



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TEMA:

Marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio y su relación con el estado nutricional de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el período de abril a junio de 2025.

AUTORES:

**Coloma Almeida Emma Isabel
Orellana Armijos Kevin Joel**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADOS EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TUTORA:

Cabadiana Cevallos Mercedes Annabelle

**Guayaquil, Ecuador
1 de septiembre del 2025**



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Coloma Almeida Emma Isabel y Orellana Armijos Kevin Joel**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciados en Nutrición y Dietética**.

TUTORA

f. _____
Cabadiana Cevallos Mercedes Annabelle

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero Martha Victoria

Guayaquil, 1 de septiembre del 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Coloma Almeida Emma Isabel**
Yo, **Orellana Armijos Kevin Joel**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio y su relación con el estado nutricional de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el período de abril a junio de 2025** previo a la obtención del título de **Licenciados en Nutrición y Dietética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 1 de septiembre del 2025

AUTORA

f. _____
Coloma Almeida Emma Isabel

AUTOR

f. _____
Orellana Armijos Kevin Joel



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN

Yo, **Coloma Almeida Emma Isabel**
Yo, **Orellana Armijos Kevin Joel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio y su relación con el estado nutricional de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el período de abril a junio de 2025**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 1 de septiembre del 2025

AUTORA

f. _____
Coloma Almeida Emma Isabel

AUTOR

f. _____
Orellana Armijos Kevin Joel

REPORTE COMPILATIO



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

emma.coloma_kevin.orellana

< 1%
Textos
sospechosos



0% Similitudes

0% similitudes entre oraciones

0% entre las fuentes originales

5% Idiomas no reconocidos (ignorado)

6% Textos potencialmente generados por IA (ignorado)

Nombre del documento: emma.coloma_kevin.orellana.docx

ID del documento: d1eb821620178c4f4823f91defbb6952f880618

Tamaño del documento original: 2,41 MB

Depositante: Carlos Luis Poveda Looz

Fecha de depósito: 25/8/2025

Tipo de carga: interface

fecha de fin de análisis: 25/8/2025

Número de palabras: 14.308

Número de caracteres: 98.655

AGRADECIMIENTO

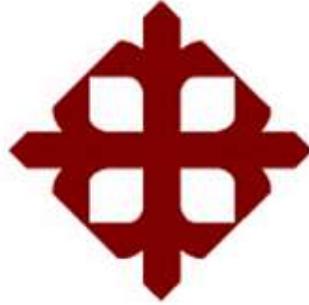
Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por concederme salud y sabiduría para culminar esta etapa tan importante para mí.

A mi madre, por su amor incondicional, su apoyo inquebrantable y por nunca dejarme sola. Agradezco su dedicación incansable y por haberme brindado la educación y los valores que me han permitido llegar hasta aquí. Su confianza en mis capacidades ha sido invaluable.

A mis abuelos, mis segundos padres, por ser un pilar fundamental en mi vida. Sin su amor, su apoyo y su ejemplo, este camino no habría sido posible. Su sabiduría ha sido mi refugio y su perseverancia, mi mayor inspiración para superarme cada día. Les estaré eternamente agradecida.

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mi papá, quien desde el cielo se ha convertido en mi guía y nunca me ha dejado sola. A mis abuelos y a mi madre, que con su apoyo incondicional me han impulsado a seguir adelante y me han permitido llegar hasta aquí. Sin su motivación y amor, esto no habría sido posible.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
(NOMBRES Y APELLIDOS)
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____
(NOMBRES Y APELLIDOS)
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____
(NOMBRES Y APELLIDOS)
OPONENTE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	2
Planteamiento del problema	4
Delimitación de la investigación	5
Delimitación temporal	5
Delimitación de la muestra	5
Delimitación espacial	5
Formulación del problema	6
Formulación de objetivos	7
Objetivo General	7
Justificación	8
Formulación de la hipótesis	9
MARCO TEÓRICO	10
2.1. MARCO REFERENCIAL	10
2.2. MARCO CONCEPTUAL	12
2.2.1 Riñón	12
2.2.2 Fisiología renal	12
2.2.3 Enfermedad Renal Crónica	12
2.2.3.1 Prevalencia de la ERC	13
2.2.3.2 Etiología de la ERC	14
2.2.3.3 Factores de riesgo	15
2.2.3.4 Clasificación de la ERC.....	17
2.2.3.5 Evidencias clínicas y bioquímicas en la ERC	20
2.2.3.6 Hemodiálisis	22
2.2.4 Estado Nutricional.....	23
2.2.4.1 Parámetros aplicados en la valoración del estado nutricional en la ERC	24
Cribaje nutricional	25
2.2.4.2 Malnutrición en la ERC	26
Síndrome de desgaste proteico-energetico	27
2.2.4.3 Parámetros bioquímicos en la ERC	29
Albúmina sérica.....	29
Urea	29
Creatinina.....	30
Potasio	31
Calcio.....	32

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	33
Variables	33
Operacionalización de variables	34
3. MARCO METODOLÓGICO	35
3.1 Diseño y tipo de investigación.....	35
3.2 Población	35
3.2.1 Criterios de inclusión	36
3.2.2 Criterios de exclusión	36
3.3 Técnica de recolección de datos	37
3.3.1 Instrumentos de recolección de datos	37
4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	38
4.1 Características generales de la población	38
4.1.1 Frecuencias por SEXO	38
4.1.2 Estado nutricional según NRS-2002.....	39
4.2 Marcadores por genero	40
4.3 Frecuencias de diagnóstico por cada marcador	43
4.3.1 Albúmina	43
4.3.2 Urea	44
4.3.3 Creatinina	45
4.3.4 Potasio.....	46
4.3.5 Calcio	47
4.4 Bioquímicos/Estado nutricional.....	48
4.4.1 Prueba de normalidad	49
4.5 Análisis de correlación marcadores bioquímicos/estado nutricional	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 Conclusión	53
5.2 Recomendaciones.....	55
REFERENCIAS BIBILOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica (17).	16
Tabla 2. Clasificación y plan de acción para la ERC de acuerdo a la Fundación Nacional del Riñón (17).....	19
Tabla 3. Evidencias clínicas y bioquímicas recurrentes en la ERC (20).	21
Tabla 4. Medidas aplicadas para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC (24).	24
Tabla 5. Causas que contribuyen a la malnutrición en pacientes con ERC (26).	26
Tabla 6. Criterios de diagnóstico del Síndrome de Desgaste Proteico-Energético (SDP) (27).	28
Tabla 7. Población	36
Tabla 8. Distribución de la muestra por sexo	38
Tabla 9. Clasificación del estado nutricional	39
Tabla 10. Resumen de valores bioquímicos por sexo	40
Tabla 11. Prueba de normalidad marcadores bioquímicos/sexo	41
Tabla 12. Pruebas T entre marcadores bioquímicos/sexo	42
Tabla 13. Diagnóstico albúmina	43
Tabla 14. Diagnóstico Urea	44
Tabla 15. Diagnóstico creatinina	45
Tabla 16. Diagnóstico de potasio	46
Tabla 17. Diagnóstico de calcio	47
Tabla 18. Media y desviación estándar	48
Tabla 19. Relación bioquímicos/estado nutricional	49
Tabla 20. Pruebas T entre variables marcadores bioquímicos/estado nutricional	50
Tabla 21. Prueba de regresión logística binomial	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación KDIGO 2024 de la ERC	20
Figura 2. Proceso de hemodiálisis.....	23
Figura 3. Tasa de absorción de potasio de alimentos de origen vegetal, animal y procesado	32

RESUMEN

El objetivo del estudio fue establecer la relación entre los marcadores bioquímicos (albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio) y el estado nutricional de pacientes adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. El estudio de enfoque cuantitativo, observacional, transversal y analítico se llevó a cabo en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Para este estudio se analizaron 80 expedientes de pacientes correspondientes a los meses abril a junio de 2025. Se utilizó el método Nutritional Risk Screening (NRS 2002) para la evaluación nutricional, y los datos bioquímicos se extrajeron directamente de los registros clínicos.

La regresión logística binominal reveló que los niveles de albúmina y calcio están significativamente relacionados con el riesgo nutricional de los pacientes. Estos resultados subrayan la importancia de estos dos parámetros como indicadores indirectos del estado nutricional. En contraste, no se halló una asociación relevante entre el riesgo nutricional y los niveles de creatinina, potasio y urea, lo que sugiere que, si bien son fundamentales para la evaluación de la función renal, no son buenos predictores del estado nutricional en este grupo de pacientes. En cuanto al estado nutricional según el NRS 2002, se observó el que 58.8% de los pacientes presentaron riesgo nutricional (score ≥ 3), mientras que el 41.3% obtuvo un puntaje menor a 3, lo cual se interpretó como bajo riesgo nutricional; lo que indica una prevalencia de desnutrición o riesgo de esta en la población analizada.

Se pudo concluir, que este estudio enfatiza la necesidad de integrar la evaluación de la albúmina y el calcio, junto con otras herramientas de valoración nutricional, para lograr un diagnóstico preciso y una intervención nutricional oportuna en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. La investigación destacó la relevancia de un abordaje integral para manejar la complejidad nutricional de esta patología.

PALABRAS CLAVES: ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA; HEMODIÁLISIS; ESTADO NUTRICIONAL; MARCADORES BIOQUÍMICOS; NIVELES SÉRICOS; NUTRITION RISK SCREENING.

ABSTRACT

The objective of this study was to establish the relationship between biochemical markers (serum albumin, urea, creatinine, potassium, and calcium) and the nutritional status of adult patients with chronic kidney disease on hemodialysis. This quantitative, observational, cross-sectional, and analytical study was conducted at the Teodoro Maldonado Carbo Hospital. Eighty patient records from April to June 2025 were analyzed. The Nutritional Risk Screening (NRS 2002) method was used for nutritional assessment, and biochemical data were extracted directly from clinical records.

Binomial logistic regression revealed that albumin and calcium levels are significantly related to patients' nutritional risk. These results underscore the importance of these two parameters as indirect indicators of nutritional status. In contrast, no significant association was found between nutritional risk and creatinine, potassium, and urea levels, suggesting that, while essential for assessing kidney function, they are not good predictors of nutritional status in this patient group. Regarding nutritional status according to the 2002 NRS, 58.8% of patients were at nutritional risk (score ≥ 3), while 41.3% scored less than 3, which was interpreted as low nutritional risk. This indicates a prevalence of malnutrition or risk of malnutrition in the population analyzed.

It was concluded that this study emphasizes the need to integrate albumin and calcium assessment, along with other nutritional assessment tools, to achieve an accurate diagnosis and timely nutritional intervention in patients with chronic kidney disease on hemodialysis. The research highlighted the importance of a comprehensive approach to managing the nutritional complexity of this condition.

KEY WORDS: CHRONIC KIDNEY DISEASE; HEMODIALYSIS; NUTRITIONAL STATUS; BIOCHEMICAL MARKERS; SERUM LEVELS; NUTRITION RISK SCREENING

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) establece un preponderante problema de salud pública en Ecuador, con una incidencia y prevalencia que han acrecentado en los últimos años. Los pacientes en etapas avanzadas que solicitan tratamiento de diálisis enfrentan múltiples complicaciones. Estas incluyen alteraciones metabólicas, inflamación crónica y estrés oxidativo, afectando gravemente tanto su calidad de vida como su pronóstico. Sin embargo, la falta de un registro específico de ERC en Ecuador representa un gran inconveniente al momento de comprender con precisión su impacto en la población (1).

Sumado a ello, el incremento sostenido de casos de ERC se atribuye, primordialmente al aumento de enfermedades como la diabetes, la hipertensión y el envejecimiento de la población. Desde 2012, se ha observado un crecimiento en la asignación de recursos destinado al tratamiento sustitutivo renal. Además, datos epidemiológicos cuantitativos derivados de seis fuentes nacionales, revelaron que, en 2018, un total de 17.484 pacientes recibían tratamiento de diálisis, lo que corresponde a aproximadamente 567 personas por cada millón de habitantes (1).

No obstante, este escenario representa un gasto formidable para el sistema sanitario, superando el 11 % del presupuesto público de salud. Anualmente, se registran entre 139 y 162 casos nuevos de pacientes que requieren diálisis por cada millón de habitantes, mientras que los profesionales de la salud han alertado sobre listas de espera para acceder al tratamiento (1).

La composición corporal representa un reflejo de los patrones alimentarios, las pérdidas nutricionales y las demandas fisiológicas a lo largo del tiempo, alcanzando a ser una herramienta útil para detectar de forma temprana alteraciones funcionales en pacientes con ERC. Es común que la composición corporal se vea afectada en esta población, mostrándose con frecuencia tanto obesidad como pérdida de masa muscular, e incluso ambas condiciones al mismo tiempo (2).

Resulta importante recalcar, que mientras de manera gradual la función renal se deteriora en los pacientes con ERC. Esta condición compromete seriamente su calidad de vida, incrementando la susceptibilidad a infecciones, y agravando otras enfermedades. Así

mismo, la desnutrición se asocia con fatiga, debilidad general, una pobre rehabilitación y por ende un riesgo superior de hospitalización y mortalidad (2).

Estudios han demostrado que una dieta equilibrada en pacientes en hemodiálisis puede reducir la secreción de citoquinas pro inflamatorias y mantener la actividad normal de las enzimas antioxidantes, disminuyendo así el estrés oxidativo y la inflamación (3).

Del mismo modo, se ha reportado que los ácidos grasos omega-3 y la vitamina E poseen efectos antiinflamatorios en pacientes en hemodiálisis. Una evaluación crítica y conjunta de estudios previos ha demostrado que estos componentes pueden reducir significativamente los niveles de proteína C-reactiva (PCR). Por lo tanto, estos suplementos podrían contribuir a minorar el riesgo cardiovascular en dicha población (4).

Planteamiento del problema

1.1. Identificación y planteamiento del problema

El proyecto de investigación presentado se enfoca en cómo los marcadores bioquímicos se relacionan con el estado nutricional de los pacientes. El campo de estudio es la nutrición clínica aplicada a la enfermedad renal crónica (ERC).

La ERC es una condición en la que la función renal se deteriora progresivamente, dando como resultado la pérdida gradual de la función renal, en donde la dieta juega un papel crucial en la gestión de la enfermedad (5).

Es de suma importancia destacar que, a medida que la enfermedad progresa, se incrementa el riesgo de sufrir complicaciones e inclusive la muerte y a pesar de que la hemodiálisis presente un efecto positivo en el manejo clínico, los pacientes se encuentran ante el posible escenario de desarrollar desnutrición, procesos inflamatorios, estrés oxidativo o patologías cardiovasculares. Por ende, dichas condiciones no solo deterioran la calidad de vida, sino que también pueden provocar una disfunción orgánica (3).

En el Ecuador, según datos del Ministerio de Salud, en 2022, la prevalencia de pacientes con terapia de reemplazo renal (TRR) fue de 1.182,77 por millón de habitantes y la tasa de incidencia fue de 169.55 por millón de habitantes. Lo que nos indica, que en 2022, aproximadamente el 0,12% de la población ecuatoriana padecía de enfermedad renal crónica (6).

Sumado a ello, en un estudio de 57 pacientes en hemodiálisis donde los investigadores evaluaban los efectos de una dieta equilibrada sobre el estado nutricional de pacientes con ERC, concluían que una nutrición adecuada reducía la pérdida de peso, disminuyendo la secreción de citocinas proinflamatorias (3).

Así mismo, en un estudio realizado por Barril G., et al, donde se incluía una muestra de 170 pacientes con ERC en estadios avanzados, se quería identificar los predictores nutricionales asociados a la mortalidad, evaluando parámetros como albúmina, prealbúmina, IMC, entre otros, durante un seguimiento de 10 años. A su vez, los resultados evidenciaban que valores bajos de albúmina y prealbúmina, así como un IMC disminuido, se vinculan estrechamente con un mayor riesgo de fallecimiento. Incluso, los autores proponían que la valoración nutricional periódica, junto con un monitoreo

adecuado, es fundamental para incrementar la supervivencia en la población estudiada. Además, acotaban que investigaciones anteriores habían presentado limitaciones importantes, como periodos de observación breves y, por ende, muestras poco representativas. Como conclusión, agregaban, que este estudio contribuía significativamente al campo al superar dichas deficiencias mediante un enfoque multidisciplinario y un diseño longitudinal de diez años (7).

Delimitación de la investigación

El presente estudio se delimitó a partir de los siguientes aspectos:

Delimitación temporal

El tiempo de trabajo se realizó durante un período de 3 meses englobado entre abril y junio del 2025, tiempo en el cual se elaboró la investigación, además que se delimitó la población de estudio.

Delimitación de la muestra

La población de estudio comprendió a 54 hombres y 26 mujeres con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis quienes acudían al HTMC, siendo un total de 80 pacientes que representaron la muestra de estudio tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

Delimitación espacial

La investigación se realizó en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (HTMC) en la unidad de hemodiálisis, de la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas.

Formulación del problema

¿De qué manera se relacionan los marcadores bioquímicos (albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio) con el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo?

Formulación de objetivos

Objetivo General

Analizar la relación entre los marcadores bioquímicos tales como albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio con el estado nutricional en adultos que padecen enfermedad renal crónica en modalidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo correspondiente a los meses de abril a junio de 2025.

Objetivos Específicos

1. Determinar los valores séricos de albúmina, urea, creatinina, potasio y calcio de los pacientes.
2. Valorar el riesgo nutricional de la población en estudio según el método Nutritional Risk Screening (NRS 2002).
3. Establecer la relación entre los marcadores bioquímicos y el estado nutricional de los participantes.

Justificación

La evaluación del estado nutricional en pacientes con ERC y el monitoreo de los marcadores bioquímicos, permiten tener un impacto significativo en los pacientes con ERC. Esto se debe a que dicha población de estudio es particularmente vulnerable a la desnutrición proteico-energética, al estrés oxidativo y la inflamación crónica. Estudios como el de Bogacka A, et al. (3), han demostrado que una dieta equilibrada influye en la reducción de la secreción de citoquinas proinflamatorias y, por ende, mantiene la actividad normal de las enzimas antioxidantes en la sangre de pacientes en tratamiento de hemodiálisis, lo que sugiere una reducción del estrés oxidativo y la inflamación (3).

La evaluación del estado nutricional y su relación con marcadores bioquímicos en pacientes ecuatorianos que presentan ERC en modalidad de hemodiálisis ha sido objeto de estudio, tal es el caso del proyecto realizado en la Clínica Municipal de Diálisis del cantón Montecristi entre 2018 y 2019, donde se incluyó a 25 pacientes de 45 a 70 años, y se encontró una correlación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el estado nutricional y los parámetros bioquímicos. Se identificaron alteraciones frecuentes en hematocrito, albúmina, hemoglobina, sodio, creatinina y potasio, concluyendo que un alto porcentaje de pacientes enfrentan riesgo de malnutrición o con sobrepeso. Por lo tanto, estos hallazgos demuestran que la evaluación conjunta de parámetros antropométricos y bioquímicos permite detectar de forma temprana desequilibrios que podrían afectar el pronóstico de los pacientes en diálisis (8).

La ERC se ha manifestado como un problema de salud pública preponderante a nivel global y nacional, dada su creciente prevalencia y las significativas implicaciones para los sistemas sanitarios. A escala mundial, se proyecta que para el año 2030, más de 5.4 millones de personas necesitarán terapia de reemplazo renal (TRR), lo que evidencia la magnitud del avance acerca de esta patología (9).

En Ecuador, las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) indican que, para ese mismo año, la población alcanzará aproximadamente los 19.8 millones de habitantes. Aunque los pacientes que reciben TRR representaron solo el 0.12% de la población nacional estimada en 2022, el tratamiento de la ERC demanda un considerable recurso económico, llegando a consumir cerca del 11.8% del presupuesto público destinado a salud (9).

Mientras que la tasa de prevalencia internacional establecida para esta condición es de 700 pacientes por millón de habitantes (ppm), y la tasa de incidencia de 140 ppm, Ecuador supera considerablemente estas cifras. Cabe destacar, que el país registra una prevalencia de 1,182.77 ppm y una incidencia de 169.55 ppm. Estos datos indican la primordial necesidad de defender las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno de la ERC en el país (9).

En definitiva, destacamos investigar en profundidad la evaluación del estado nutricional y el monitoreo de los marcadores bioquímicos, esto no solo facilita un diagnóstico temprano, sino que también permite la implementación coordinada de intervenciones dietéticas. Dichas acciones contribuyen a una mejor estabilidad metabólica, mejorando así los resultados clínicos generales en estos pacientes.

Formulación de la hipótesis

Existe una relación significativa entre los marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio con el estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica en Hemodiálisis del hospital Teodoro Maldonado Carbo desde abril a junio de 2025.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. MARCO REFERENCIAL

Diversos estudios han investigado como se relaciona el estado nutricional y los parámetros bioquímicos en pacientes con ERC en hemodiálisis. Por ejemplo, el artículo promulgado en 2018 por González Mence (10), titulado “Valoración de los marcadores bioquímicos: Albúmina y Creatinina y su relación con el Estado Nutricional de pacientes con Enfermedad Renal Crónica en modalidad de Hemodiálisis y Diálisis Peritoneal” examinó una muestra de 80 pacientes (40 en hemodiálisis y 40 en diálisis peritoneal).

Los resultados demostraron que el 100% de los pacientes en modalidad de hemodiálisis sufrían desnutrición leve. Los pacientes en modalidad de diálisis peritoneal también presentaban desnutrición leve con un 93%, mientras que un 3% padecían desnutrición moderada y solo el 5% presentaban un estado nutricional normal, con respecto al método VGS. Por otro lado, de acuerdo con los marcadores bioquímicos, se identificaron diferencias significativas; los valores de creatinina y albúmina para pacientes en hemodiálisis se encontraban dentro del rango normal; no obstante, los pacientes en diálisis peritoneal arrojaron niveles de albúmina significativamente inferiores al rango normal. En conclusión, el 96% de los pacientes en hemodiálisis presentaron valores adecuados de albúmina, y solo un 4% presento desnutrición (10).

Seguidamente, el estudio realizado por Mero Tejena (8) en el año 2019 tuvo como objetivo evaluar el estado nutricional en relación con los marcadores bioquímicos en pacientes con enfermedad renal crónica en la Clínica Municipal de Diálisis del cantón Montecristi - Manabí. La población estudiada incluyó a 25 pacientes adultos (varones y mujeres de 45 a 70 años). Se evaluaron parámetros antropométricos y bioquímicos como albúmina sérica, creatinina, urea y hemoglobina, junto con una encuesta de cribaje nutricional (MNA), y un cuestionario de frecuencia alimentaria. Los resultados mostraron una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el estado nutricional y los marcadores bioquímicos, evidenciando un vínculo directo entre estas variables, e indicando que el estado nutricional impacta en la progresión y las complicaciones de la ERC (8).

A continuación, el estudio citado como "Parámetros bioquímicos nutricionales y tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 del centro Serdidyv" realizado por Henriques Aguirre (11) tuvo como objetivo principal determinar si existía una relación entre los parámetros bioquímicos nutricionales y la duración del tratamiento con hemodiálisis en pacientes diabéticos. Su enfoque metodológico fue cuantitativo, con un diseño no experimental, retrospectivo y de corte transversal.

El estudio presentó una población de 191 pacientes, de los cuales el 63.9% eran hombres, con una edad promedio de 55.88 años, con un tiempo de tratamiento promedio de 40.65 meses. Se empleó la prueba estadística de Chi-cuadrado de Pearson para identificar asociaciones entre las variables. Los hallazgos indicaron que no hubo una relación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos y el tiempo del tratamiento ($p=0.428$). Este hallazgo resalta la importancia de continuar investigando otros factores que podrían influir en el estado nutricional de esta población vulnerable (11).

En resumen, los estudios anteriormente presentados hacen énfasis en la importancia del estado nutricional y el monitoreo de los marcados bioquímicos en pacientes renales. Este control nos permite detectar a tiempo desnutrición, o complicaciones metabólicas, y consecuentemente, mejorar la calidad de vida de los pacientes.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Riñón

El riñón, un órgano con una estructura y función altamente compleja, presenta como principal compromiso mantener el equilibrio hídrico, iónico y la homeostasis de solutos. De igual modo, se encarga de la eliminación de productos de desecho generados por el metabolismo y de la síntesis de hormonas esenciales como la renina y la eritropoyetina. Su unidad funcional es el nefrón, el cual está constituido por el cuerpo renal y una serie de segmentos tubulares que modifican el ultrafiltrado mediante procesos de reabsorción y secreción. Cada riñón hospeda miles de nefrones los cuales se encuentran interconectados dentro de una compleja red de vasos sanguíneos y células del intersticio, entre los que incluyen fibroblastos y células inmunitarias (12).

2.2.2 Fisiología renal

En gran medida, la capacidad de nuestro organismo para mantener un equilibrio hídrico y electrolítico se debe, a la esencial función renal. Estos órganos vitales desempeñan un papel primordial, ya que no solo participan en la depuración de sustancias presentes en el plasma sanguíneo, sino que también permite regular la concentración de agua, la composición de iones inorgánicos y preservar el balance ácido-base. Como parte esencial de su rol con respecto a la función reguladora del medio interno, los riñones excretan diversos productos metabólicos de desecho, entre ellos figuran la urea, formada del metabolismo proteico; el ácido úrico, derivado de la degradación de los ácidos nucleicos; la creatinina, generada principalmente por la actividad muscular; y los productos finales de la degradación de la hemoglobina (13).

2.2.3 Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) se conceptualiza como una alteración o anomalía en la función o estructura de los riñones. Esta condición es frecuente, aunque a menudo

pasa imprevista o desapercibida y suele acompañarse de otras enfermedades, como enfermedades cardiovasculares y diabetes (9). Si bien es cierto, el riesgo de desarrollar ERC acrecienta con el envejecimiento, por lo tanto, a medida que la disfunción renal avanza, ciertas condiciones relacionadas se vuelven más comunes y graves. Así, la ERC de moderada a grave se encuentra vinculada a un considerable riesgo de complicaciones graves, incluyendo lesiones renales agudas, fragilidad, caídas, y mortalidad (14).

Es relevante señalar que la descripción y categorización de la ERC han cambiado con el tiempo; sin embargo, los lineamientos internacionales vigentes la detallan como una alteración persistente de la función renal, evidenciada por una tasa de filtración glomerular (TFG) inferior a 60 ml/min/1,73 m², la presencia de indicadores de lesión renal, o ambos, con una duración mínima de tres meses, sin importar la causa que la origine (15).

2.2.3.1 Prevalencia de la ERC

En Ecuador, la ausencia de un registro verídico de la ERC ha hecho que sea difícil determinar la carga de la enfermedad, no obstante, se observa un incremento en su tasa de incidencia, juntamente con el acrecentamiento de la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y la edad del grupo poblacional. Para cuantificar este impacto, se llevó a cabo 73 entrevistas minuciosas a proveedores de servicios de salud en ocho provincias y se recopiló información cuantitativa epidemiológica sobre pacientes diagnosticados con ERC a partir de seis bases de datos nacionales entre los años 2015 y 2018 (1).

Los registros de 2018 revelaron un total de 17.484 individuos que se sometieron a diálisis, lo que corresponde a 567 pacientes por millón de pobladores (PMP), esta cifra muestra un expendio anual que sobrepasa el 11% del presupuesto designado a la salud pública en el país. Adicionalmente, se registraron anualmente entre 139 y 162 nuevos pacientes de diálisis por PMP, mientras que los médicos reportaron listas de espera. Aunque la cantidad de pacientes en diálisis peritoneal se mantuvo constante, aquellos en hemodiálisis acrecentaron con el tiempo (1).

Ante esta situación, en el año 2012, se decretó un incremento en el financiamiento para el tratamiento renal sustitutivo el cual llevó a un crecimiento de clínicas de diálisis y un mayor alcance de los servicios para los pacientes (1).

A pesar de ello, los programas de prevención y diagnóstico temprano siguen siendo limitados; sin embargo, la hospitalización constituye una situación significativa para las personas con ERC. En consecuencia, esta condición se ha convertido en una preocupación emergente de salud pública, mostrando un considerable incremento en la última década y se pronostica que esta predisposición se prolongue, lo que imposibilita la capacidad de brindar atención integral a todos los afectados, haciendo insostenible la infraestructura actual (1).

Por lo tanto, resulta de suma importancia implementar un registro de personas diagnosticadas para de esta manera permitir a los responsables de política y a los gestores del sistema de salud anticipar la demanda futura y la evolución de los casos, considerando factores como comorbilidades, nivel de avance de la enfermedad, necesidades, costos asociados, mortalidad y monitoreo clínico (1).

2.2.3.2 Etiología de la ERC

Es crucial destacar, que la diabetes y la hipertensión arterial constituyen a las primordiales causas de la ERC en países de ingresos altos y medios, así como en muchas naciones de ingresos inferiores. Además, la tasa de nuevos casos, tasa de casos existentes y la evolución de la ERC difieren incluso dentro de los países, influenciadas por factores como la etnia y diversos determinantes sociales de la salud, probablemente debido a modificaciones epigenéticas (15).

Muchos individuos no presentan síntomas evidentes o experimentan manifestaciones poco específicas como fatiga, prurito o inapetencia. Con frecuencia, el diagnóstico suele realizarse tras detecciones inesperadas durante pruebas de tamizaje, como análisis de orina o sangre, o cuando la sintomatología se agrava. Actualmente, el parámetro más fiable para evaluar la función renal es la tasa de filtración glomerular (TFG), que puede determinarse mediante marcadores externos (como DTPA o iohexol) o valorarse a través de fórmulas de estimación (15).

La detección de proteinuria, por su parte, se vincula con un incremento en la probabilidad de avance de la ERC y, por ende, de mortandad. Entre las manifestaciones secundarias se encuentran la anemia, provocada por la disminución en la producción renal de eritropoyetina; la menor duración de vida de los eritrocitos y la carencia de hierro; así como trastornos óseos minerales producidos por un metabolismo disfuncional de la vitamina D, el calcio y el fosfato (13).

La mortalidad temprana en pacientes con ERC es entre cinco y diez veces mayor a la progresión hacia la etapa terminal de la enfermedad. La alta vulnerabilidad de mortandad se incrementa a medida que la función renal se deteriora. Las causas cardiovasculares son las más comunes, aunque también se registra un acrecimiento en la incidencia y mortandad por cáncer. Además, la calidad de vida de estos pacientes es considerablemente inferior en comparación con la población general, y disminuye a medida que la tasa de filtración glomerular (TFG) desciende (15).

2.2.3.3 Factores de riesgo

Conviene acotar que, los principales determinantes que incrementan la posibilidad de desarrollar la ERC incluyen la edad avanzada, la presión arterial elevada, la diabetes mellitus, el sobrepeso u obesidad, los factores genéticos, la proteinuria, la dislipidemia y factores ambientales, como el alto consumo de sal en la dieta (16).

El envejecimiento conlleva una sucesión de transformaciones fisiológicas y patológicas, entre las que se incluyen cambios en la estructura y el funcionamiento de los riñones. Comúnmente, la reducción de la masa renal, la disminución de la cantidad de nefronas y el deterioro del flujo sanguíneo renal son cambios o alteraciones asociados a la edad el cual puede dar inicio y progresión a la ERC. Así mismo, el envejecimiento se vincula con un incremento en la vulnerabilidad al estrés oxidativo, la fibrosis, y la inflamación, factores todos involucrados en el desarrollo de la ERC. Adicionalmente, la evolución hacia la vejez tiene un efecto significativo en la hemodinámica renal, alterando la regulación de la presión arterial y la capacidad de autorregulación renal. Estas alteraciones pueden conllevar a un acrecimiento de la proteinuria, la presión glomerular, y un elevado riesgo de daño renal (16).

Otro aspecto relevante son los factores modificables, destacando a la hipertensión arterial e ingesta excesiva de sal en la dieta. La hipertensión susceptible a la sal representa una característica predominante de la presión arterial elevada en individuos con ERC, dado que la reabsorción de sodio y el aumento del volumen son los principales mecanismos implicados. Sumado a ello, la ERC tiende a agravarse con un consumo elevado de sal, ya que esto provoca expansión del volumen y una hiperfiltración glomerular. Esto, a su vez, genera hipertensión a nivel glomerular y, consecuentemente, glomeruloesclerosis focal (16).

Tabla 1. Factores de riesgo para la enfermedad renal crónica (17).

Factores de vulnerabilidad	Factores que acrecientan la predisposición a desarrollar daño renal crónico
	- Edad avanzada
	- Antecedentes familiares de patología renal
	- Disminución de masa renal
	- Bajo peso al nacer
	- Pertenencia a grupos étnicos de riesgo (ej. población afrodescendiente)
Factores iniciadores o desencadenantes	Condiciones que provocan directamente el inicio del deterioro renal
	- Trastornos autoinmunes
	- Diabetes Mellitus
	- Hipertensión Arterial
	- Infecciones del tracto urinario
	- Fármacos nefrotóxicos
	- Litiasis renal
	- Obstrucción en la vía urinaria baja
Factores de progresión	Variables que favorecen al avance más rápido del daño en la función renal
	- Proteinuria acrecentada

	- HTA mal controlada
	- Diabetes mal controlada
	- Consumo de tabaco

Nota: Adaptado de Levey AS, et.al. (17).

2.2.3.4 Clasificación de la ERC

Es relevante señalar que, según las guías K/DOQI, la ERC se clasifica en diferentes estadios que serán mencionados posteriormente.

Inicialmente, el estadio 1 de la ERC se manifiesta por un filtrado glomerular (FG) conservado o incluso elevado (≥ 90 ml/min/1,73 m²). Las manifestaciones habituales de este estadio incluyen microalbuminuria o proteinuria constante, a pesar de tener un FG conservado, así como hallazgos ecográficos compatibles con enfermedad poliquística renal, pero con función renal aparentemente normal. También, se consideran variaciones en el sedimento urinario (18).

Posteriormente, el estadio 2 el cual implica un daño renal asociado a una disminución leve del FG, que se sitúa entre 60 y 89 ml/min/1,73 m². Esta ligera reducción es relativamente común en personas de edad avanzada. De hecho, en la tercera edición de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES), se observó que cerca del 75% de la población geriátrica mayor a 70 años presentaba un FG inferior a 90 ml/min/1,73 m². Ante tales hallazgos, resulta esencial descartar la existencia de daño renal (18).

Para ello, se recomienda evaluar la presencia de microalbuminuria o proteinuria mediante el cociente albúmina/creatinina en una muestra aislada de orina, así como analizar el sedimento urinario con pruebas de laboratorio convencionales. Del mismo modo, debe considerarse la posible presencia de factores de riesgo para ERC, principalmente hipertensión arterial y diabetes (18).

En síntesis, los pacientes clasificados en los estadios 1 y 2 constituyen una valiosa oportunidad para el diagnóstico temprano y la ejecución de estrategias que frenen el ascenso de la enfermedad, además de reducir el riesgo cardiovascular asociado (18).

El estadio 3 de la ERC se distingue por una reducción intermedia del FG, en un rango de 30 y 59 ml/min/1,73 m². En esta etapa, los signos de daño renal pueden o no estar

presentes, ya que su detección no es un requisito indispensable para establecer el diagnóstico. A partir de este punto, el riesgo de que la ERC avance, así como la probabilidad de desarrollar trastornos asociados cardiovasculares, se acrecienta de manera significativa. También, pueden manifestarse complicaciones características de la ERC, como la anemia y los trastornos en el metabolismo del fósforo y el calcio (18).

Es primordial realizar una evaluación integral del paciente, tanto desde el enfoque cardiovascular como renal. Además, debe proporcionarse un manejo terapéutico apropiado, orientado a prevenir el avance de la enfermedad y a gestionar cualquier complicación que se identifique durante la evaluación continua (18).

En cuanto al estadio 4 de la ERC, se caracteriza por una marcada reducción del FG, el cual se sitúa en un intervalo de 15 a 29 ml/min/1,73 m². En esta fase, la probabilidad de progresar hacia el estadio 5 junto con el riesgo de desarrollar afecciones cardiovasculares son considerablemente altos (18).

Finalmente, el estadio 5 representa un FG inferior a 15 ml/min/1,73 m², también conocido como deterioro renal severo. En este punto, resulta crucial evaluar con carácter prioritario la necesidad de iniciar un tratamiento renal sustitutivo, sobre todo si el paciente muestra manifestaciones clínicas de uremia (18).

Tabla 2. Clasificación y plan de acción para la ERC de acuerdo a la Fundación Nacional del Riñón (17).

Estadio	Descripción	TFG (ml/min por 1.73 m²)	Plan de acción recomendado
—	Riesgo incrementado	≥60 (con factores predisponentes)	Tamizaje o detección precoz; reducción del riesgo de enfermedad renal crónica
1	Evidencia de daño renal con filtración glomerular dentro del rango normal o elevado	≥90	Diagnóstico y tratamiento; manejo de comorbilidades; prevenir avance; controlar factores cardiovasculares
2	Alteración renal con leve disminución de la TFG	60–89	Estimar la progresión de la enfermedad
3a	Reducción moderada de la TFG	45–59	Identificar y tratar complicaciones derivadas
3b		30-44	
4	Disminución severa de la TFG	15–29	Preparación para el inicio de terapias sustitutivas renales
5	Deterioro funcional grave del riñón (fase terminal)	<15 (o en tratamiento dialítico)	Empezar terapia de reemplazo renal en caso de manifestaciones clínicas de uremia

Nota: Adaptado de Levey AS, et.al. (17).

Figura 1. Clasificación KDIGO 2024 de la ERC (19).

KDIGO: Prognosis of CKD by GFR and albuminuria categories				Persistent albuminuria categories		
				Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/1.73 m ²) Description and range	G1	Normal or high	≥90			
	G2	Mildly decreased	60–89			
	G3a	Mildly to moderately decreased	45–59			
	G3b	Moderately to severely decreased	30–44			
	G4	Severely decreased	15–29			
	G5	Kidney failure	<15			

Green: low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD); Yellow: moderately increased risk; Orange: high risk; Red: very high risk. GFR, glomerular filtration rate.

Nota: Tomado de Stevens PE., et.al.

2.2.3.5 Evidencias clínicas y bioquímicas en la ERC

Conforme se pierde la funcionalidad de las nefronas, la capacidad del riñón para concentrar la orina se reduce de manera progresiva. Esto conlleva a un aumento de la diuresis (eliminación urinaria incrementada), esto con el fin de excretar la carga obligatoria de solutos. En esta fase inicial, los primeros signos clínicos suelen ser la poliuria (incremento en el volumen de orina) y la nocturia (necesidad de orinar durante la noche) (20).

No obstante, cuando la TFG disminuye por debajo de los 30 ml/min, los síntomas particulares del síndrome urémico comienzan a surgir gradualmente. Este cuadro clínico puede incluir falta de apetito, anorexia, náuseas, cansancio extremo, dificultad para concentrarse, acumulación de líquidos (edemas), parestesias, prurito e, incluso trastornos del sueño como el insomnio (20).

Tabla 3. Evidencias clínicas y bioquímicas recurrentes en la ERC (20).

SISTEMAS	ALTERACIONES OBSERVADAS
Sistema nervioso	<p>Encefalopatía urémica: Dificultad de concentración, reducción de la atención, movimientos involuntarios.</p> <p>Polineuropatía periférica: Afectación sensitiva simétrica y generalizada, resaltando el síndrome de piernas inquietas con predominio nocturno.</p> <p>Neuropatía autonómica: Hipotensión postural, alteraciones en la sudoración.</p>
Sistema hematológico	<p>Anemia: Fatiga, palidez, taquicardia, sensación de falta de oxígeno.</p> <p>Alteración plaquetaria: Hematoma, menstruaciones abundantes, sangrado prolongado incluso con pequeñas heridas.</p> <p>Déficit inmune: Reducción de la respuesta inmune tanto celular como humoral, menor eficacia de vacunas y antígenos virales, disminución de linfocitos B.</p>
Sistema cardiovascular	<p>HTA: Pericarditis</p> <p>Angina de pecho: Accidentes cerebrovasculares</p> <p>Arritmias: Presencia de edemas.</p>
Aparato digestivo	<p>Anorexia: Hemorragia digestiva alta o baja</p> <p>Náuseas y vómitos: Diverticulitis</p>
Sistema locomotor	<p>Prurito: Trastornos del crecimiento</p> <p>Dolores óseos: Mayor fragilidad, pérdida de masa muscular (sarcopenia).</p>
Sistema endocrino	<p>Dislipemia: Disfunción sexual y reproductora</p> <p>Hiperglucemia: Ginecomastia (incremento de prolactina)</p> <p>Hiperinsulinemia: Resistencia a la insulina en los tejidos periféricos.</p>
Trastornos del equilibrio electrolítico y ácido-base	<p>Hiperfosfatemia: Hiponatremia</p> <p>Hipocalcemia: Hiperpotasemia</p> <p>Hipomagnesemia: Acidosis metabólica.</p>

Nota: Adaptado de Enfermedad Renal Crónica (20).

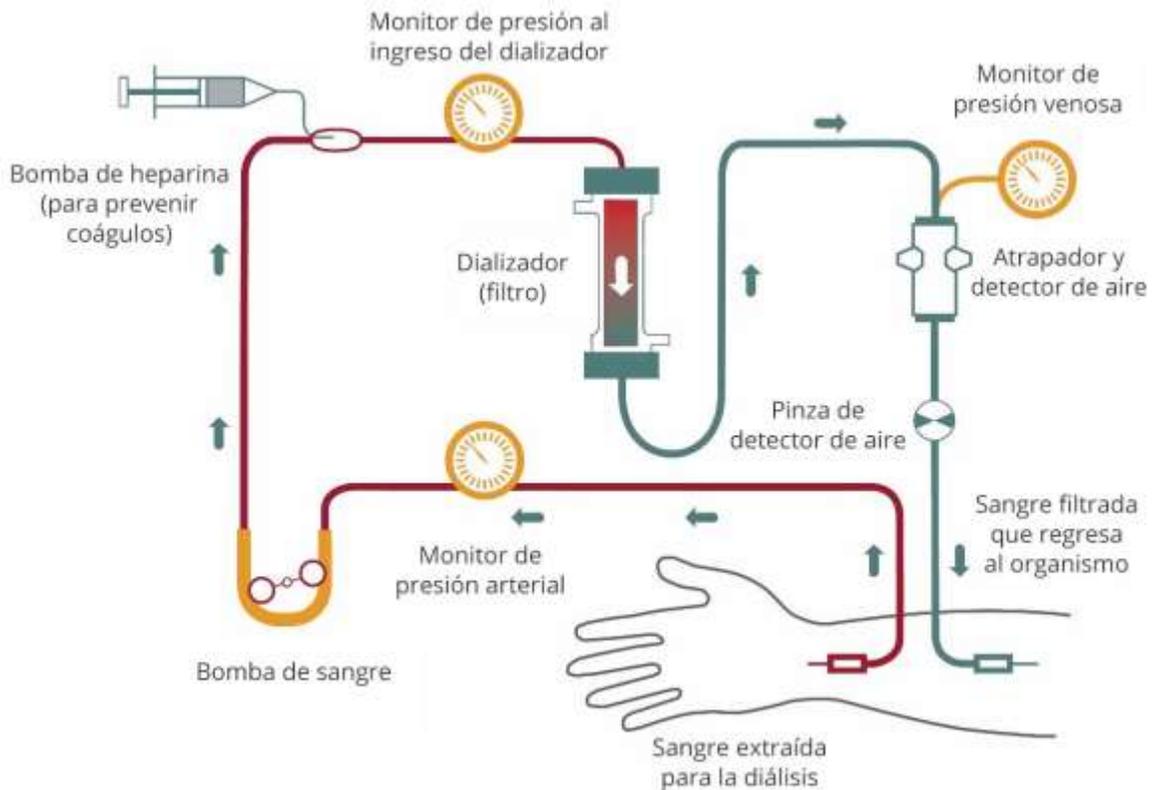
2.2.3.6 Hemodiálisis

La hemodiálisis se enfoca en un procedimiento médico diseñado para eliminar las toxinas y el exceso de líquidos de la sangre, desempeñando así la función que los riñones sanos efectuaban de manera habitual. Este tratamiento contribuye a mantener la presión arterial en niveles convenientes y así mismo, regular el equilibrio de minerales esenciales en el organismo, tales como el sodio, el potasio y el calcio (21).

Durante una sesión de hemodiálisis, la sangre del paciente es extraída del cuerpo y pasa por un equipo llamado dializador, conocido como "riñón artificial", el cual se encarga de filtrarla. El dispositivo se encarga de hacer circular la sangre hacia el filtro y devolverla una vez que este purificada. En el transcurso del tratamiento, se supervisa constantemente la presión arterial del paciente, y se regulan tanto la velocidad con la que la sangre fluye a través del dializador, así como la cantidad de líquido que se desecha del cuerpo (21).

Antes de iniciar la hemodiálisis, es necesario crear un acceso vascular mediante una intervención quirúrgica menor, el cual servirá como vía principal para la conexión al dializador. La sangre circula a gran velocidad a través del filtro, con un flujo sanguíneo ampliamente elevado, durante cada sesión. El dispositivo extrae y retorna aproximadamente una pinta de sangre por minuto al cuerpo. La fístula arteriovenosa se considera el mejor tipo de acceso indicado para uso a largo plazo. En este procedimiento, el médico cirujano se encarga de unir una arteria con una vena, generalmente en el brazo, para formar la fístula (21).

Figura 2. Proceso de hemodiálisis (22).



Nota: Tomado de National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.

2.2.4 Estado Nutricional

El estado nutricional es un indicador crucial del equilibrio físico y mental de un individuo, reflejando directamente su estado de salud. Para su evaluación, los procedimientos más comúnmente empleados son la Evaluación Global Objetiva (VGO) y la Valoración Global Subjetiva (VGS) (23).

- **Evaluación Global Objetiva:** este método es indicado en individuos con desnutrición o en riesgo, especialmente cuando el objetivo es establecer pautas nutricionales específicas con el fin de contrarrestar variaciones derivadas de la malnutrición. Si bien es cierto, la VGO se basa en la recopilación de indicadores prácticos y factibles, tales como datos clínicos, medidas antropométricas, costumbres alimentarias y condiciones socioeconómicas (23).
- **Valoración Global Subjetiva:** por otro lado, la VGS combina el análisis de la enfermedad que ha originado la hospitalización con diversos parámetros clínicos.

Entre esos se destacan las oscilaciones en el peso corporal, el nivel de ingesta alimentaria, la presencia de síntomas digestivos y el desempeño funcional del paciente. Por consiguiente, gracias a este enfoque es posible detectar tanto el riesgo nutricional como los signos de desnutrición. Cabe destacar que este método ha sido adaptado a distintas condiciones clínicas, como en el caso de pacientes con enfermedades oncológicas o renales (23).

2.2.4.1 Parámetros aplicados en la valoración del estado nutricional en la ERC

Tabla 4. Medidas aplicadas para evaluar el estado nutricional en pacientes con ERC (24).

Categoría	Parámetros
Clínica	<ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica (anamnesis) - Exploración física orientada en el estado nutricional - Valoración global subjetiva (VGS) como herramienta de diagnóstico integral
Ingesta de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> - Historia nutricional a través del registro detallado del patrón alimenticio - Valoración del apetito - Estimación de la ingesta proteica mediante la captación de urea
Parámetros de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Medición de proteínas séricas como albúmina, prealbúmina, y otras proteínas plasmáticas (transferrina, transtiretina, proteína transportadora de retinol, IGF-1) - Determinación de hemoglobina, hematocrito y creatinina sérica - Evaluación de urea, creatinina, colesterol, triglicéridos y conteo total de linfocitos - Análisis de bicarbonato, leucocitos y ácido úrico

Peso corporal	- Valor del peso actual comparado con estándares de referencia (ideal), peso ajustado y cambio de peso - Índice de masa corporal (IMC)
Composición corporal (Métodos directos)	- Análisis de composición corporal - Ejecución de bioimpedancia eléctrica (BIA) - Uso de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) para mayor precisión
Composición corporal (Métodos indirectos)	- Manejo de mediciones antropométricas básicas - Uso de impedancia bioeléctrica (BIVA) - Medición de pliegues cutáneos, circunferencia muscular del brazo para evaluar la masa muscular

Nota: Adaptado de López M.R., et.al.

Cribaje nutricional

El cribaje nutricional permite establecer un diagnóstico apropiado y aplicar un tratamiento oportuno. El cribado se define como un método diseñado para valorar de manera ágil y eficaz el estado nutricional de un paciente, con el propósito de detectar a aquellos individuos en riesgo de desnutrición. Por consiguiente, resulta esencial efectuar una evaluación nutricional más detallada en quienes presenten un mayor riesgo o una desnutrición posible (25). Para llevar a cabo este método, se dispone de diversos mecanismos, entre los que se incluyen MUST, MST, MNA-SF, y CONUT. Aunque estos cribados no fueron planteados específicamente para individuos con patología renal, todos consideran variables claves como la pérdida de peso, el índice de masa corporal y la disminución del apetito como indicadores clave. No obstante, la fiabilidad de estas variables puede verse comprometidas en pacientes renales, debido a factores como cambios en el estado de hidratación o la presencia de inflamación, lo que puede complicar la fiabilidad del cribado en esta población específica (25). La investigación de Romano y colaboradores (25), presenta el método de detección nutricional “iNUT Renal”. Los hallazgos revelan que este método presenta una adecuada sensibilidad y especificidad, lo que permite identificar la malnutrición en etapas tempranas en la población estudiada, en el entorno post-hospitalario. En comparación con el método MUST, el iNUT Renal

exhibe una sensibilidad superior y una correlación aceptable con la Valoración Global Subjetiva (VGS). Su aplicación es ágil y eficiente, requiriendo un tiempo inferior a diez minutos (25).

2.2.4.2 Malnutrición en la ERC

Tabla 5. Causas que contribuyen a la malnutrición en pacientes con ERC (26).

CAUSAS	DESCRIPCIÓN
Reducción de la ingesta proteico-calórica	Disminución del consumo de proteínas - calorías debido a la falta de apetito, presencia de náuseas, hospitalizaciones recurrentes, alteraciones en el vaciamiento gástrico y dietas muy estrictas.
Presencia de comorbilidades	Condiciones tales como enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, trastornos digestivos o infecciosos que ocurren simultáneamente.
Aumento del gasto energético basal	Incremento del requerimiento energético en reposo, lo que contribuye en el paciente al desgaste nutricional progresivo.
Acidosis metabólica	La alteración del equilibrio ácido-base representa a uno de los factores más determinantes, por motivo que favorece la degradación de proteínas musculares (proteólisis), provocando en el paciente la pérdida de masa muscular y fuerza.
Trastornos hormonales	Desequilibrios endocrinos tales como la resistencia a la insulina, el hiperparatiroidismo secundario por deficiencia de vitamina D, y la terapia con corticoides.
Pérdida de nutrientes	Eliminación de sustancias esenciales como carnitina, péptidos, aminoácidos, y vitaminas hidrosolubles por medio de las membranas utilizadas en los procesos de diálisis.

Nota: Adaptado de Fernández Soto, M.

Síndrome de desgaste proteico-energetico

La desnutrición calórico-proteica representa una complicación bastante común entre las personas que reciben hemodiálisis, con una prevalencia estimada que oscila entre el 18 % y el 75 %. En los últimos años, la investigación ha profundizado en los procesos fisiopatológicos que desencadenan esta condición, como la falta de apetito o anorexia, el aumento del catabolismo de proteínas y la presencia de inflamación. A raíz de estos hallazgos, el Grupo de Trabajo en Nutrición de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) ha sugerido emplear el término síndrome de desgaste proteico-energético (SDP). Este síndrome se caracteriza por la disminución progresiva tanto de proteínas (masa muscular) como de reservas de energía (grasa) (27).

Cabe señalar que el SDP es el resultado de varios procesos propios de la enfermedad renal crónica, incluyendo la inflamación, las alteraciones hormonales, la presencia de comorbilidades, los efectos asociados a la diálisis, la acumulación de toxinas urémicas e incluso la disbiosis intestinal, condición común en estos pacientes. Para su diagnóstico, se consideran cuatro grupos de indicadores entre los que se encuentran los parámetros bioquímicos, la composición corporal, la fuerza y masa muscular, e ingesta alimentaria. Conforme a los criterios establecidos por la Sociedad Renal Internacional de Nutrición y Metabolismo (ISRNM), el diagnóstico se confirma si el paciente cumple al menos un criterio en tres de los cuatro grupos antes mencionados, siendo obligatorio que uno de ellos corresponda a los parámetros bioquímicos (27).

Tabla 6. Criterios de diagnóstico del Síndrome de Desgaste Proteico-Energético (SDP) (27).

Categoría	Indicadores
Parámetros bioquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de albúmina en sangre por debajo de 3,8 g/dl - Prealbúmina menor a 30 mg/dl (en personas con diálisis, los valores deben ajustarse al filtrado glomerular según los estadios 2-5 para pacientes con ERC) - Colesterol total inferior a 100 mg/dl
Evaluación antropométrica	<ul style="list-style-type: none"> - IMC menor a 23 kg/m² - Reducción de peso no intencionada: 5 % en los últimos tres meses o 10 % en los últimos seis meses - Porcentaje de grasa corporal menor al 10 %
Estado de la masa muscular	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de masa muscular del 5 % en los últimos tres meses o del 10 % en los últimos seis meses - Disminución de la circunferencia del brazo mayor al 10 % en comparación con el percentil 50 de referencia
Ingesta alimentaria (recordatorio dietético)	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo bajo de proteínas no intencionada; menos de 0,80 g/kg/día durante al menos dos meses en pacientes con diálisis; o menos de 0,60 g/kg/día en pacientes con ERC en estadio 2 a 5 - Ingesta energética insuficiente no intencionada; menos de 25 kcal/kg/día durante al menos dos meses

Nota: Adaptado de Alhambra-Expósito, et. al.

2.2.4.3 Parámetros bioquímicos en la ERC

Albúmina sérica

La albúmina (ALB) es la proteína más abundante presente en el plasma humano y es producida en el hígado. Tiene una vida media aproximada de 25 días y desempeña múltiples funciones esenciales en el organismo como por ejemplo participar en procesos tales como el transporte de sustancias, la regulación osmótica, y la protección antioxidante, además, de actuar como un importante amortiguador. Por estas razones, la ALB ha sido objeto de amplio interés en la investigación médica y clínica a lo largo del tiempo (28).

La disminución de los niveles de albúmina en sangre disminuye, conocida como hipoalbuminemia, se asocia directamente con el desgaste proteico-energético. Esta condición refleja una serie de alteraciones metabólicas y nutricionales que implican la pérdida progresiva de las reservas corporales de proteína y energía, lo que puede derivarse en caquexia, dando como resultado un estado grave de desnutrición. Es crucial señalar, que la hipoalbuminemia no solo compromete la calidad de vida del paciente, sino que también se ha identificado como un factor de riesgo para la mortalidad hospitalaria (28).

Los pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis están característicamente expuestos a mayores pérdidas de albúmina durante el proceso dialítico, lo que agrava aún más el riesgo de hipoalbuminemia. Esta situación hace imprescindible una evaluación nutricional constante y una intervención integral en su salud el cual nos permita prevenir complicaciones, mejorar el estado nutricional y contribuir al bienestar general del paciente (28).

Urea

La urea es una molécula pequeña, soluble en agua y que representa un peso molecular de aproximadamente 60 g/mol. Representa el resultado final del metabolismo del nitrógeno y las proteínas, y está compuesta por dos átomos de nitrógeno. En pacientes con enfermedad renal, principalmente en aquellos que manifiestan uremia, la urea se convierte en el compuesto más concentrado en la sangre. Es común que los niveles de nitrógeno ureico en sangre (BUN, por sus siglas en inglés) varíen entre 6,1 y 20,2 mg/dL,

lo que equivale a concentraciones de urea que oscilan entre 13 a 43 mg/dL, o 2,2 a 7,2 mmol/L (29).

En el escenario de la ERC, estos valores se ven significativamente alterados, por lo que se destaca que a medida que la función renal se deteriora, los niveles de BUN pueden ascender de forma considerable, llegando incluso a sobrepasar en más de diez veces el límite superior del rango normal en pacientes con ERC, antes de iniciar su sesión de diálisis. En estos casos, la urea no solo se manejaría como un indicador de acumulación de productos nitrogenados, sino también como un parámetro esencial para evaluar la efectividad de la eliminación de toxinas en el transcurso de la sesión hemo dialítica (29). A lo largo del tiempo, la urea se consideraba una sustancia biológicamente inerte o sin actividad biológica; sin embargo, estudios recientes han refutado este concepto. Es fundamental señalar que evidencias experimentales demuestran que las elevadas concentraciones de urea frecuentes en pacientes con ERC pueden presentar efectos perjudiciales. Como caso ilustrativo, al menos cinco estudios han revelado que esta molécula es capaz de provocar alteraciones bioquímicas asociadas con resistencia a la insulina, un aumento en la producción de radicales libres, procesos de apoptosis celular y daños en la barrera intestinal que normalmente protege al organismo. Estos hallazgos hacen hincapié en la importancia de controlar no solo los niveles de urea, sino también de abordar de manera integral sus efectos en la salud de las personas con ERC (29).

Creatinina

La creatinina se genera a partir del metabolismo del fosfato de creatina presente en el músculo esquelético, derivado tanto de la actividad muscular del individuo como de su consumo dietético, esencialmente en alimentos como carnes o suplementos. Aunque este biomarcador renal se elimina por filtración glomerular sin ser reabsorbida ni asimilada por el riñón, también se secreta activamente a nivel tubular. Esta secreción adicional puede inducir a una sobreestimación de la tasa de filtración glomerular (TFG) cuando es medida mediante la depuración de creatinina en 24 horas, en contraste con métodos más precisos como la depuración de inulina (30).

Resulta relevante destacar el artículo “Cystatin C—A Monitoring Perspective of Chronic Kidney Disease” donde los autores cuestionan la fiabilidad de usar únicamente la concentración de creatinina sérica para evaluar la tasa de filtración glomerular (TFG),

proponiendo a la cistatina C, como una proteína alternativa, que ofrece una evaluación más precisa del filtrado glomerular. Su superioridad radica en que es filtrada libremente por el glomérulo y no es reabsorbida ni secretada por los túbulos renales, convirtiéndola en un indicador más fiable que la creatinina para estimar la función renal (30).

Potasio

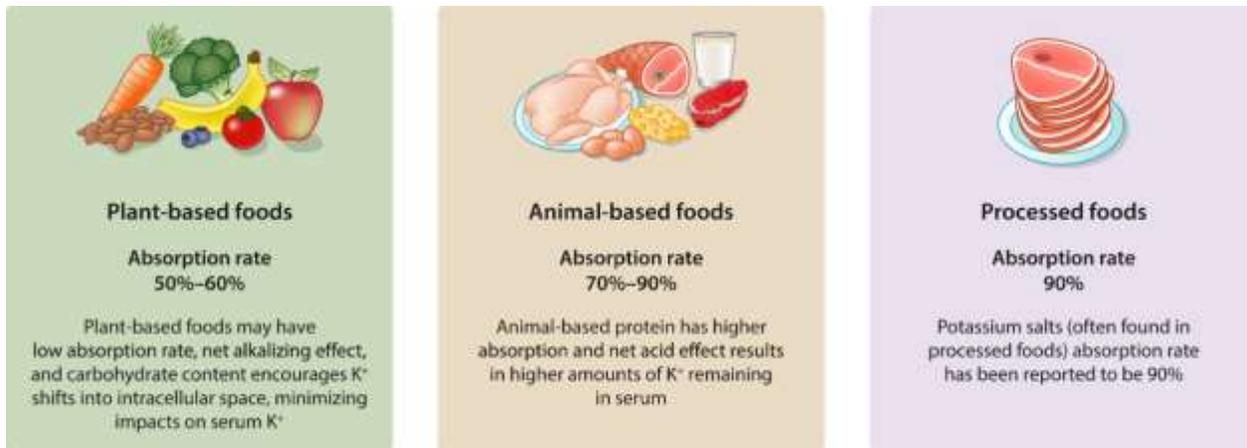
El potasio es un mineral esencial para el organismo, que desempeña un papel clave en el adecuado funcionamiento de las células humanas, y en la regulación de la presión arterial. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), las personas con una función renal normal deberían consumir entre 90 y 120 mEq de potasio al día. Una ingesta adecuada puede prevenir enfermedades como la hipertensión, la osteoporosis y la formación de cálculos renales. En individuos sanos, el exceso de potasio se suele eliminar sin problema a través de los riñones, lo que lleva a cabo que la hiperpotasemia sea una condición poco común en esta población (31).

Sin embargo, cuando hablamos en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), la situación es diferente. A medida que la función renal se restringe, la eliminación de potasio a través de la orina se torna más dificultoso. Este factor, añadido a condiciones como la acidosis metabólica y al consumo extendido de medicamentos tales como los inhibidores del sistema renina-angiotensina (RAS), provoca que los niveles elevados de potasio en sangre sean significativamente más frecuentes. Lo cierto es que, la hiperpotasemia se presenta con mayor incidencia en los estadios avanzados de la ERC y se relaciona con una tendencia a complicaciones que afectan al bienestar general (31).

Este escenario ha generado un debate sobre el abordaje nutricional más conveniente para regular el potasio en pacientes con ERC. No obstante, aún no se ha evidenciado con precisión que exista un vínculo directo entre el consumo de potasio en la dieta y sus niveles en sangre. Además, surge la preocupación de que, cuando la hiperpotasemia es causada por fármacos, la mayoría de los médicos optan por reducir o suspender tratamientos esenciales como los RAS o los antagonistas de los receptores mineralocorticoides (ARM). Esta interrupción, puede desistir en la intervención clínica con fármacos que podrían frenar el avance de la enfermedad renal y, por ende, disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares y mortalidad (31).

En consecuencia, el artículo en estudio propone que en lugar de limitar el potasio en la dieta o suspender los fármacos, se exploren nuevos tratamientos farmacológicos que permitan controlar los niveles de potasio y así optar por una dieta más saludable con frutas y vegetales (31).

Figura 3. Tasa de absorción de potasio de alimentos de origen vegetal, animal y procesado (19).



Nota: Tomado de Stevens PE., et.al.

Calcio

El calcio, el quinto elemento de mayor presencia en el organismo, se almacena principalmente en los huesos bajo la forma de hidroxapatita, una molécula compleja compuesta por fosfato de calcio. Este mineral no solo otorga firmeza a los huesos, lo cual es primordial para el movimiento corporal, sino que también desempeña un papel crucial como depósito para mantener los niveles de calcio en la sangre. Además, su metabolismo se conserva en equilibrio gracias a tres mecanismos principales de transporte: la absorción a nivel intestinal, la reabsorción que ocurre en los riñones y por último, el recambio óseo (32).

En determinadas condiciones clínicas, como la ERC, los suplementos de calcio se utilizan con mayor reiteración para juntarse a ciertos aniones presentes en la dieta, característicamente al fosfato. El objetivo es limitar su absorción intestinal y, consecuentemente, reducir las concentraciones séricas de fósforo en el organismo. Sin embargo, aunque este enfoque ha sido usual, diversos estudios han demostrado que el uso de carbonato de calcio no alcanza a reducir de manera representativa el balance de

fósforo en pacientes con ERC en estadios avanzados. Esto ha llevado a reconsiderar su eficiencia como tratamiento de primera línea en tales escenarios (32).

IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Variables

Variable dependiente: Estado nutricional según NRS-2002.

Variables independientes: Albúmina, Calcio, Urea, Creatinina y Potasio

Variables de control: Edad, Sexo(M/F)

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Indicador	Tipo de variable
Estado nutricional	Balance entre el nivel de ingesta de nutrientes y los requerimientos nutricionales de los individuos.	Score: 0-7 Categorías: 0-2= Bajo riesgo ; ≥ 3 = Riesgo nutricional	Ordinal; dicotómica para interpretación
Albúmina	Proteína producida por el hígado vinculada al estado proteico-inflamatorio.	Unidad: g/dl Categorías: <3,5= Riesgo nutricional ; $\geq 3,5$ = Normal	Continua; dicotómica para interpretación
Calcio sérico	Mineral esencial, participa en la función neuromuscular y ósea.	Unidad: mg/dl Categorías: <8,4 = Hipocalcemia ; $\geq 8,4$ = Normal	Continua; dicotómica para interpretación
Urea	Resultado del catabolismo final del metabolismo proteico	Unidad: mg/dl Categorías: 110–170 = Normal ; fuera de rango = Alterado	Continua; dicotómica para interpretación
Creatinina sérica	Marcador que guarda relación con la masa muscular y la función renal residual.	Unidad: mg/dl Categorías: <8= Riesgo de sarcopenia ; 8-13 = Aceptable	Continua; dicotómica para interpretación
Potasio sérico	Electrolito fundamental para función neuromuscular y cardíaca.	Unidad: mEq/L Categorías: >6= Riesgo cardiovascular ; ≤ 6 = Normal	Continua; dicotómica para interpretación
Edad	Corresponde al lapso desde el nacimiento hasta la actualidad.	Unidad: Años	Cuantitativa Continua
Sexo	Genero de quienes forman parte de estudio	Masculino/Femenin o Categorías: M/F	Cualitativa dicotómica

NOTA: las definiciones conceptuales de esta tabla fueron adaptadas de(33,34).

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño y tipo de investigación

El presente estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, observacional, transversal y analítico. Se considera cuantitativo debido a que se recolectó la información y se presentaron resultados numéricos relacionados con los marcadores bioquímicos y el estado nutricional de los pacientes dentro de la muestra. El presente estudio muestra un enfoque observacional ya que se evaluó los parámetros bioquímicos de los investigados mediante la revisión de las historias clínicas y nutricionales del sistema AS400. El estudio es de tipo transversal, dado que la recolección de datos se realizó en un único momento del tiempo, específicamente entre abril y junio del 2025. Se clasifica como analítico ya que se busca establecer asociaciones entre variables (35).

3.2 Población

La población se escogió mediante la revisión de los registros clínicos de pacientes que tengan más de 18 años que cursen con diagnóstico reciente o de larga data de enfermedad renal crónica con tratamiento renal sustitutivo en modalidad de hemodiálisis, dentro la unidad ambulatoria del Hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo. Está compuesta por 80 registros de pacientes los cuales cuentan con los parámetros bioquímicos estipulados en el periodo de abril a junio del 2025 y que cumplen con los criterios de inclusión establecidos para este estudio.

Tabla 7. Población

Tamaño de la población

	Sexo	Edad
N	80	80
Media		57.4
Mediana		60.0
Desviación estándar		13.0
Mínimo		20
Máximo		83

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

3.2.1 Criterios de inclusión

Abarcaron a aquellos pacientes mayores de edad, con diagnóstico confirmado de ERC, que asisten a tratamiento de hemodiálisis de manera regular entre los meses de abril a junio del 2025 en el Hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo.

3.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron del análisis aquellos registros correspondientes a personas con comorbilidades graves (como cáncer o VIH/SIDA), mujeres embarazadas y pacientes con condiciones mentales documentadas que puedan interferir con su participación en evaluaciones clínicas, conforme a los criterios registrados en la base de datos.

3.3 Técnica de recolección de datos

Los marcadores bioquímicos que se analizaron y recolectaron fueron: albúmina sérica (g/dl), urea (mg/l), creatinina (mg/l), potasio (mEq/L) y calcio (mg/l). La fuente de datos fue secundaria. Estos datos se recolectaron a partir de los archivos clínicos y de laboratorio registrados en el sistema interno de la institución (AS400), al igual que el NRS-2002 obtenido de las evaluaciones previas emitidas por la unidad de nutrición entre los meses de abril a junio del 2025. Para evaluar el estado nutricional se optó por el método de Nutritional Risk screening (NRS 2002), herramienta ampliamente utilizada y validada para pacientes con ERC, ya que permite integrar indicadores como la pérdida de peso, la masa muscular, el porcentaje de ingesta, los síntomas gastrointestinales y la funcionalidad, todo ello mediante un abordaje clínico sistematizado y reproducible (36).

3.3.1 Instrumentos de recolección de datos

El registro de la información se recopiló y se organizó mediante los programas Microsoft Word y Excel, que permitieron disponer y clasificar los datos de forma ordenada y precisa. Para la evaluación del estado nutricional de los pacientes en tratamiento con hemodiálisis, se empleó el Nutritional Risk Screening (NRS 2002), instrumento de gran validez en el contexto clínico. Para el análisis estadístico y la elaboración de representaciones gráficas, se utilizó el software JAMOVI, que permitió generar las tablas y gráficos correspondientes, ayudando a una correcta interpretación de los resultados obtenidos.

CAPITULO IV

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Características generales de la población

Estuvo conformada por 80 pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis, quienes acudieron al Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo de forma ambulatoria desde abril hasta junio del 2025.

4.1.1 Frecuencias por SEXO

Tabla 8. Distribución de la muestra por sexo

Sexo	Recuentos	% del Total	% Acumulado
F	26	32.5%	32.5%
M	54	67.5%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

La mayor parte de la población corresponde a personas del género masculino (67.5%), lo que indica una mayor proporción de hombres con enfermedad renal crónica con tratamiento de hemodiálisis.

4.1.2 Estado nutricional según NRS-2002

Tabla 9. Clasificación del estado nutricional

Interpretación	RECUENTOS	% DEL TOTAL	% ACUMULADO
Bajo riesgo	33	41.3%	41.3%
Riesgo nutricional	47	58.8%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

Se observó el 58.8% de los pacientes presentaron riesgo nutricional (score ≥ 3), mientras que el 41.3% obtuvo un puntaje menor a 3, lo cual se interpreta como bajo riesgo nutricional. Esto indica una prevalencia de desnutrición o riesgo de esta en la población analizada, lo que deja en evidencia la necesidad de una intervención nutricional oportuna en pacientes con ERC.

4.2 Marcadores por genero

Tabla 10. Resumen de valores bioquímicos por sexo

Variable	Hombres (n = 54) media ± desviación estándar	Mujeres (n =26) media ± desviación estándar	Total	Valor-p
EDAD	57.2 ± 12.1	57.7 ± 15.0		
Creatinina(mg/dl)	9.34 ± 3.68	8.72 ± 2.55	9.14 ± 3.35	0.436
Albúmina (g/dl)	4.02 ± 0.271	3.89 ± 0.394	3.98 ± 0.32	0.110
Urea (mg/dl)	117 ± 33.3	116 ± 28.7	116.67 ± 31.7	0.897
Calcio (mg/dl)	8.25 ± 0.78	8.36 ± 1.01	8.29 ± 0.86	0.611
Potasio (mg/dl)	5.26 ± 0.63	5.22 ± 0.69	5.25 ± 0.65	0.833

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

No se muestran diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los marcadores bioquímicos entre el sexo masculino y femenino, no obstante, existe una ligera tendencia de valores como creatinina y albúmina acrecentados en población masculina, relacionado con la mayor cantidad de masa muscular que posee este género en relación con las mujeres.

Tabla 11. Prueba de normalidad marcadores bioquímicos/sexo

Variable	W	P
Calcio (mg/dl)	0.961	0.016
Creatinina (mg/dl)	0.949	0.003
Urea (mg/dl)	0.965	0.028
Albúmina (g/dl)	0.952	0.004
Potasio (meq/l)	0.978	0.177

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

Se aplicaron pruebas de normalidad para determinar la distribución de las variables para su posterior análisis y encontrar diferencias entre grupos, en este caso relacionado a la bioquímica sanguínea y al sexo de la muestra en estudio. Expuesto lo presente se pudo determinar que la mayoría de la muestra presento una distribución no normal aplicando pruebas no paramétricas, mientras que a la variable potasio, la única que cumple el supuesto de normalidad se aplicaron pruebas T Student para determinar la relación ya descrita.

Tabla 12. Pruebas T entre marcadores bioquímicos/sexo

Bioquímicos	Prueba realizada	Estadístico	P
Calcio (mg/dl)	U de mann-whitney	648	0.583
Potasio (meq/l)	T de Student	-0.212	0.833
Creatinina (mg/dl)	U de mann-whitney	626	0.438
Urea (mg/dl)	U de mann-whitney	677	0.801
Albúmina (g/dl)	U de mann-whitney	573	0.185

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

Se realizaron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) arrojando como resultado que las variables calcio, creatinina, urea y albúmina, tienen una distribución no normal realizando una prueba no paramétrica (U de Mann-Whitney) para este tipo de variable, mientras que para la variable potasio se utilizó la prueba T Student. Como hallazgos se pudo determinar que no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres en ninguno de los valores bioquímicos.

4.3 Frecuencias de diagnóstico por cada marcador

4.3.1 Albúmina

Tabla 13. Diagnostico albúmina

Interpretación	Recuentos	% Del total	% Acumulado
Normal	76	95.0%	95.0%
Riesgo nutricional	4	5.0%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota: se clasifico como riesgo nutricional a los valores menores de 3.5 g/dl

Interpretación

Del total de la muestra 4 personas (5.0%), presentaron valores menores a 3.5 g/dl, es decir tienen un riesgo nutricional latente, sin embargo, un valor de albúmina por debajo de 4 podría representar un signo de alerta nutricional.

4.3.2 Urea

Tabla 14. Diagnostico Urea

Interpretación	Recuentos	% del total	% Acumulado
Alterado	40	50.0%	50.0%
Normal	40	50.0%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota: se tomó en cuenta un rango comprendido entre 110-170 mg/dl como normalidad en pacientes previo a sus sesiones de diálisis.

Interpretación

En la muestra analizada, el 50% tiene valores anormales de este marcador y la otra mitad de mantiene valores estables de urea para pacientes en hemodiálisis, no existe un predominio claro de un subgrupo, ambos están repartidos de forma equitativa.

4.3.3 Creatinina

Tabla 15. Diagnostico creatinina

Interpretación	RECUENTOS	% DEL TOTAL	% ACUMULADO
Aceptable	50	62.5%	62.5%
Riesgo sarcopenia	30	37.5%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota: valores bajos de creatinina están asociados a una disminución de la masa muscular aumentando el riesgo de sarcopenia.

Interpretación

El 37.5% de la muestra presentó riesgo de sarcopenia, debido a resultados de laboratorio bajos en este marcador, el cual podría estar asociado a disminución de la masa músculo esquelética, mientras que la mayoría se encuentra dentro de un rango aceptable para su patología(37).

4.3.4 Potasio

Tabla 16. Diagnóstico de potasio

Interpretación	Recuentos	% Del total	% Acumulado
Normal	71	88.8%	88.8%
Riesgo cardiovascular	9	11.3%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota: se interpreta como riesgo cardiovascular valores >6 .

Interpretación

Del total de pacientes en la muestra, solo 9 es decir el 11.3% presentaron mayor riesgo cardiovascular debido a altas concentraciones de potasio (hiperpotasemia), el restante ($n=71$), presentó valores normales (menores a 6) para este marcador.

4.3.5 Calcio

Tabla 17. Diagnóstico de calcio

Interpretación	Recuentos	% del total	% acumulado
Hipocalcemia	44	55.0%	55.0%
Normal	36	45.0%	100.0%

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota: valores menores que 8.4 mg/dl fueron clasificados como hipocalcemia

Interpretación

La mayor parte de los individuos (55%) de la muestra presentaron niveles bajos de calcio en sangre(hipocalcemia), condición común sobre todo en pacientes de reciente inclusión al tratamiento dialítico(38).

4.4 Bioquímicos/Estado nutricional

Tabla 18. Media y desviación estándar

Marcador	Bajo riesgo (media \pm DE)	Riesgo nutricional (media \pm DE)
Urea (mg/dl)	111.3 \pm 0.17	120.67 \pm 35.17
Potasio (meq/dl)	5.32 \pm 0.67	5.19 \pm 0.63
Creatinina (mg/dl)	9.63 \pm 2.56	8.79 \pm 3.8
Calcio (mg/dl)	8.53 \pm 0.79	8.11 \pm 0.88
Albúmina (g/dl)	4.18 \pm 0.17	3.84 \pm 0.33

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

Los pacientes con diagnóstico de riesgo nutricional presentaron valores de albumina, calcio y creatinina más bajos que los pacientes con bajo riesgo, al igual que una urea más elevada, lo que coincide con la literatura de un estado de catabolismo asociado con la pérdida de masa muscular. La variable potasio no mostro diferencia significativa entre grupos.

4.4.1 Prueba de normalidad

Tabla 19. Relación bioquímicos/estado nutricional

Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

Variable		
Calcio (mg/dl)	0.974	0.107
Creatinina (mg/dl)	0.930	< .001
Urea (mg/dl)	0.975	0.119
Albúmina (g/dl)	0.948	0.003
Potasio (meq/l)	0.980	0.236

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación: se realizó prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) para esclarecer el tipo de distribución de cada variable para su posterior análisis, dando como resultado que la mayoría de las variables tienen una distribución no normal, por lo que se aplicaran pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y la variable Potasio se le aplico pruebas T-Student para determinar diferencias entre variables.

Tabla 20. Pruebas T entre variables marcadores bioquímicos/estado nutricional

Marcador	U de mann-whitney	P- valor
ALBÚMINA	258	<0.001
Creatinina	589	0.069
Urea	687	0.387
Calcio	608	0.102
Potasio	695	0.431

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Interpretación

Se realizaron pruebas no paramétricas, para determinar la diferencia entre los grupos riesgo nutricional y bajo riesgo nutricional, los hallazgos fueron los siguientes:

La albúmina mostró diferencias significativas en pacientes de ambos grupos, con valores menores en el grupo de riesgo. Los otros parámetros como la creatinina o el calcio mostraron tendencia, pero sin llegar a evidenciar significancia, en los demás marcadores no se encontró relevancia.

4.5 Análisis de correlación marcadores bioquímicos/estado nutricional

Se realizó una regresión logística binominal con el objetivo de determinar si existe una relación significativa entre los marcadores bioquímicos (albúmina, urea, creatinina, potasio y calcio) y la probabilidad de riesgo nutricional, determinado por el cribado NRS-2002 (bajo riesgo vs riesgo nutricional).

Tabla 21. Prueba de regresión logística binominal

COEFICIENTES DEL MODELO – INTERPRETACIÓN		Intervalo de Confianza al 95%				
Predictor	Estimador	Inferior	Superior	EE	Z	p
Constante	33.01080	16.7620	49.2596	8.2904	3.982	<.001
Albúmina(g/dl)	-6.17176	-9.2807	-3.0628	1.5862	-3.891	<.001
Urea (mg/dl)	0.00977	-0.0162	0.0358	0.0133	0.736	0.462
Creatinina(mg/dl)	-0.04984	-0.2912	0.1916	0.1232	-0.405	0.686
Potasio (meq/l)	-0.40691	-1.4337	0.6199	0.5239	-0.777	0.437
Calcio (mg/dl)	-0.75446	-1.4952	-0.0137	0.3779	-1.996	0.046

Fuente: Historias clínicas de la unidad de hemodiálisis del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Elaborado por: Orellana Armijos Kevin, Coloma Almeida Emma, Egresados de la Carrera de Nutrición y Dietética de la UCSG.

Nota. Los estimadores representan el coeficiente estimado de "interpretación = riesgo nutricional" vs. "interpretación = bajo riesgo"

Interpretación: la prueba realizada arrojó como resultado que los marcadores bioquímicos, calcio y albúmina, favorecen a la hipótesis de que existe una estrecha relación con la probabilidad de presentar riesgo nutricional.

- Albúmina: Un mayor nivel de albúmina está asociada a una menor probabilidad de riesgo nutricional ($p < 0.001$)

- Calcio: este marcador mostro una relación inversa significativa ($p= 0.0046$), infiriendo que los niveles más altos de calcio podrían guardar relación con un menor riesgo nutricional.
- Los marcadores restantes (urea, potasio y creatinina) por otro lado, no indicaron relación estadísticamente relevante con el riesgo nutricional.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

El estudio realizado tuvo como objetivo establecer la relación entre marcadores bioquímicos asociados a la enfermedad renal crónica (albúmina, creatinina, urea, potasio y calcio) y el estado nutricional. Las conclusiones del presente estudio son las siguientes:

1. En la muestra analizada (80 pacientes) se pudo observar que los marcadores bioquímicos promedio fueron los siguientes: urea 116.67 ± 31.7 , potasio 5.25 ± 0.65 , albúmina 3.98 ± 0.32 , creatinina 9.14 ± 3.35 y calcio 8.29 ± 0.86 del total de la muestra, también se realizaron pruebas T por sexo, las cuales arrojaron que no existe una diferencia relevante dentro de esta muestra entre ambos grupos observados. Se evidencia una prevalencia de valores bajos en variables como calcio donde 44 individuos (55%), presentaron hipocalcemia, otras variables no mostraron estadísticas superiores a sus contrapartes de normalidad como albúmina n= 4 (5%), potasio n=9 (11.25%), creatinina n=30 (37.5%), urea n=40 (50%).
2. El 58.8% de los pacientes es decir 47 individuos de la muestra total, presentaron riesgo nutricional analizado mediante el cribado ya antes descrito, mientras que el 41.3% se diagnosticó como bajo riesgo nutricional. Esta distribución nos permite catalogar la necesidad de una intervención nutricional oportuna en pacientes con enfermedad renal en tratamiento dialítico debido al alto índice de riesgo nutricional.
3. Se pudo determinar la existencia de diferencias significativas para los marcadores albúmina ($<.001$) y calcio (0.046) y su relación con el estado nutricional mediante el modelo de regresión lineal, lo que asocia a estos indicadores a bajos niveles con un mayor riesgo nutricional, al analizar las frecuencias pudimos darnos cuenta de que de los 47 pacientes con riesgo nutricional solo un porcentaje presentó valores bioquímicos alterado por marcador:

- Urea: del total de pacientes con bioquímicos alterados 24 presentaron riesgo nutricional es decir 61%.
- Albúmina: la totalidad de los pacientes (4/4) con valores anormales presentaron riesgo nutricional.
- Creatinina: veinte personas presentaron riesgo nutricional de treinta con valores alterados.
- Calcio: 44 pacientes presentaron valores fuera de rango solo el 65.9% presento riesgo nutricional.
- Potasio: del total de pacientes con valores anormales (n=9), cuatro presentaron riesgo cardiovascular.

5.2 Recomendaciones

1. Incorporar análisis de control por pacientes que permitan hallar patrones para determinar caídas en niveles de albúmina o calcio de manera temprana
2. Realizar cribados estandarizados y validados a pacientes con requerimiento dialítico para conocer su estado nutricional, luego mantener controles de forma trimestral para determinar variaciones en su estado y brindar una atención inmediata al tener un score ≥ 3 en el caso del NRS-2002. Capacitar al equipo multidisciplinario en la utilización estas herramientas para un seguimiento oportuno y continuo.
3. Usar marcadores como albúmina y calcio como herramientas complementarias de diagnóstico y vigilancia nutricional junto con cribados para una correcta interpretación. Es importante resaltar el no solo guiarnos por factores bioquímicos típicos como urea, potasio y creatinina, sino que integrar parámetros clínicos y antropométricos para determinar el riesgo nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Torres I, Sippy R, Bardosh KL, Bhargava R, Lotto-Batista M, Bideaux AE, et al. Chronic kidney disease in Ecuador: An epidemiological and health system analysis of an emerging public health crisis. *PloS One*. 2022;17(3):e0265395.
2. Sembajwe FL, Namaganda A, Nfambi J, Muwonge H, Katamba G, Nakato R, et al. Dietary intake, body composition and micronutrient profile of patients on maintenance hemodialysis attending Kiruddu National Referral Hospital, Uganda: A cross sectional study. *PLOS ONE*. 19 de octubre de 2023;18(10):e0291813.
3. Bogacka A, Olszewska M, Ciechanowski K. Effects of Diet and Supplements on Parameters of Oxidative Stress, Inflammation, and Antioxidant Mechanisms in Patients with Chronic Renal Failure Undergoing Hemodialysis. *Int J Mol Sci*. enero de 2024;25(20):11036.
4. Valle Flores JA, Fariño Cortéz JE, Mayner Tresol GA, Perozo Romero J, Blasco Carlos M, Nestares T. Oral supplementation with omega-3 fatty acids and inflammation markers in patients with chronic kidney disease in hemodialysis. *Appl Physiol Nutr Metab*. agosto de 2020;45(8):805–11.
5. Kalantar-Zadeh K, Moore LW. Does Kidney Longevity Mean Healthy Vegan Food and Less Meat or Is Any Low-Protein Diet Good Enough? *J Ren Nutr*. 1 de marzo de 2019;29(2):79–81.
6. INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.pdf [Internet]. [citado 10 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.pdf>
7. Barril G, Nogueira A, Alvarez-García G, Núñez A, Sánchez-González C, Ruperto M. Nutritional Predictors of Mortality after 10 Years of Follow-Up in Patients with Chronic Kidney Disease at a Multidisciplinary Unit of Advanced Chronic Kidney Disease. *Nutrients*. enero de 2022;14(18):3848.
8. Mero Tejena ES. Valoración del estado nutricional en relación con marcadores bioquímicos en varones y mujeres de 45 a 70 años, con enfermedad renal crónica (ERC) que acuden a la clínica municipal de diálisis del cantón de Montecristi - Manabí en el periodo de octubre 2018 a enero 2019. 18 de marzo de 2019 [citado 28 de julio de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12408>
9. Villegas JRG, Jurado PR, Cabrera ASP, Rodríguez KMM, Kellendonk CHB. Descripción y análisis de la tasa de incidencia y prevalencia de pacientes en terapia de reemplazo renal en Ecuador. *Metro Cienc*. 30 de junio de 2023;31(2):35–40.
10. González Mence AA. Valoración de los marcadores bioquímicos : albúmina y creatinina y su relación con el estado nutricional de pacientes con insuficiencia renal crónica en modalidad de hemodiálisis y diálisis peritoneal del centro de Diálisis

“Serdidyv” de la ciudad de Guayaquil. 8 de marzo de 2018 [citado 28 de julio de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/10253>

11. Henriques Aguirre D. Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al Centro “Serdidyv” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017. 11 de septiembre de 2017 [citado 28 de julio de 2025]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/9076>
12. Santos R, Bürgi M, Mateos JM, Luciani A, Loffing J. Too bright for 2 dimensions: recent progress in advanced 3-dimensional microscopy of the kidney. *Kidney Int.* 1 de diciembre de 2022;102(6):1238–46.
13. Fisiología Renal [Internet]. [citado 15 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335>
14. Chronic kidney disease in adults: assessment and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2015 [citado 10 de abril de 2025]. (National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555204/>
15. Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. *Lancet Lond Engl.* 25 de marzo de 2017;389(10075):1238–52.
16. Mallamaci F, Tripepi G. Risk Factors of Chronic Kidney Disease Progression: Between Old and New Concepts. *J Clin Med.* enero de 2024;13(3):678.
17. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. *Ann Intern Med.* 15 de julio de 2003;139(2):137–47.
18. Cabrera SS. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica.
19. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 1 de abril de 2024;105(4):S117–314.
20. Enfermedad Renal Crónica [Internet]. [citado 15 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654>
21. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [Internet]. [citado 2 de junio de 2025]. Hemodiálisis - NIDDK. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/hemodialisis>

22. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [Internet]. [citado 11 de agosto de 2025]. Hemodialysis - NIDDK. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/kidney-disease/kidney-failure/hemodialysis>
23. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr Hosp.* octubre de 2010;25:57–66.
24. López MR, Cuadrado GB. Guía de nutrición en Enfermedad Renal Crónica Avanzada (ERCA). 2008;
25. Durbá A, Montesa M, Molina P, Durbá A, Montesa M, Molina P. Cribado e intervención nutricional en el paciente renal. *Nutr Hosp.* diciembre de 2023;40(6):1117–9.
26. M^a Luisa Fernández Soto AGJ -. Valoración y soporte nutricional en la Enfermedad Renal Crónica. *Nutr Clin EN Med.* 1 de septiembre de 2014;(3):46–63.
27. Alhambra-Expósito MR, Molina-Puerta MJ, Olveira G, Arraiza-Irigoyen C, Fernández-Soto M, García-Almeida JM, et al. Recomendaciones del grupo GARIN para el tratamiento dietético de los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nutr Hosp.* febrero de 2019;36(1):183–217.
28. Gremese E, Bruno D, Varriano V, Perniola S, Petricca L, Ferraccioli G. Serum Albumin Levels: A Biomarker to Be Repurposed in Different Disease Settings in Clinical Practice. *J Clin Med.* enero de 2023;12(18):6017.
29. Vanholder R, Gryp T, Glorieux G. Urea and chronic kidney disease: the comeback of the century? (in uraemia research). *Nephrol Dial Transplant.* 1 de enero de 2018;33(1):4–12.
30. Visinescu AM, Rusu E, Cosoreanu A, Radulian G. CYSTATIN C—A Monitoring Perspective of Chronic Kidney Disease in Patients with Diabetes. *Int J Mol Sci.* enero de 2024;25(15):8135.
31. Borrelli S, Matarazzo I, Lembo E, Peccarino L, Annoiato C, Scognamiglio MR, et al. Chronic Hyperkalemia in Chronic Kidney Disease: An Old Concern with New Answers. *Int J Mol Sci.* enero de 2022;23(12):6378.
32. Weaver CM, Peacock M. Calcium. *Adv Nutr.* 1 de mayo de 2019;10(3):546–8.
33. Gounden V, Bhatt H, Jialal I. Renal Function Tests. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2024 [citado 11 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507821/>
34. Santos Holguín SA, Barros Rivera SE, Santos Holguín SA, Barros Rivera SE. Influencia del Estado Nutricional en el Rendimiento Académico en una institución educativa. *Vive Rev Salud.* abril de 2022;5(13):154–69.

35. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2019;30(1):36–49.
36. Chimal-Juárez MF, Saucedo-Moreno EM, Luna-Tovar A, Rodríguez-Reséndiz M del P. Utilidad del tamizaje nutricional como predictor de complicaciones clínicas en pacientes sometidos a cirugía. *Rev Mex Cir Endoscópica*. 8 de noviembre de 2022;23(1–2):7–12.
37. Guerra CPV, Martínez LAP. Variabilidad biológica intra y extra individual de calcio total, urea y creatinina en pacientes adultos con insuficiencia renal crónica prediálisis y postdiálisis. *Rev Soc Ecuat Nefrol Diálisis Traspl*. 28 de febrero de 2022;10(1):13–20.
38. Yamaguchi S, Hamano T, Doi Y, Oka T, Kajimoto S, Kubota K, et al. Hidden Hypocalcemia as a Risk Factor for Cardiovascular Events and All-Cause Mortality among Patients Undergoing Incident Hemodialysis. *Sci Rep*. 10 de marzo de 2020;10(1):4418.

ANEXOS



Memorando Nro. IESS-HTMC-CGI-2025-0076-FDQ
Guayaquil, 6 Junio de 2025

PARA: COLOMA ALMEIDA EMMA ISABEL
ESTUDIANTE DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

ORELLANA ARMIJOS KEVIN JOEL
ESTUDIANTE DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL

De mi consideración:

Por medio de la presente, informo a usted que ha sido resuelto factible su solicitud para que pueda realizar su trabajo de Investigación: **“MARCADORES BIOQUÍMICOS: ALBÚMINA SÉRICA, UREA, CREATININA, POTASIO Y CALCIO Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO EN EL PERÍODO DE ABRIL A JUNIO DE 2025”** una vez que por medio del memorando Nro. IESS-HTMC-JUDI-2025-0839-M de fecha 30 de Mayo del 2025, firmado por el Espe Fernando Martínez – Jefe Unidad de Dialisis, se remite el informe favorable a la misma.

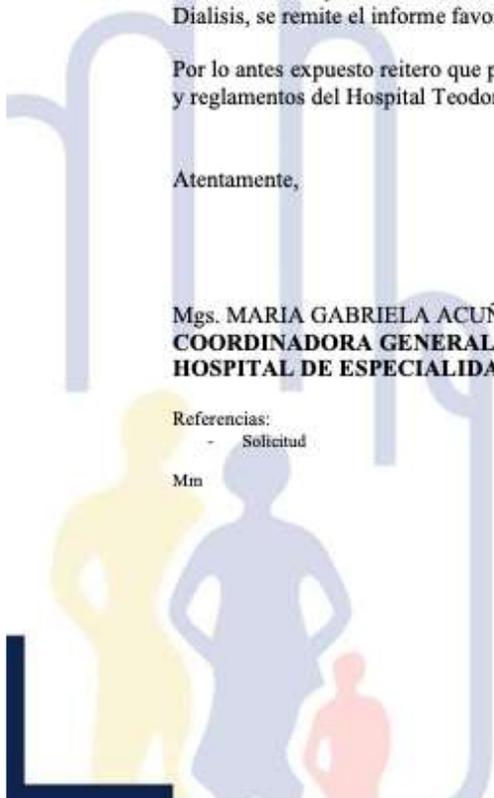
Por lo antes expuesto reitero que puede realizar su trabajo de Tesis siguiendo las normas y reglamentos del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Atentamente,

Mgs. MARIA GABRIELA ACUÑA CHONG
COORDINADORA GENERAL DE INVESTIGACIÓN,
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES – TEODORO MALDONADO CARBO

Referencias:
- Solicitud

Mm



www.iess.gob.ec

NUTRITIONAL RISK SCREENING (NRS-2002)

Screening inicial		si	no
1	IMC <20,5		
2	El paciente ha perdido peso en los últimos 3 meses		
3	El paciente ha disminuido su ingesta en la última semana		
4	Está el paciente gravemente enfermo		

Si la respuesta es afirmativa en alguno de los 4 apartados, realice el screening final (tabla 2).
Si la respuesta es negativa en los 4 apartados, reevalúe al paciente semanalmente. En caso de que el paciente vaya a ser sometido a una intervención de cirugía mayor, valorar la posibilidad de soporte nutricional perioperatorio para evitar el riesgo de malnutrición

ESTADO NUTRICIONAL		SEVERIDAD DE LA ENFERMEDAD (Incrementa requerimientos)	
NORMAL Puntuación: 0	Normal	Ausente Puntuación: 0	Requerimientos nutricionales normales
DESNUTRICIÓN LEVE Puntuación: 1	Pérdida de peso >5% en los últimos 3 meses o ingesta inferior al 50-75% en la última semana	Leve Puntuación: 1	Fractura de cadera, postreras crónicas, complicaciones agudas de cirrosis, EPOC, hemodiálisis, diabetes, enfermedades oncológicas
DESNUTRICIÓN MODERADO Puntuación: 2	Pérdida de peso >5% en los últimos 2 meses o IMC 18,5-20,5 + estado general deteriorado o ingesta entre el 25%-60% de los requerimientos en la última semana	Moderada Puntuación: 2	Cirugía mayor abdominal AVC, neumonía severa y tumores hematológicos
DESNUTRICIÓN GRAVE Puntuación: 3	Pérdida de peso mayor del 5% en un mes (>15% en 3 meses) o IMC <18,5 + estado general deteriorado o ingesta de 0-25% de los requerimientos normales la semana previa	Grave Puntuación: 3	Traumatismo craneoencefálico, trasplante modular, Pacientes en cuidados intensivos (APACHE>10).
Puntuación:	+	Puntuación:	= Puntuación total:
Edad si el paciente es > 70 años sumar 1 a la puntuación obtenida = puntuación ajustada por la edad			
Si la puntuación es ≥3 el paciente está en riesgo de malnutrición y es necesario iniciar soporte nutricional.			
Si la puntuación es <3 es necesario reevaluar semanalmente. Si el paciente va a ser sometido a cirugía mayor, iniciar soporte nutricional perioperatorio.			

NOTA: Prototipos para clasificar la severidad de la enfermedad:

- Puntuación 1:** Paciente con enfermedad crónica ingresado en el hospital debido a complicaciones. El paciente está débil pero no encamado. Los requerimientos proteicos están incrementados, pero pueden ser cubiertos mediante la dieta oral o suplementos.
- Puntuación 2:** Paciente encamado debido a la enfermedad, por ejemplo, cirugía mayor abdominal. Los requerimientos proteicos están incrementados notablemente pero pueden ser cubiertos, aunque la nutrición artificial se requiere en muchos casos.
- Puntuación 3:** Pacientes en cuidados intensivos, con ventilación mecánica, etc. Los requerimientos proteicos están incrementados y no pueden ser cubiertos a pesar del uso de nutrición artificial. El catabolismo proteico y las pérdidas de nitrógeno pueden ser atenuadas de forma significativa.

Kondrup J et al. Nutritional Risk Screening (NRS 2002): Clin Nutr, 2003.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, Orellana Armijos, Kevin Joel con C.C: # **0930079264**, Coloma Almeida, Emma Isabel con C.C: # **0930208392**, autores del trabajo de titulación: **(Marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio y su relación con el estado nutricional de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el período de abril a junio de 2025)** previo a la obtención del título de **Licenciados en Nutrición y Dietética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 1 de septiembre del 2025

f. _____
Nombre: **Orellana Armijos, Kevin Joel**
C.C: **0930079264**

f. _____
Nombre: **Coloma Almeida, Emma Isabel**
C.C: **0930208392**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Marcadores bioquímicos: albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio y su relación con el estado nutricional de adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en el período de abril a junio de 2025"		
AUTOR(ES)	Coloma Almeida Emma Isabel; Orellana Armijos Kevin Joel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Cabadiana Cevallos Mercedes Annabelle		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias de la salud		
CARRERA:	Nutrición y dietética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado/a en Nutrición y Dietética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	1 de septiembre del 2025	No. DE PÁGINAS:	62
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición Clínica		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Enfermedad renal crónica; Hemodiálisis; Estado nutricional; Marcadores bioquímicos; Niveles séricos; Nutritional Risk Screening.		
RESUMEN/ABSTRACT	<p>El objetivo del estudio fue establecer la relación entre los marcadores bioquímicos (albúmina sérica, urea, creatinina, potasio y calcio) y el estado nutricional de pacientes adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. El estudio de enfoque cuantitativo, observacional, transversal y analítico se llevó a cabo en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo. La muestra estuvo conformada por 80 expedientes de pacientes recopilados entre abril y junio de 2025. Para la evaluación nutricional se empleó el método Nutritional Risk Screening (NRS 2002), y los datos bioquímicos se extrajeron directamente de los registros clínicos. Los resultados de la prueba de regresión logística binominal revelaron que los niveles de albúmina y calcio se correlacionan de manera estadísticamente significativa con el riesgo nutricional de los pacientes. Estos resultados subrayan la importancia de estos dos parámetros como indicadores indirectos del estado nutricional. En contraste, no se halló una asociación relevante entre el riesgo nutricional y los niveles de creatinina, potasio y urea, lo que sugiere que, si bien son fundamentales para la evaluación de la función renal, no son buenos predictores del estado nutricional en este grupo de pacientes. En cuanto al estado nutricional según el NRS 2002, se observó el que 58.8% de los pacientes presentaron riesgo nutricional (score ≥ 3), mientras que el 41.3% obtuvo un puntaje menor a 3, lo cual se interpretó como bajo riesgo nutricional; lo que indica una prevalencia de desnutrición o riesgo de esta en la población analizada. Se pudo concluir, que este estudio enfatiza la necesidad de integrar la evaluación de la albúmina y el calcio, junto con otras herramientas de valoración nutricional, para lograr un diagnóstico preciso y una intervención nutricional oportuna en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. La investigación destacó la relevancia de un abordaje integral para manejar la complejidad nutricional de esta patología.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTORES:	Teléfono: +593-939224845; +593-982014063	E-mail: Kevin.orellana01@cu.ucsg.edu.ec ; Emma.coloma@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Poveda Loor, Carlos Luis		
	Teléfono: +593 993592177		
	E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	
---	--