbuminemia, con niveles de albúmina sérica menores a 3.5 g/dL. Las limitaciones financieras también desempeñan un papel significativo en la desnutrición de estos pacientes. La incapacidad para trabajar, debido a las demandas del tratamiento de HD y la fatiga post-diálisis, reduce los ingresos, lo que a su vez conduce a una dieta subóptima. La resistencia a la insulina, común en pacientes con enfermedad renal, agrava la desnutrición al interferir con el transporte de aminoácidos y la síntesis de proteínas. La inflamación y la uremia aumentan esta resistencia, promoviendo la proteólisis muscular y elevando el riesgo de desnutrición y hipoalbuminemia. (Sahathevan *et al.*, 2023).

El estudio investigó el efecto a largo plazo de una intervención nutricional en pacientes sometidos a HD, comparando dos grupos: uno que recibió una comida antes de la diálisis (HG2) y otro que no (HG1). Se destacó que la ingesta de una comida antes de la diálisis resultó en mejoras significativas en los niveles séricos de albúmina y proteína C reactiva (PCR) en el grupo HG2. Estos resultados sugieren que la comida servida antes de la diálisis podría mitigar los efectos catabólicos asociados con el procedimiento de HD, contribuyendo así a un balance proteico más positivo y mejorando el estado nutricional general de los pacientes (Kozłowska *et al.*, 2022).

## **2.5 Sarcopenia e hipoalbuminemia**

La sarcopenia en la enfermedad renal crónica (ERC), especialmente en pacientes sometidos a hemodiálisis (HD), se debe a múltiples factores interrelacionados que afectan el metabolismo muscular y la homeostasis proteica. La acidosis metabólica es una causa central, incrementando el catabolismo proteico a través de sistemas como la caspasa-3 y el sistema proteasoma de ubiquitina (UPS), y contribuyendo a la resistencia a la insulina (RI). La RI reduce la eficacia de factores anabólicos como el factor de crecimiento similar a la insulina-1 (IGF-1), esencial para el mantenimiento muscular. La deficiencia de vitamina D, frecuente en ERC, agrava la situación

al reducir la síntesis proteica y alterar la funcionalidad celular. El tratamiento con HD también es crucial, causando pérdida de proteínas y aminoácidos durante las sesiones de diálisis, exacerbando desequilibrios nutricionales y proteicos. Además, el estado inflamatorio crónico, inducido por citoquinas proinflamatorias como TNF- $\alpha$  y IL-6, activa el catabolismo proteico y inhibe vías anabólicas esenciales para el mantenimiento del músculo. Otro factor significativo es la disfunción hormonal observada en pacientes con ERC, caracterizada por niveles alterados de hormonas como cortisol y testosterona, que pueden aumentar la degradación proteica muscular y reducir la síntesis de proteínas musculares. Además, la toxicidad urémica por productos desecho como el sulfato de p-cresol y el sulfato de indoxil se acumulan en sangre, induciendo estrés oxidativo y respuesta inflamatoria crónica en el músculo, contribuyendo al catabolismo proteico y la pérdida de masa muscular (Noce *et al.*, 2021).

## **2.6 Complicaciones de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados**

La albúmina sérica es un marcador nutricional clave en pacientes con hemodiálisis, y sus niveles suelen ser bajos debido a la pérdida de energía proteica, la inflamación y el efecto de la hemodiafiltración. La anorexia, que afecta aproximadamente a un tercio de estos pacientes, contribuye a la desnutrición y a la hipoalbuminemia, y puede agravar la caquexia. Esta situación impacta negativamente en la calidad de vida de los pacientes, la cual tiende a disminuir con la edad. Un estudio demostró que la edad se correlaciona negativamente con los niveles de albúmina sérica y con las puntuaciones del SNAQ, indicando que a medida que aumenta la edad, los niveles de albúmina y el estado nutricional general tienden a disminuir. Además, las puntuaciones en el cuestionario KDQOL-36, que mide la calidad de vida relacionada con la salud, también disminuyen en todas sus dimensiones con el incremento de la edad. Estos hallazgos subrayan la necesidad de abordar tanto la anorexia como la desnutrición en pacientes mayores para mejorar su calidad de vida (Yang *et al.*, 2022).

La hipoalbuminemia y la sarcopenia son condiciones comunes y significativas en pacientes con hemodiálisis que impactan negativamente su

calidad de vida y su supervivencia. Estudios recientes han demostrado que la sarcopenia aumenta el riesgo de fracturas osteoporóticas, debido a la menor fuerza mecánica sobre los huesos y la mayor propensión a las caídas. Además, la hipoalbuminemia y la sarcopenia están asociadas con una menor calidad de vida, ya que contribuyen a la debilidad general, la incapacidad para realizar actividades diarias (Inaba *et al.*, 2021).

Los niveles bajos de albúmina sérica, no solo refleja el estado nutricional del paciente y la presencia de inflamación crónica. Niveles bajos de albumina sérica están asociados con un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad en estos pacientes (Tang *et al.*, 2021).

La enfermedad cardiovascular (ECV) es la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en todas las etapas, incluyendo la prediálisis. La esperanza de vida de estos pacientes suele ser reducida, y la ECV es responsable de aproximadamente el 50% de las muertes prematuras en aquellos que requieren diálisis. Se han identificado varios factores de riesgo que contribuyen a esta alta incidencia de ECV, tanto tradicionales como no tradicionales. Entre los factores de riesgo tradicionales destacan la edad avanzada, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial sistémica, la hipertrofia ventricular izquierda y el colesterol HDL bajo, todos los cuales son altamente prevalentes en pacientes con ERC. Además, los factores de riesgo específicos del riñón incluyen la albuminuria (presencia de proteínas en la orina), la anemia debido a la disminución de la producción de eritropoyetina, desequilibrios en los marcadores de enfermedad mineral y ósea como hipocalcemia, hiperfosfatemia y elevación de productos de calcio/fósforo (Owasa *et al.*, 2023).

## **2.7 Intervenciones nutricionales**

### **2.7.1 Suplementación nutricional oral**

Un estudio realizado en el que los pacientes recibieron suplementación nutricional oral (ONS) junto con asesoramiento nutricional (NC), se encontró que estos experimentaron mejoras significativas en marcadores clave como la prealbúmina sérica, el peso seco y la circunferencia del muslo. La prealbúmina

es sensible a cambios rápidos en el estado nutricional, reflejando una respuesta positiva a intervenciones nutricionales adecuadas. Además, la adecuación dietética lograda con ONS ayudó a optimizar la ingesta de energía y proteínas, fundamentales para contrarrestar el catabolismo asociado con EL síndrome de desgaste muscular y prevenir la hipoalbuminemia (Sahathevan *et al.*, 2021). Un estudio realizado en el destaca el uso de comidas intradialíticas ricas en proteínas mostró mejoras significativas en los niveles de albúmina sérica y marcadores inflamatorios en comparación con las comidas bajas en proteínas, sugiriendo que esta práctica podría ser beneficiosa para ciertos subgrupos de pacientes (Fotiadou *et al.*, 2020).

Para los pacientes frágiles o ancianos en hemodiálisis, los suplementos alimenticios altamente concentrados pueden ser beneficiosos. Estos productos, ricos en proteínas y calorías, están bien estandarizados, no requieren preparación y se presentan en pequeñas cantidades de líquido o en formas semisólidas. Son ideales para aquellos que no pueden ingerir grandes cantidades de alimentos o no tienen preferencias alimentarias específicas, asegurando que obtengan las calorías y proteínas necesarias. Muchas unidades de diálisis ofrecen estos suplementos, especialmente a pacientes hipoalbuminémicos, con resultados generalmente favorables en el estado nutricional y los niveles de albúmina. La diálisis induce un balance negativo de nitrógeno, por lo que los suplementos orales intradialíticos también benefician a pacientes bien nutridos, compensando la pérdida de proteínas y aminoácidos durante las sesiones. Además, aumentar la ingesta de carbohidratos y estimular la secreción de insulina pueden ayudar a reducir estas pérdidas (Piccoli *et al.*, 2020).

### **2.7.2 Nutrición parenteral intradialítica**

La sesión de diálisis ofrece una oportunidad valiosa para la administración intravenosa de nutrientes, especialmente beneficiosa para los pacientes con ingesta alimentaria insuficiente. Diversos estudios han demostrado que la nutrición intravenosa intradialítica puede mejorar el estado nutricional de los pacientes desnutridos a corto y medio plazo. Existen varias preparaciones intravenosas disponibles, que generalmente se administran durante las últimas

horas de la diálisis. Estas preparaciones proporcionan entre 800 y 1200 kcal en forma de glucosa, lípidos y aminoácidos. Estos suplementos intravenosos pueden ser particularmente útiles para revertir el metabolismo catabólico a anabólico en pacientes con baja ingesta de alimentos, ayudando a mejorar su estado nutricional y su bienestar general. Sin embargo, es importante tener en cuenta que su administración debe ser cuidadosamente gestionada para evitar posibles complicaciones y maximizar sus beneficios (Piccoli *et al.*, 2020).

### **2.7.3 Otros suplementos**

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado con 87 pacientes en hemodiálisis. Estos pacientes fueron divididos en dos grupos: uno recibió 30 mg de gluconato de zinc diariamente (44 pacientes), y el otro un placebo (43 pacientes) durante 12 semanas. La suplementación con zinc mejoró significativamente la calidad del sueño (mejor puntaje en el Cuestionario de Sueño de Pittsburgh) y aumentó los niveles de albúmina sérica en comparación con el placebo (Haddadian Khouzani *et al.*, 2022). Un estudio en el que revisó varios ensayos para ver cómo los suplementos de omega-3 afectan a los pacientes en hemodiálisis. Encontraron que el omega-3 puede reducir los niveles de proteína C reactiva (PCR) en la sangre, lo cual indica una disminución en la inflamación. Sin embargo, no mostró mejoras significativas en los niveles de albúmina (Dezfouli *et al.*, 2020). Otro estudio que evaluó la suplementación con omega-3 encontró un aumento significativo en las concentraciones séricas de albúmina en pacientes con hemodiálisis y hipoalbuminemia (Bagheri *et al.*, 2023).

## **CAPITULO 3: METODOLOGÍA**

### **3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

Este estudio se basa en una revisión sistemática de la literatura en pacientes sometidos a hemodiálisis. El diseño del estudio es descriptivo y analítico, centrándose en la relación entre los niveles séricos de albúmina y las complicaciones en pacientes sometidos a hemodiálisis.

## **3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

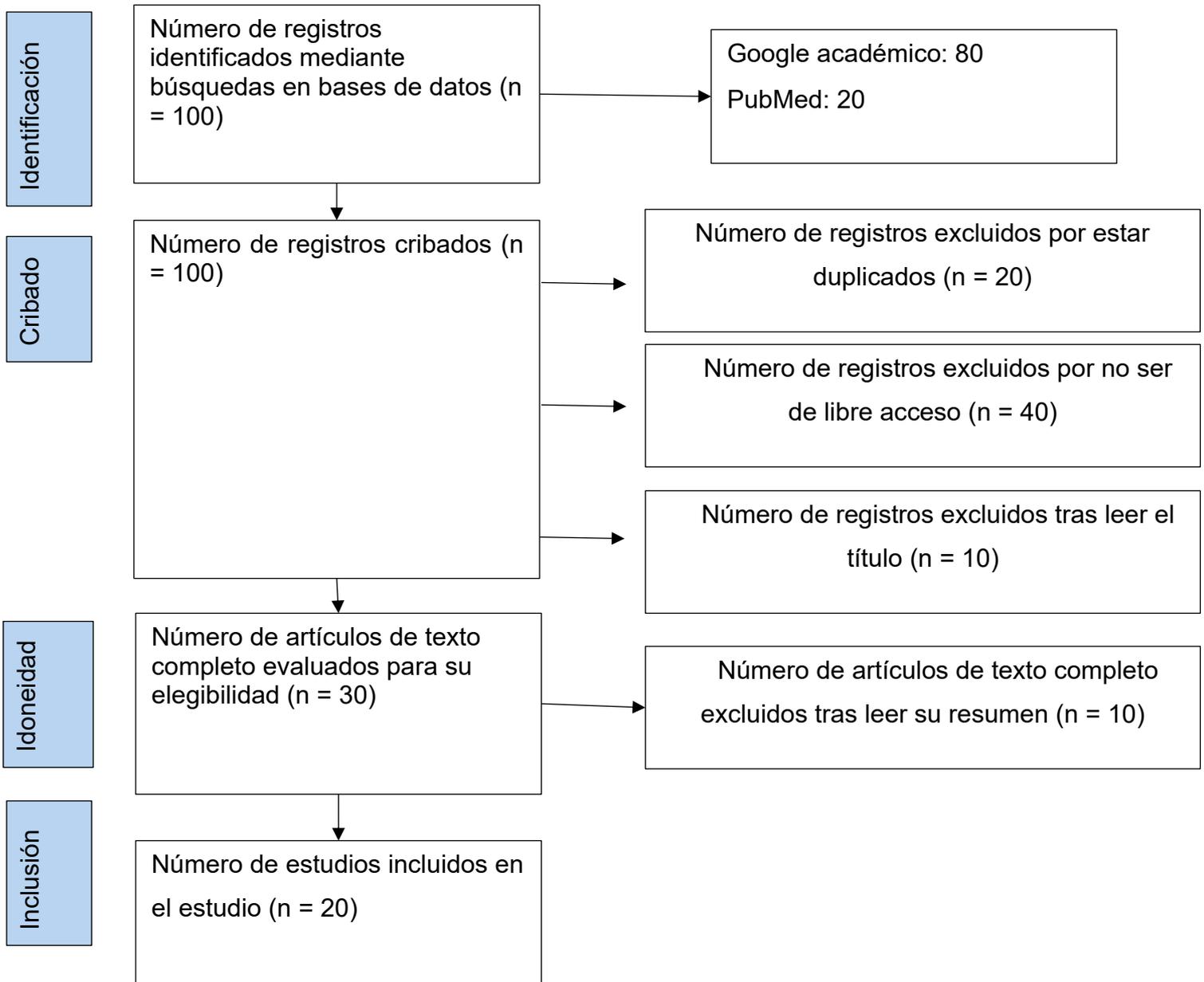
### **3.2.1 Criterios de inclusión**

- Estudios primarios que investiguen la relación entre los niveles séricos de albúmina y las complicaciones en pacientes hemodializados.
- Documentos disponibles en revistas científicas y bases de datos académicas reconocidas.
- Publicaciones en inglés, español u otros idiomas relevantes para facilitar la comprensión.
- Fecha de publicación dentro de los últimos 5 años para incluir evidencia actualizada y relevante.

### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- Estudios que no aborden específicamente la relación entre los niveles de albúmina y las complicaciones en pacientes hemodializados.
- Documentos no disponibles en revistas científicas o bases de datos académicas reconocidas.
- Investigaciones publicadas hace más de 5 años.

**Figura 1. Método PRISMA**



### **3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos especializadas como PubMed y Google Académico, así como en revistas médicas relevantes en nefrología y cuidado de pacientes en hemodiálisis. También se consultaron organizaciones de salud reconocidas como la "Journal of Renal Nutrition" y el "Clinical Journal of the American Society of Nephrology".

### **3.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE LA LITERATURA**

Las estrategias de búsqueda se diseñaron utilizando términos clave como "Hipoalbuminemia", "complicaciones", "hemodiálisis", "Terapias" y operadores booleanos para refinar la búsqueda. Se limitó la búsqueda a estudios publicados en los últimos 5 años y se incluyeron publicaciones en inglés y español para abarcar un espectro amplio de literatura científica.

### **3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS**

El proceso de selección de estudios incluyó la revisión de títulos y la eliminación de duplicados, seguida de la evaluación de resúmenes para determinar la adecuación a los criterios de inclusión. Se llevó a cabo una lectura completa de los estudios seleccionados para extraer datos pertinentes sobre la relación entre los niveles séricos de albúmina y las complicaciones en pacientes hemodializados.

### **3.6 MATERIALES**

Se utilizó una computadora con acceso a Internet para acceder a bases de datos académicas, revisar artículos científicos y descargar documentos relevantes. Se emplearon programas de gestión bibliográfica y procesadores de texto para organizar y analizar la información recopilada.

### **3.7 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTÍFICA**

La valoración crítica de la calidad científica consideró la relevancia y solidez metodológica de los estudios seleccionados, que incluyeron ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas. Se identificaron

posibles sesgos y se evaluó la consistencia de los resultados para proporcionar una evaluación robusta de la literatura existente.

### **3.8 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Se llevará a cabo un análisis descriptivo para calcular estadísticas resumidas de los niveles de albúmina y para describir la prevalencia de complicaciones entre los pacientes en hemodiálisis. Posteriormente, se realizará un análisis de correlación detallado para explorar las relaciones entre los niveles de albúmina y variables clínicas relevantes, tales como marcadores inflamatorios y la frecuencia de complicaciones. Este enfoque permitirá identificar cómo los niveles de albúmina se relacionan con diversos aspectos clínicos y cómo podrían influir en la aparición de complicaciones en esta población específica. Además, se buscarán intervenciones efectivas que puedan mejorar los niveles de albúmina y prevenir complicaciones en esta población. Esto implicará evaluar estrategias dietéticas y suplementos nutricionales.

## CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS DE ESTUDIOS INDIVIDUALES

No	Autores y año	Base científica	Revista científica	Título	Metodología	Resultados
1	Uludag, K., et al., 2021.	PubMed	Therapeutic apheresis and dialysis.	Un nivel más bajo de albúmina sérica se asocia con un mayor riesgo de ingreso hospitalario y duración de la estancia hospitalaria entre los pacientes en hemodiálisis incidentes mediante el uso de un modelo sobredisperso.	Estudio de cohorte retrospectivo incluyó a 426 pacientes con enfermedad renal terminal (IRT) que recibieron tratamiento de hemodiálisis entre 2014 y 2018. Para evaluar la relación entre la albúmina sérica, los ingresos hospitalarios y el total de días de hospitalización, se utilizó un modelo de regresión binomial negativa con ajustes multivariados jerárquicos.	Se observó que los pacientes con niveles más bajos de esta proteína tenían una mayor tasa de hospitalizaciones. Específicamente, aquellos con niveles de albúmina sérica de 3 g/dl o menos tuvieron una tasa de 1,34 ingresos por paciente-año. Para los pacientes con niveles entre 3,1 y 3,3 g/dl, la tasa fue de 1,36 ingresos por año. Para los niveles de albúmina entre 3,4 y 3,7 g/dl, la tasa se redujo a 1,33 ingresos por año. Finalmente, los pacientes con niveles de albúmina de 3,8 g/dl o más tuvieron la tasa más baja de hospitalizaciones, con 1,2 ingresos por año. Además, después de ajustar por otros factores como la

						malnutrición y la inflamación, se encontró que la relación entre albúmina sérica baja y mayor tasa de hospitalizaciones seguía siendo fuerte. En otras palabras, la probabilidad de ser hospitalizado fue aproximadamente un 18% menor en los pacientes con niveles de albúmina más altos en comparación con los niveles más bajos.
2	Tanan, Marini Kala., et al., 2020.	Google Académico	Intisari Sains Medis.	Análisis de los niveles de albúmina sérica en pre y post hemodiálisis entre pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en el Hospital Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar, Indonesia.	El estudio utilizó un diseño retrospectivo y transversal, analizando datos secundarios de 50 pacientes con Insuficiencia Renal Crónica (IRC) que se sometieron a hemodiálisis en RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo entre septiembre de 2017 y 2018. Se incluyeron pacientes con datos completos que se sometieron a hemodiálisis por primera vez y se midieron los niveles de albúmina antes y después del procedimiento.	El estudio mostró que la hemodiálisis no tuvo un efecto significativo en los niveles de albúmina, que se mantuvieron similares antes y después del tratamiento (pre HD: 3,07±0,63 g/dL; post HD: 3,05±0,54 g/dL, p=0,665). No se encontraron diferencias relevantes en los niveles de albúmina entre hombres y mujeres ni en las mediciones pre y post hemodiálisis. Por lo tanto, en este estudio, la hipoalbuminemia no parece impactar de manera significativa la incidencia o

						gravedad de las complicaciones en pacientes hemodializados.
3	Krishnasamy, R., et al., 2020.	PubMed	Blood purification.	Un estudio que evalúa el aclaramiento de la membrana de albúmina y cadenas ligeras con valor de corte medio en pacientes en hemodiálisis: un estudio de dispositivos de seguridad.	El estudio longitudinal cruzado, realizado en 9 centros de Australia y Nueva Zelanda con 89 participantes, evaluó los efectos de un ciclo de hemodiálisis (HD) de alto flujo de 4 semanas, seguido por 24 semanas de hemodiálisis con membranas de alta eficacia (MCO), y otro ciclo de 4 semanas de HD de alto flujo.	En el estudio, los pacientes hemodializados con una edad media de 66 años no mostraron una reducción significativa en los niveles de albúmina sérica durante el tratamiento con hemodiálisis de alta eficacia (MCO), y no hubo una caída importante en la albúmina en ningún participante. Aunque se observó una reducción temporal en las cadenas ligeras libres (FLC), este cambio no se tradujo en mejoras en los síntomas de piernas inquietas, la calidad de vida, la capacidad de caminar o las puntuaciones de desnutrición e inflamación. Esto sugiere que la hipoalbuminemia, al menos en el contexto de este tratamiento, no tiene un impacto claro en la incidencia o gravedad de complicaciones para estos pacientes hemodializados.

4	Suzuki, Y., et al., 2023.	Google Académico	Revista de Nutrición Renal.	Trayectoria de la albúmina sérica antes de la muerte en pacientes en hemodiálisis.	Se analizaron datos de 421 pacientes en tratamiento de hemodiálisis en un centro especializado. Los pacientes se clasificaron en dos grupos: aquellos que fallecieron durante el período de observación y aquellos que sobrevivieron.	Los pacientes que fallecieron mostraron una disminución más pronunciada en los niveles de albúmina aproximadamente 3 años antes de su muerte, y esta diferencia se amplió con el tiempo. La tendencia a la baja en los niveles de albúmina, independientemente de la causa de muerte, destaca que la hipoalbuminemia podría estar asociada con un mayor riesgo de complicaciones graves y una mayor probabilidad de fallecimiento, lo que subraya la importancia de monitorear y manejar los niveles de albúmina en estos pacientes.
5	Khan, S. R., et al., 2024.	PubMed	Revista Médica Mymensingh.	Evaluación de las complicaciones intradialíticas y la tasa catabólica proteica en pacientes en hemodiálisis de mantenimiento en Bangladesh.	Estudio observacional llevado a cabo en el Departamento de Nefrología del Mymensingh Medical College Hospital, Bangladesh, se incluyeron 179 pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 en hemodiálisis de rutina	Se observó que la hipoalbuminemia está asociada con una mayor incidencia y gravedad de complicaciones intradialíticas en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 sometidos a hemodiálisis. Aunque la nPCR media fue

					<p>durante al menos tres meses. Se realizó hemodiálisis intermitente convencional con dializador de bajo flujo. Se midieron parámetros bioquímicos (albúmina sérica, calcio sérico, fosfato, hemoglobina, urea pre y postdiálisis) a partir de muestras de sangre</p>	<p>de 0,903±0,09 gm/kg/día, con un 86,0% de los pacientes por debajo de 1,0 gm/kg/día, los resultados indicaron que niveles bajos de albúmina sérica se relacionan significativamente con un aumento en las complicaciones durante la hemodiálisis, sugiriendo que la hipoalbuminemia puede ser un factor crítico en el riesgo de complicaciones en estos pacientes.</p>
6	<p>Premprasong, A., et al., 2024.</p>	<p>PubMed</p>	<p>Therapeutic Apheresis and Dialysis.</p>	<p>Factores de riesgo asociados a la mortalidad entre los pacientes en hemodiálisis de mantenimiento: registro de terapia renal sustitutiva de Tailandia.</p>	<p>Se llevó a cabo un estudio en el que se revisaron los datos de 855 centros de hemodiálisis en Tailandia, utilizando información del registro nacional de Terapia de Reemplazo Renal.</p>	<p>Factores como una hemoglobina baja y un colesterol LDL reducido reflejan un estado nutricional deficiente, que puede contribuir a la hipoalbuminemia. Además, una alta tasa catabólica proteica y una baja relación de reducción de urea (URR) indican un mal estado metabólico y una posible ineficacia en la hemodiálisis, ambos asociados con la reducción de albúmina. Los marcadores metabólicos</p>

						como la saturación de transferrina, ácido úrico, sodio, fosfato y bicarbonato también juegan un papel en el equilibrio nutricional y pueden afectar los niveles de albúmina. Finalmente, factores clínicos como el uso de un catéter permanente, el tipo de acceso vascular y la frecuencia de hemodiálisis pueden influir en la calidad del tratamiento y, en consecuencia, en la hipoalbuminemia.
7	Cheng, T., et al., 2023.	PubMed	BMC Nephrology.	El nivel de albúmina sérica se asocia con el pronóstico renal y el deterioro de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica.	Se revisó datos de una cohorte prospectiva en Japón con 954 participantes para investigar cómo la BAA basal se relaciona con el deterioro renal. Se evaluó si la BAA estaba asociada con el inicio de diálisis o una disminución significativa de la función renal, así como la tasa de declive de la función renal anual.	En pacientes hemodializados, niveles más bajos de hipoalbuminemia basal (BAA) se relacionan con un mayor riesgo de deterioro y pronóstico renal. La BAA promedio fue de 3,89 g/dl, y los niveles menores de 4,3 g/dl están asociados con un aumento significativo en el riesgo renal y un mayor deterioro de la función.
8	Tseng, P. W., et al., 2024.	Google Académico	Revista de Nutrición Renal.	Asociación de la fragilidad con el estado nutricional en	En este estudio transversal, se investigó la relación entre la fragilidad y el	En un estudio con 157 pacientes con enfermedad renal crónica, se observó

				<p>pacientes con enfermedad renal crónica.</p>	<p>estado nutricional, la fragilidad se definió como una puntuación <math>\geq 4</math> en la Escala de Fragilidad Clínica. El estado nutricional se evaluó mediante mediciones antropométricas y de composición corporal usando impedancia bioeléctrica multifrecuencia, albúmina sérica, fuerza de prensión manual, puntuación de inflamación por desnutrición (MIS) e ingesta dietética de proteínas y calorías.</p>	<p>que el 29,3% presentaba fragilidad, la cual estaba asociada con un aumento en el índice de tejido graso y en el índice de masa corporal (IMC), pero con una disminución en el índice de tejido magro, eGFR, hemoglobina, albúmina sérica, fuerza de agarre y consumo de proteínas dietéticas. El análisis de regresión logística reveló que un mayor IMC, mayor índice de tejido graso, mayor circunferencia de la cintura, menor fuerza de agarre, presencia de desnutrición proteico-energética (PEW) y una ingesta de proteínas dietéticas <math>\leq 0,8</math> g/kg/día estaban significativamente asociados con una mayor probabilidad de fragilidad. Estos hallazgos sugieren que la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados podría estar vinculada a un bajo consumo de proteínas y masa muscular, así como a una mayor acumulación de grasa corporal</p>
--	--	--	--	--	---	--

9	Castillo Velarde, E., et al., 2020.	Google Académico	Revista de la Facultad de Medicina Humana.	Asociación entre hipoalbuminemia e hipofosfatemia con desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis.	El estudio transversal y analítico se llevó a cabo con pacientes mayores de 18 años con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis en el Hospital Guillermo Almenara, excluyendo casos de sepsis, embarazo y condiciones mórbidas que impidieran la entrevista. Se recolectaron datos clínicos, incluyendo género, edad, etiología de la ERC, tiempo de hemodiálisis, albúmina y fósforo, utilizando formularios estandarizados y técnicas de laboratorio específicas. El estado nutricional se evaluó mediante el SGA, y se consideraron los biomarcadores de hipoalbuminemia e hipofosfatemia para el análisis.	En el estudio de 131 pacientes en hemodiálisis, se identificó que la hipoalbuminemia afectaba al 34% de ellos. Los pacientes con una evaluación global subjetiva (SGA) de tipo C, que indica una malnutrición severa, tenían niveles de albúmina significativamente más bajos que aquellos con SGA tipo A (bien nutridos). Los resultados muestran que la hipoalbuminemia se asocia fuertemente con una evaluación nutricional deficiente y con niveles bajos de fósforo. Además, cuando se presentó normoalbuminemia, la hipofosfatemia y una evaluación nutricional severa (SGA C) eran menos comunes. Por lo tanto, la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados está estrechamente relacionada con una mala evaluación nutricional.
10	Yanmiş, S., &	PubMed	Revista Nigeriana de	Nivel de comodidad de los pacientes sometidos a	Este estudio descriptivo transversal incluyó a 95	En el estudio con 95 pacientes en hemodiálisis,

	Mollaoğlu, M. (2024).		Práctica Clínica.	hemodiálisis y factores asociados en Turquía: un estudio transversal.	pacientes en hemodiálisis con una duración mínima de 6 meses. La recolección de datos se realizó mediante un formulario que detallaba las características sociodemográficas y la Escala de Confort en Hemodiálisis (HDCS).	la albúmina sérica promedio fue de $3,85 \pm 0,65$ g/dL. No se encontró una relación clara entre los niveles de albúmina y factores como la puntuación de confort, hemoglobina, eritrocitos, proteína total o hierro sérico. Sin embargo, se observó que la puntuación de confort disminuye con la edad, aunque esto no se traduce directamente en cambios en los niveles de albúmina.
11	Demirci, R., et al., 2023.	PubMed	The journal of vascular Access.	Los factores predictivos de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en pacientes sometidos a hemodiálisis: una experiencia en un solo centro.	Este estudio retrospectivo se realizó entre junio de 2016 y abril de 2018 en el Hospital de Formación e Investigación Kanuni Sultan Suleyman, Estambul. Se incluyeron pacientes con lesión renal aguda o enfermedad renal crónica que comenzaron hemodiálisis con catéteres no tunelizados. El análisis estadístico se llevó a cabo con SPSS, utilizando pruebas no paramétricas y regresión logística para identificar los predictores	En este estudio, se encontró que en pacientes hemodializados con catéteres, los niveles bajos de albúmina sérica al ingreso fueron un predictor significativo de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter (CRBSI). En particular, la hipoalbuminemia se asoció con un mayor riesgo de desarrollar CRBSI, destacando su relevancia clínica. La duración prolongada del catéter y el volumen plaquetario medio

					independientes de la hipoalbuminemia.	también fueron identificados como factores independientes asociados con CRBSI, pero la hipoalbuminemia fue un factor clave en la evaluación del riesgo en estos pacientes.
12	Chiu, Y. L., & Chuang, B. R. 2024.	Google Académico	Nephrology Dialysis Transplantation.	La disminución de la citotoxicidad mediada por células NK se asocia con hipoalbuminemia en pacientes en hemodiálisis.	Análisis detallado y comparativo de los subtipos de células NK y sus receptores en diferentes grupos de edad y sexo entre donantes sanos. Además, comparamos estos parámetros en pacientes con HD frente a controles sanos, evaluamos la citotoxicidad de las células NK en ambos grupos, y examinamos la relación entre los niveles de citotoxicidad y los datos bioquímicos en pacientes con EH.	En pacientes hemodializados (HD), se observa una reducción en la capacidad de las células NK para eliminar células diana, y esta disminución en la citotoxicidad está asociada con niveles bajos de albúmina en la sangre. Los pacientes con alta citotoxicidad tienen niveles de albúmina más altos, sugiriendo que la función inmune podría influir en los niveles de albúmina. La hipoalbuminemia en HD podría estar relacionada con la inflamación crónica, la función hepática comprometida y el estado nutricional deficiente.
13	Eskandarian, R., et al., 2023.	Google Académico	Middle East Journal of Rehabilitation	Estado de la presión arterial pulmonar en pacientes en hemodiálisis y su	Estudio transversal, se incluyó a todos los pacientes en hemodiálisis del Centro Médico Kowsar	En este estudio de 80 pacientes en hemodiálisis, el 40% presentó hipertensión pulmonar

			and Health Studies.	asociación con marcadores nutricionales y bioquímicos.	entre el 1 de marzo y el 31 de agosto de 2016, utilizando un muestreo de enumeración completo. Los criterios de inclusión fueron ser mayor de 18 años y haber estado en hemodiálisis por al menos tres meses mediante fístula o injerto, mientras que se excluyeron aquellos con insuficiencia cardíaca crónica, enfermedades valvulares, enfermedades pulmonares, o apnea del sueño.	(HP). Se identificaron factores asociados con la hipoalbuminemia en pacientes con HP: el 71,9% de los pacientes con HP tenía niveles bajos de albúmina sérica, y esta condición se asoció significativamente con una mayor probabilidad de HP.
14	Yang, Z., et al., 2022.	Google Académico	Research Square	Asociación entre anorexia e hipoalbuminemia en los pacientes sometidos a hemodiálisis de mantenimiento.	En el estudio se incluyeron 319 pacientes en hemodiálisis del Centro de Purificación de Sangre, con criterios específicos de inclusión y exclusión. Se evaluó la hipoalbuminemia mediante los niveles de albúmina sérica y la anorexia usando el SNAQ. Se recogieron datos sociodemográficos, clínicos y bioquímicos, además de indicadores de calidad de vida mediante el KDQOL-36.	El estudio encontró que la anorexia se asocia significativamente con la hipoalbuminemia en pacientes con hemodiálisis, con una prevalencia de anorexia del 60,6% en aquellos con hipoalbuminemia frente al 26,2% en los sin hipoalbuminemia. La regresión logística mostró que esta asociación se mantiene incluso tras ajustar por otros factores. La edad y los síntomas

						fueron factores de riesgo para hipoalbuminemia, Google Académico mientras que el IMC, la frecuencia de diálisis y el Ca fueron protectores. La prevalencia de ambas condiciones aumentó en pacientes mayores de 60 años, sugiriendo que el envejecimiento contribuye a la hipoalbuminemia en esta población.
15	Mario Castillo, J. C., et al., 2024.	Google Académico	Nephrology Dialysis Transplantation.	Albúmina, inflamación y nutrición en pacientes con hemodiálisis en Colombia: un estudio de cohorte.	Estudio con dos grupos de pacientes adultos que reciben hemodiálisis (HD) en Baxter Renal Care Services en Colombia. Un grupo usó la tecnología HDx con la membrana Theranova® y el otro usó hemodiálisis convencional (HF). Los pacientes fueron seguidos durante un período de hasta 48 meses, comenzando el 1 de septiembre de 2017 y terminando el 30 de noviembre de 2017. Para entender cómo la tecnología de la membrana de diálisis influye en los niveles de albúmina en la	Los resultados muestran que no hay una diferencia significativa en los niveles de albúmina en los pacientes sometidos a hemodiálisis con los dializadores Theranova en comparación con los dializadores convencionales (IC), y este hallazgo se mantiene incluso cuando se controlan otras variables. Sin embargo, los niveles de albúmina sí se relacionan con factores inflamatorios y nutricionales, como la proteína C reactiva, la relación plaquetas/linfocitos

					sangre, primero resumimos las características demográficas y clínicas de los pacientes.	y la pérdida de energía proteica.
16	Elemshaty , A., et al., 2023.	PubMed	BMC Nephrology.	¿Podría el dializado refrigerado mejorar el estado inflamatorio y nutricional de los pacientes en hemodiálisis?.	En este estudio, se reclutaron setenta pacientes adultos en hemodiálisis para comparar el impacto del dializado en frío individualizado frente al dializado a temperatura estándar en la presión arterial y los parámetros inflamatorios y nutricionales. Los pacientes se dividieron en dos grupos: el grupo A, sometido a dializado en frío (n=30), y el grupo B, sometido a dializado a temperatura estándar (n=40). Se midieron variables como presión arterial, episodios de hipotensión intradialítica, parámetros inflamatorios (IL-6, HS-CRP) y nutricionales (IMC, circunferencia del brazo, grosor del pliegue cutáneo, y puntuación de inflamación de la desnutrición) durante seis meses.	El estudio comparó dos grupos de pacientes hemodializados, uno con dializado enfriado (grupo A) y otro sin enfriamiento (grupo B). El grupo A mostró una disminución significativa en ferritina sérica, TSAT, HS-CRP e interleucina-6, con un aumento en la albúmina sérica después de 6 meses, mientras que el grupo B solo mostró un aumento en la albúmina sérica, pero con cambios contrarios en otros marcadores inflamatorios y sin cambios significativos en ferritina y TSAT. A pesar de algunos efectos adversos menores por el enfriamiento, este método contribuyó a una mejora en la albúmina y redujo eventos de hipotensión intradialítica. Estos hallazgos sugieren que enfriar el dializado podría

						ser una intervención eficaz para mejorar los niveles de albúmina y reducir complicaciones en pacientes hemodializados.
17	Visiedo, L., et al., 2024.	Google Académico	Nutrición Hospitalaria.	Efecto de un programa de intervención nutricional personalizada sobre el estado nutricional, la calidad de vida y la mortalidad en pacientes en hemodiálisis.	Este estudio longitudinal intervencionista incluyó a 120 pacientes en diálisis con un seguimiento de 12 meses. Se evaluaron la nutrición y la calidad de vida mediante el cuestionario MIS y el KDQOL-SF, administrados cada 3 meses y cada 6 meses, respectivamente. Se excluyó a aquellos con cuestionarios inválidos y se realizaron consultas nutricionales individualizadas, enfocadas en necesidades energéticas y proteicas, así como en la reducción de potasio, sodio y fósforo.	En un estudio con 75 pacientes en hemodiálisis, se observó que la consejería nutricional continua mejoró significativamente el estado nutricional: el número de pacientes bien nutridos aumentó un 30 % y la malnutrición severa disminuyó un 19 %. La intervención redujo las molestias por restricciones dietéticas y de líquidos en un 90.2 % y 63.4 %, respectivamente. Además, los pacientes bien nutridos mostraron una mayor tasa de supervivencia y un menor riesgo de mortalidad en comparación con los malnutridos. Estas mejoras sugieren que una nutrición adecuada y personalizada puede optimizar los niveles de albúmina y prevenir complicaciones en pacientes hemodializados.

18	Brendolan , A., et al., 2024	Google Académico	Integrative Medicine Nephrology and andrology.	Hemoadsorción combinada con hemodiálisis y la "hipótesis de la mitigación de la inflamación".	El tipo de estudio descrito es un estudio experimental de intervención con diseño de régimen secuencial. En este diseño, se evalúa la efectividad de la hemoadsorción combinada con hemodiálisis (HA-HD) mediante diferentes regímenes de tratamiento (sesión única, tres sesiones por semana, dos sesiones por semana y una sesión por semana) para comparar su impacto en la reducción de microglobulina beta-2 ( $\beta$ 2M) y parámetros inflamatorios en pacientes con diálisis crónica.	La combinación de hemoadsorción (HA) con hemodiálisis (HD) mejora significativamente los niveles de albúmina y previene complicaciones en pacientes hemodializados al reducir eficazmente las concentraciones de $\beta$ 2M y otras toxinas proinflamatorias. Esta técnica supera las limitaciones de las membranas de diálisis tradicionales y mejora la eliminación de moléculas de peso molecular intermedio, contribuyendo a una mejor homeostasis inmunológica y una reducción del estado inflamatorio, lo que se traduce en una mayor estabilidad clínica y una mejor calidad de vida para los pacientes.
19	Jonny, J., & Teresa, M. 2023.	PubMed	Revista de Medicina de Investigación.	Hemodiálisis ampliada: un nuevo concepto de terapia renal sustitutiva.	Estudio investigativo clínico, que evalúa cómo esta tecnología mejora la eliminación de toxinas urémicas y mantiene los niveles de albúmina en comparación con otras	La evolución de la membrana MCO en hemodiálisis ha mostrado mejoras significativas en la eliminación de toxinas urémicas medianas a grandes y en la

					membranas. Los estudios han mostrado beneficios clínicos y resultados positivos, aunque se requieren investigaciones adicionales a largo plazo para confirmar su impacto duradero y su seguridad en pacientes en diálisis.	preservación de albúmina, reduciendo la pérdida de esta proteína en comparación con otras membranas. La HDx, que utiliza esta membrana MCO, se ha asociado con una mejor calidad de vida y una reducción en los factores inflamatorios crónicos. A pesar de algunas quejas sobre la necesidad de anticoagulantes adicionales y dificultades técnicas, los estudios sugieren que la HDx puede ser una opción beneficiosa para mejorar los niveles de albúmina y prevenir complicaciones en pacientes hemodializados.
20	Boss, K., et al., 2024.	PubMed	Trasplante de diálisis nefrología.	Eficacia de unión y desintoxicación de la disminución de la albúmina después de la hemodiálisis.	El estudio, realizado en el Hospital Universitario de Essen y centros de diálisis ambulatoria en Essen, Alemania, en septiembre de 2022, incluyó pacientes mayores de 18 años en hemodiálisis durante al menos 6 meses. Se evaluaron la eficiencia de unión y desintoxicación de albúmina mediante	En este estudio, la eficiencia de unión y desintoxicación de albúmina en pacientes hemodializados mostró una disminución significativa post-diálisis, con una mediana de eficiencia de unión (EB) y desintoxicación (DTE) inferior al rango normal en individuos sanos. La

					<p>resonancia paramagnética electrónica.</p>	<p>heparina utilizada, tanto fraccionada como de bajo peso molecular, no tuvo un impacto positivo significativo en estos parámetros, y la mayoría de los pacientes mostraron una reducción en EB y DTE tras el tratamiento. Las variables que influyeron en la eficiencia post-diálisis incluyeron el nivel de ácidos grasos no esterificados (NEFA) y la dosis de heparina, sugiriendo que una optimización en la gestión de NEFA y una dosis ajustada de heparina podrían ser claves para mejorar los niveles de albúmina y reducir complicaciones en estos pacientes.</p>
--	--	--	--	--	--	--

## **4.2 REPORTAR SESGOS**

La diferencia en los protocolos de tratamiento entre los estudios, tales como los métodos de optimización del dializado, la frecuencia y duración de las sesiones de hemodiálisis, y las técnicas utilizadas para la administración de medicamentos, puede haber introducido sesgo en la evaluación global de la eficacia de las intervenciones. Por ejemplo, algunos estudios pueden haber utilizado dializados refrigerados mientras que otros mantuvieron una temperatura estándar, lo que puede afectar los niveles de albúmina y complicaciones asociadas de manera diferente. Las metodologías de medición de los niveles de albúmina y de los parámetros clínicos asociados también han variado entre los estudios. Algunas investigaciones pueden haber empleado métodos de laboratorio distintos, frecuencias de medición variadas o criterios diferentes para la evaluación de la eficacia de las intervenciones. Esta falta de uniformidad en las mediciones puede afectar la consistencia de los datos y su interpretación.

## **4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS**

### **4.3.1 Resultados del Objetivo Específico 1: Identificar los factores asociados con la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.**

La hipoalbuminemia en pacientes hemodializados se asocia principalmente con varios factores que afectan el estado nutricional y metabólico. La deficiencia nutricional, evidenciada por baja hemoglobina, colesterol LDL reducido y una mala evaluación nutricional (SGA), es un factor clave. Además, un desequilibrio metabólico, reflejado en una alta tasa catabólica proteica, baja relación de reducción de urea (URR) e hipofosfatemia, contribuye a la reducción de albúmina. Factores clínicos como el uso de un catéter permanente, el tipo de acceso vascular y la frecuencia de hemodiálisis también influyen en la calidad del tratamiento y, por ende, en los niveles de albúmina. Asimismo, la presencia de condiciones clínicas como la hipertensión pulmonar está asociada con niveles bajos de albúmina. Abordar estos factores puede mejorar el manejo nutricional y clínico en pacientes en hemodiálisis, ayudando a prevenir o tratar la hipoalbuminemia.

#### **4.3.2 Resultados del Objetivo Específico 2: Evaluar el impacto de la hipoalbuminemia en la incidencia y gravedad de complicaciones en pacientes hemodializados.**

La evaluación del impacto de la hipoalbuminemia en la incidencia y gravedad de complicaciones en pacientes hemodializados revela una relación significativa. Los estudios muestran que la hipoalbuminemia está asociada con un mayor riesgo de hospitalización y una mayor duración de la estancia hospitalaria, así como con un aumento en la gravedad de las complicaciones intradiálisis. En particular, los pacientes con niveles bajos de albúmina sérica presentan una mayor tasa de ingresos hospitalarios y complicaciones graves. Sin embargo, algunos estudios, como el realizado en el Hospital Dr. Wahidin Sudirohusodo y el análisis de aclaramiento de membrana, indican que la hemodiálisis de alta eficacia y las mediciones pre y post hemodiálisis no siempre reflejan cambios significativos en los niveles de albúmina, sugiriendo que la hipoalbuminemia podría no influir directamente en algunos aspectos del tratamiento. A pesar de esto, la tendencia general es que la hipoalbuminemia continúa siendo un factor crítico, asociado con peores resultados clínicos y una mayor incidencia de complicaciones graves, subrayando la necesidad de una monitorización y manejo adecuados de los niveles de albúmina en pacientes hemodializados.

#### **4.3.3 Resultados del Objetivo Específico 3: Investigar los mecanismos subyacentes de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.**

La hipoalbuminemia en pacientes hemodializados se debe a una combinación de factores subyacentes que afectan tanto la inflamación como la nutrición. La inflamación crónica, exacerbada por una función inmune deteriorada, como la disminución en la citotoxicidad de células NK y factores como la anorexia, reduce la síntesis de albúmina en el hígado y contribuye a niveles bajos de esta proteína. La anorexia y la malnutrición, a su vez, resultan en una ingesta insuficiente de nutrientes esenciales para la producción de albúmina.

#### **4.3.4 Resultados del Objetivo Específico 4: Investigar los mecanismos subyacentes de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados.**

Para mejorar los niveles de albúmina y prevenir complicaciones en pacientes hemodializados, se pueden considerar varias intervenciones basadas en estudios recientes. Primero, la optimización del enfriamiento del dializado, utilizando dializado refrigerado en lugar de a temperatura estándar, ha demostrado mejorar los niveles de albúmina y reducir la hipotensión intradialítica. Segundo, implementar un programa de intervención nutricional personalizada, que ajuste las necesidades energéticas y proteicas y gestione potasio, sodio y fósforo, puede mejorar significativamente el estado nutricional y reducir la malnutrición severa. Tercero, la hemoadsorción combinada con hemodiálisis (HA-HD) puede mejorar la eliminación de toxinas urémicas medianas a grandes, preservar mejor la albúmina y reducir la inflamación crónica. Cuarto, optimizar la gestión de ácidos grasos no esterificados (NEFA) y ajustar la dosis de heparina podría mejorar la eficiencia de unión y desintoxicación de la albúmina, ayudando a reducir complicaciones. Finalmente, la hemodiálisis ampliada (HDx) utilizando membranas de alta cut-off (MCO) ha mostrado beneficios en la eliminación de toxinas urémicas y en la preservación de la albúmina, así como en la reducción de factores inflamatorios. Implementar estas estrategias puede contribuir a una mejora general en el manejo de pacientes hemodializados y a la reducción de complicaciones asociadas con el tratamiento.

#### **4.3.5 Resultado Global**

La hipoalbuminemia en pacientes hemodializados es una condición compleja y multifacética vinculada a deficiencias nutricionales, desequilibrios metabólicos y factores clínicos, como el uso de catéteres permanentes y la hipertensión pulmonar, que afectan negativamente el estado nutricional y la calidad del tratamiento. Esta condición se asocia con una mayor incidencia y gravedad de complicaciones, incluyendo mayor riesgo de hospitalización y complicaciones graves intradiálisis. Los mecanismos subyacentes incluyen inflamación crónica y malnutrición, que reducen la síntesis de albúmina. Para abordar estos

desafíos, se han propuesto intervenciones como la optimización del dializado, intervenciones nutricionales personalizadas, hemoadsorción combinada con hemodiálisis, y el uso de hemodiálisis ampliada con membranas de alta cut-off. Estas estrategias pueden mejorar los niveles de albúmina y reducir las complicaciones, contribuyendo a una mejor gestión clínica y calidad de vida en pacientes hemodializados.

## **CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

La hipoalbuminemia en pacientes hemodializados es un problema clínico multifacético que ha demostrado tener un impacto profundo en la salud y el bienestar de estos pacientes. Los resultados del análisis revelan que esta condición está estrechamente relacionada con una serie de factores, incluidos déficits nutricionales, desequilibrios metabólicos y aspectos clínicos específicos del tratamiento de hemodiálisis. La deficiencia nutricional, que se manifiesta a través de baja hemoglobina y colesterol LDL reducido, así como una mala evaluación nutricional, contribuye significativamente a la reducción de los niveles de albúmina. Además, los desequilibrios metabólicos como una alta tasa catabólica proteica, una baja relación de reducción de urea (URR) y la hipofosfatemia también juegan un papel crucial en el desarrollo de hipoalbuminemia. Los factores clínicos, como el uso de catéteres permanentes y la hipertensión pulmonar, así como el tipo de acceso vascular y la frecuencia de hemodiálisis, afectan la calidad del tratamiento y, por ende, los niveles de albúmina.

Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que han documentado la asociación entre hipoalbuminemia y resultados clínicos adversos, tales como un mayor riesgo de hospitalización y una mayor duración de la estancia hospitalaria. Sin embargo, algunos estudios han mostrado que la hemodiálisis de alta eficacia y las mediciones de albúmina pre y post hemodiálisis no siempre reflejan cambios significativos en los niveles de albúmina. Esto sugiere que la relación entre la hipoalbuminemia y los resultados clínicos es más compleja de lo que inicialmente se podría pensar. La variabilidad en los resultados puede ser atribuida a diferencias en las metodologías de hemodiálisis y en las prácticas clínicas entre diferentes centros y estudios. Esta variabilidad resalta la necesidad de una interpretación cautelosa de los datos y un enfoque más holístico para comprender la influencia de la hipoalbuminemia en los resultados clínicos.

Aunque la asociación entre hipoalbuminemia y complicaciones graves está bien documentada, la evidencia presenta limitaciones que deben ser consideradas. La heterogeneidad en los diseños de los estudios, las diferencias

en las prácticas de hemodiálisis y la falta de estandarización en las mediciones de albúmina pueden afectar la consistencia y la calidad de los datos. Además, algunos estudios pueden haber sido afectados por tamaños de muestra pequeños o metodologías variables, lo que limita la capacidad de generalizar los resultados a todas las poblaciones de pacientes hemodializados.

La investigación futura debería centrarse en realizar estudios más amplios y rigurosos para validar los beneficios de las intervenciones propuestas. Además, se debería explorar la influencia de factores individuales y clínicos en la eficacia de las estrategias de tratamiento para desarrollar enfoques más personalizados y efectivos. La identificación de nuevos biomarcadores y técnicas de intervención, así como la implementación de estudios multicéntricos, podría proporcionar una visión más clara y detallada sobre cómo manejar la hipoalbuminemia y mejorar los resultados para los pacientes hemodializados. En última instancia, estos esfuerzos contribuirán a avanzar en la comprensión y el manejo de la hipoalbuminemia, optimizando el tratamiento y mejorando la calidad de vida de los pacientes que enfrentan esta desafiante condición.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusión**

La investigación sobre la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados ha revelado varios hallazgos clave que sintetizan su impacto y manejo. En primer lugar, se ha establecido que la hipoalbuminemia está fuertemente asociada con deficiencias nutricionales, desequilibrios metabólicos y factores clínicos específicos del tratamiento de hemodiálisis, como el uso de catéteres permanentes y la hipertensión pulmonar. Estas asociaciones indican que la hipoalbuminemia no es solo un marcador de estado nutricional deficiente, sino también un indicador de complicaciones potenciales graves en el contexto de la hemodiálisis.

En segundo lugar, la investigación confirma que la hipoalbuminemia está relacionada con un mayor riesgo de hospitalización, mayor duración de la estancia hospitalaria y una mayor gravedad de las complicaciones intradiálisis. Sin embargo, algunos estudios sugieren que la eficacia de la hemodiálisis y las mediciones de albúmina pueden no siempre reflejar cambios significativos, lo que subraya la complejidad de la relación entre hipoalbuminemia y resultados clínicos.

Además, se ha identificado que los mecanismos subyacentes de la hipoalbuminemia incluyen inflamación crónica y malnutrición, que afectan la síntesis de albúmina y contribuyen a la reducción de sus niveles en los pacientes hemodializados. Esto destaca la necesidad de abordar tanto la inflamación como las deficiencias nutricionales para mejorar los niveles de albúmina.

Por último, se han propuesto varias estrategias de intervención que podrían mejorar los niveles de albúmina y reducir las complicaciones asociadas. Estas incluyen la optimización del dializado, intervenciones nutricionales personalizadas, hemoadsorción combinada con hemodiálisis y el uso de hemodiálisis ampliada con membranas de alta cut-off. La implementación de estas estrategias puede ofrecer beneficios significativos en

la gestión de la hipoalbuminemia y mejorar la calidad de vida de los pacientes hemodializados.

## **6.2 Recomendaciones**

- Implementación de Protocolos Clínicos para el Manejo de la Hipoalbuminemia: Se recomienda que los hospitales adopten protocolos clínicos estandarizados específicos para la gestión de la hipoalbuminemia en pacientes hemodializados. Estos protocolos deben incluir procedimientos detallados para la optimización del dializado, intervenciones nutricionales personalizadas y el uso de hemodiálisis ampliada con membranas de alta cut-off. La implementación de estos protocolos debe ir acompañada de un sistema de monitoreo riguroso para evaluar su efectividad y asegurar la adherencia a las mejores prácticas.
- Capacitación del Personal Médico y de Enfermería: Es crucial llevar a cabo programas de capacitación continuos para el personal médico y de enfermería en relación con la gestión de la hipoalbuminemia. Estos programas deben enfocarse en la aplicación práctica de las estrategias recomendadas, como la monitorización precisa de los niveles de albúmina y la adaptación de las técnicas de hemodiálisis y nutricionales. La formación debe ser obligatoria para todo el personal involucrado en el cuidado de pacientes hemodializados.
- Desarrollo de Equipos Multidisciplinarios: Se recomienda la formación de equipos multidisciplinarios en los hospitales que incluyan nefrólogos, nutricionistas, enfermeras especializadas y farmacéuticos. Estos equipos deben colaborar estrechamente para diseñar y aplicar planes de tratamiento integrales que aborden tanto los aspectos clínicos como nutricionales de la hipoalbuminemia, asegurando un enfoque holístico en el manejo del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Bagheri, A., Soltani, S., Asoudeh, F., & Esmailzadeh, A. (2023). Effects of omega-3 supplementation on serum albumin, pre-albumin and the CRP/albumin ratio in hospitalized patients: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 237–251. doi:<https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac053>
- Boss, K., Waterstradt, K., Schnurr, K., Paar, M., Stolpe, S., Ickerott, P., . . . Kribben, A. (2024). Eficacia de unión y desintoxicación de la disminución de la albúmina después de la hemodiálisis. *Trasplante de diálisis nefrología*, 215–221. doi:<https://doi.org/10.1093/ndt/gfad133>
- Brendolan, A., Lorenzin, A., De Cal, M., Virzi, G. M., Cantaluppi, V., Marengo, M., . . . Ronco, C. (2024). Hemoadsorción combinada con hemodiálisis y la "hipótesis de la mitigación de la inflamación". *Integrative Medicine Nephrology and andrology*, 1 - 6. doi:DOI: 10.1097/IMNA-D-24-00006
- Campo, S., Lacquaniti, A., Trombetta, D., Smeriglio, A., & Monardo, P. (2022). Disfunción e inflamación del sistema inmunitario en pacientes en hemodiálisis: dos caras de la misma moneda. *Journal of Clinical Medicine*, 1-14. doi:<https://doi.org/10.3390/jcm11133759>
- Castillo Velarde, E., Montero Pacora, G., & García Llajaruna, S. (2020). Asociación entre hipoalbuminemia e hipofosfatemia con desnutrición en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 381 - 387. doi:<http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i3.2968>
- Cheng, T., Wang, X., Han, Y., Hao, J., Hu, H., & Hao, L. (2023). Tong Cheng, Xiaoyu Wang, Yong Han, Jianbing Hao, Haofei Hu & Lirong Hao. *BMC Nefrología*, 24 - 57. doi:<https://doi.org/10.1186/s12882-023-03110-8>
- Chiu, Y. L., & Chuang, B. R. (2024). La disminución de la citotoxicidad mediada por células NK se asocia con hipoalbuminemia en pacientes en hemodiálisis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 1485. doi:<https://doi.org/10.1093/ndt/gfae069.905>

- De Francisco, A. L., & Lorenzo Sellarés, V. (2025). Enfermedad Renal Crónica. *Enfermedad Renal Crónica*, 36. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654>
- Demircim, R., Sahtiyancı, B., Bakan, A., & Akyuz, O. (2023). Los factores predictivos de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en pacientes sometidos a hemodiálisis: una experiencia en un solo centro. *The Journal of Vascular Access*, 5-182.  
doi:<https://doi.org/10.1177/1129729821998836>
- Dezfouli, M., Moeinzadeh, F., Taheri, S., & Feizi, A. (2020). The Effect of Omega-3 Supplementation on Serum Levels of Inflammatory Biomarkers and Albumin in Hemodialysis Patients: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Renal Nutrition*, 182-188.  
doi:<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.06.007>
- Dheda, S., Vesey, D. A., Hawley, C., Johnson, D. W., & Fahim, M. (2022). Effect of a Hemodialysis Session on Markers of Inflammation and Endotoxin. *International Journal of Inflammation*, 1-7.  
doi:<https://doi.org/10.1155/2022/8632245>
- Elemshaty, A., Sayed Ahmed, N., Mesbah, A., & Nassar, M. K. (2023). ¿Podría el dializado refrigerado mejorar el estado inflamatorio y nutricional de los pacientes en hemodiálisis? *BMC Nefrología*, 1-8.  
doi:<https://doi.org/10.1186/s12882-023-03305->
- Eskandarian, R., Sakhdari, M. S., Yarmohamadi, M., & Mirmohammadkhani, M. (2023). Estado de la presión arterial pulmonar en pacientes en hemodiálisis y su asociación con marcadores nutricionales y bioquímicos. *Revista de Rehabilitación y Estudios de la Salud de Oriente Medio*, 1 - 10. doi:<https://doi.org/10.5812/mejrh-129698>
- Fotiadou, E., Georgianos, P. I., Chourdakis, M., Zebekakis, P. E., & Liakopoulos, V. (2020). Eating during the Hemodialysis Session: A Practice Improving Nutritional Status or a Risk Factor for Intradialytic Hypotension and Reduced Dialysis Adequacy? *Nutrients*, 1-11.  
doi:<https://doi.org/10.3390/nu12061703>

- Górriz, J. G.-Z.-C. (2023). Fisiopatología renal y mecanismos farmacológicos de nefroprotección. *Medicina de Familia SEMERGEN*, 49, 102021., 11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.semerg.2023.102021>
- Haddadian Khouzani, S., Shahidi, S., Askari, G., Clark, C. C., & Rouhani, M. H. (2022). The efficacy and safety of zinc gluconate supplementation on quality of life, sleep quality, and serum albumin in hemodialysis patients: A randomized clinical trial. *European Journal of Integrative Medicine*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.eujim.2022.102183>
- Hryciw, N., Joannidis, M., Hiremath, S., Callum, J., & Clark, E. G. (2021). Intravenous Albumin for Mitigating Hypotension and Augmenting Ultrafiltration during Kidney Replacement Therapy. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 820-828. doi:<https://doi.org/10.2215/CJN.09670620>
- Inaba, M., Okuno, S., & Ohno, Y. (2021). Importance of Considering Malnutrition and Sarcopenia in Order to Improve the QOL of Elderly Hemodialysis Patients in Japan in the Era of 100-Year Life. *Nutrients*, 1-11. doi:<https://doi.org/10.3390/nu13072377>
- Jonny, J., & Teresa, M. (2023). Hemodiálisis ampliada: un nuevo concepto de terapia renal sustitutiva. *Revista de Medicina de Investigación*, 38-41. doi:<https://doi.org/10.1136/jim-2022-002431>
- Kalantar Zadeh, K., H Ficociello, L., Bazzanella, J., Mullon, C., & S Anger, M. (2021). Slipping Through the Pores: Hypoalbuminemia and Albumin Loss During Hemodialysis. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 11–21. doi:<https://doi.org/10.2147/IJNRD.S291348>
- Khan, S. R., Roy, A. S., Hossain, M. B., Nira, N. H., & Islam, H. (2024). Evaluación de las complicaciones intradialíticas y la tasa catabólica proteica en pacientes en hemodiálisis de mantenimiento en Bangladesh. *Revista Médica Mymensingh*, 411-419.

- Ko , Y. T., Lin, Y. L., Kuo , C. H., Lai, Y. H., Wang , C. H., & Hsu, B. G. (2020). Low serum leptin levels are associated with malnutrition status according to malnutrition-inflammation score in patients undergoing chronic hemodialysis. *Hemodialysis International*. doi:<https://doi.org/10.1111/hdi.12806>
- Kozłowska, L., Gromadzinska, J., Zwiech, R., Zbrog, Z., & Wasowicz, W. (2022). Effects of the Malnutrition—Eat Additional Meal (MEAM) Diet on the Serum Levels of Albumin and C-Reactive Protein in Hemodialysis Patients. *Nutrients*, 1-16. doi:<https://doi.org/10.3390/nu14245352>
- Krishnasamy, R., Hawley, C. M., Jardine, M. J., Roberts, M. A., Cho, Y., Wong, M., . . . Johns, D. W. (2020). Un estudio que evalúa el aclaramiento de la membrana de albúmina y cadenas ligeras con valor de corte medio en pacientes en hemodiálisis: un estudio de dispositivos de seguridad. *Blood Purification*, 468–478. doi:<https://doi.org/10.1159/000505567>
- Mario Castillo, J. C., Sanabria, M., Vesga, J., Aldana, A., Sánchez, R., Buitrago, G., . . . Rutherford, P. (2024). Albúmina, inflamación y nutrición en pacientes con hemodiálisis en Colombia: un estudio de cohorte. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2446 - 2447. doi:<https://doi.org/10.1093/ndt/gfae069.1531>
- Meijers, B., Zadora, W., & Lowenstein, J. (2024). A Historical Perspective on Uremia and Uremic Toxins. *Toxins*, 1-14. doi:<https://doi.org/10.3390/toxins16050227>
- Noce, A., Marrone, G., Ottaviani, E., Guerriero, C., Di Daniele, F., Pietroboni, Z. A., & Di Daniele, N. (2021). Uremic Sarcopenia and Its Possible Nutritional Approach. *Nutrients*, 1-29. doi:<https://doi.org/10.3390/nu13010147>
- Owasa, H., O Aiwuyo, H., A Okoye, O., M Umuerrri, E., Obasohan, A., Unuigbe, E., & Rajora, N. (2023). Risk Assessment of Pre-dialysis Chronic Kidney Disease (CKD) Patients for Cardiovascular Disease (CVD) in a Tertiary Hospital in Nigeria: A Case-Controlled Cross-Sectional Study. *Cereus*, 1-7. doi:<https://doi.org/10.7759/cureus.36725>

- Piccoli, G. B., Lippi, F., Fois, A., Gendrot, L., Nielsen, L., Vigreux, J., . . . Cupisti, A. (2020). Intradialytic Nutrition and Hemodialysis Prescriptions: A Personalized Stepwise Approach. *Nutrients*, 1-25.  
doi:<https://doi.org/10.3390/nu12030785>
- Premprasong, A., Nata, N., Tangwonglert, T., Supasyndh, O., & Satirapoj, B. (2024). Factores de riesgo asociados a la mortalidad entre los pacientes en hemodiálisis de mantenimiento: registro de terapia renal sustitutiva de Tailandia. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*.  
doi:<https://doi.org/10.1111/1744-9987.14166>
- Sahathevan, S., Karupaiah, T., Khor, B. H., Sadu Singh, B. K., Mat Daud, Z. A., Fiaccadori, E., . . . Wong, S. H. (2021). Muscle Status Response to Oral Nutritional Supplementation in Hemodialysis Patients With Protein Energy Wasting: A Multi-Center Randomized, Open Label-Controlled Trial. *Clinical Nutrition*, 1-13. doi:<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.743324>
- Sahathevan, S., Khor, B. H., Ng, H. M., Abdul Gafor , A. H., Mat Daud , Z. A., Mafra, D., & Karupaiah , T. (2023). Understanding Development of Malnutrition in Hemodialysis Patients: A Narrative Review. *Nutrients*, 1-31. doi:<https://doi.org/10.3390/nu12103147>
- Sánchez Ospina, D., Mas Fontao, S., Gracia Iguacel, C., Avello, A., González de Rivera, M., Mujika Marticorena, M., & Gonzalez Parray, E. (2024). Displacing the Burden: A Review of Protein-Bound Uremic Toxin Clearance Strategies in Chronic Kidney Disease. *Journal of Clinical Medicine*, 1-16. doi:<https://doi.org/10.3390/jcm13051428>
- Sant´Ana , M., Gameiro, J., Costa, C., Branco, C., Marques da Silva, B., Peres, N., . . . Lopes, J. A. (2022). C-reactive protein-to-albumin ratio and six-month mortality in incident hemodialysis patients. *Universidade de Lisboa*, 1-22. doi:<https://doi.org/10.1080/0886022X.2023.2182615>
- Suzuki, Y., Harada, M., Matsuzawa, R., Hoshi, K., Mo Koh, Y., Aoyama, N., . . . Matsunaga, A. (2023). Trayectoria de la albúmina sérica antes de la muerte en pacientes en hemodiálisis. *Revista de Nutrición Renal*, 368-375. doi:<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2022.07.007>

- Tanan, M. K., Mangarengi, F., & Mutmainnah. (2020). Análisis de los niveles de albúmina sérica en pre y post hemodiálisis entre pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) en el Hospital Dr. Wahidin Sudirohusodo, Makassar, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 466 - 469. doi:doi: 10.15562/ism.v11i2.599
- Tang, J., Wang, L., Luo, J., Xi, D., Huang, W., Yang, S., . . . Zhang, Y. (2021). Early albumin level and mortality in hemodialysis patients a retrospective study. *Annals of Palliative Medicine*, 10697-10705. doi:https://doi.org/10.21037/apm-21-2611
- Tseng, P. W., Lin, T. Y., & Hung, S. C. (2024). Asociación de la fragilidad con el estado nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica. *Revista de Nutrición Renal*, 133-140. doi:https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.09.003
- Uludag, K., Boz, G., & Gunal, A. I. (2020). Un nivel más bajo de albúmina sérica se asocia con un mayor riesgo de ingreso hospitalario y duración de la estancia hospitalaria entre los pacientes en hemodiálisis incidentes mediante el uso de un modelo sobredisperso. *Therapeutic Apheresis and Dialysis*, 179–187. doi:https://doi.org/10.1111/1744-9987.13552
- Vaidya, S. R., & Aeddula., N. R. (2024). Satyanarayana R. Vaidya; Narothama R. Aeddula. *StatPearls*, 15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
- Visiedo, L., López, F., Rivas Ruiz, F., Tortajada, B., Giménez Martínez, R. J., & Abilés, J. (2024). Efecto de un programa de intervención nutricional personalizada sobre el estado nutricional, la calidad de vida y la mortalidad en pacientes en hemodiálisis. *Nutrición Hospitalaria*, 1229 - 1235. doi:http://dx.doi.org/10.20960/nh.04756
- Wiedermann, C. J. (2021). Hypoalbuminemia as Surrogate and Culprit of Infections. *International Journal of Molecular Sciences*, 1-25. doi:https://doi.org/10.3390/ijms22094496
- Yang, Z., Qi, X., Huang, Y., Zou, B., & Li, G. (2022). Association between anorexia and hypoalbuminemia in the patients undergoing maintenance

hemodialysis. *Research Square*. doi:<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2288603/v1>

Yanmiş, S., & Mollaoğlu, M. (2024). Nivel de comodidad de los pacientes sometidos a hemodiálisis y factores asociados en Turquía: un estudio transversal. *Revista Nigeriana de Práctica Clínica*, 779-784. doi:[https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_890\\_23](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_890_23)