

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADO

**INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN EN
NUTRICIÓN COMUNITARIA**

TEMA:

**IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ORAL COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA
CONTRA EL SÍNDROME DE DESGASTE PROTEICO-ENERGÉTICO EN ADULTOS
CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.**

AUTORES:

**LIC. ANDREA CAROLINA MORÁN ALMEIDA
LIC. JOCELYNE NARCISA RODRÍGUEZ SUCUY**

DIRECTORA:

MSC. EMILY GABRIELA BURGOS GARCÍA

MILAGRO, 2025

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Andrea Carolina Morán Almeida** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Nutrición y Dietética en mención comunitaria**, como aporte a la Línea de Investigación clínico-nutricional de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, viernes 22 de agosto del 2025



**Andrea Carolina
Moran Almeida**



Andrea Carolina Morán Almeida

CI: 1722164280

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejo

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Jocelyne Narcisa Rodríguez Sucuy** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Nutrición y Dietética en mención comunitaria**, como aporte a la Línea de Investigación clínico-nutricional de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, viernes 22 de agosto del 2025



Firmado electrónicamente por:
**JOCELYNE NARCISA
RODRIGUEZ SUCUY**

Validar únicamente con FirmaRC

Jocelyne Narcisa Rodríguez Sucuy

CI: 0953363546

Aprobación del tutor del Trabajo de Titulación

Yo, **MSC. Emily Gabriela Burgos García** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Andrea Carolina Morán Almeida** y **Jocelyne Narcisa Rodríguez Sucuy**, cuyo tema es **Impacto de la suplementación oral como estrategia preventiva contra el síndrome de desgaste proteico-energético en adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis**, que aporta a la Línea de Investigación **Clínico Nutricional**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Nutrición y Dietética en mención comunitaria**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, viernes 22 de agosto del 2025



MSC. Emily Gabriela Burgos García

CI: 0928986363

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinticuatro días del mes de septiembre del dos mil veinticinco, siendo las 12:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LCDA RODRIGUEZ SUCUY JOCELYNE NARCISA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ORAL COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA CONTRA EL SÍNDROME DE DESGASTE PROTEICO-ENERGÉTICO EN ADULTOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtrnyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA, Presidente(a), Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA en calidad de Vocal; y, Mgs. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **96.00** equivalente a: **EXCELENTE**.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 13:00 horas.



Mgtrnyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA
VOCAL



Mgs. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



LCDA RODRIGUEZ SUCUY JOCELYNE NARCISA
MAGISTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinticuatro días del mes de septiembre del dos mil veinticinco, siendo las 12:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LCDA MORAN ALMEIDA ANDREA CAROLINA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ORAL COMO ESTRATEGIA PREVENTIVA CONTRA EL SÍNDROME DE DESGASTE PROTEICO-ENERGÉTICO EN ADULTOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtrnyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA, Presidente(a), Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA en calidad de Vocal; y, Mgs. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: **96.00** equivalente a: **EXCELENTE.**

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 13:00 horas.



Mgtrnyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA
VOCAL



Mgs. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



LCDA MORAN ALMEIDA ANDREA CAROLINA
MAGISTER

DEDICATORIA

Siempre a Dios, por permitirnos vivir este gran paso junto a los seres que amamos. A mis padres, que han apoyado cada decisión importante en mi vida profesional y personal, que, sin importar la hora, estuvieron ahí.

JOCELYNE NARCISA RODRIGUEZ SUCUY.

Dedico este logro, primero que todo, a Dios, por darme la fuerza, la guía y la oportunidad de alcanzar mis metas. A mis padres, mi ejemplo y mi refugio, por su amor incondicional, por enseñarme a nunca rendirme y por acompañarme en cada paso de este camino, compartiendo conmigo cada alegría y desafío. Y, finalmente, a mi compañera Jocelyne Rodríguez y a mí, por nuestra amistad, nuestro esfuerzo compartido y nuestra determinación de dar siempre lo mejor, recordándonos mutuamente que juntas somos capaces de superar cualquier reto.

ANDREA CAROLINA MORÀN ALMEIDA.

AGRADECIMIENTOS

A esta prestigiosa institución, a la cual le depositamos nuestra confianza y elegimos. A nuestros docentes y a nuestra siempre paciente y dedicada tutora que, con su conocimiento, experiencia y exigencia, aportaron inmensamente a la consecución de este valioso logro.

JOCELYNE NARCISA RODRIGUEZ SUCUY

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de alcanzar un nuevo logro en mi vida profesional. A mi familia, amigos y colegas, por su apoyo constante, sus consejos invaluable y su acompañamiento incondicional en cada paso de este camino. A los docentes y, en especial, a nuestra tutora, cuya disposición, guía y paciencia hicieron posible que este proceso se desarrollara de manera enriquecedora. Finalmente, pero no menos importante, quiero agradecerme a mí misma por la perseverancia, la determinación y el compromiso de superarme y seguir adelante, incluso frente a los desafíos.

ANDREA CAROLINA MORÀN ALMEIDA.

Resumen

Introducción: El SDPE es un factor de riesgo prevalente en los pacientes con ERC en hemodiálisis. Se planteó valorar el impacto de la suplementación oral como una estrategia preventiva frente al SDPE. El objetivo fue determinar el impacto de la suplementación oral como tratamiento preventivo contra el SDPE en adultos con ERC en hemodiálisis.

Metodología: Estudio cuantitativo, observacional, longitudinal y retrospectivo. Se aplicaron métodos estadísticos descriptivos, e inferenciales, de acuerdo al tipo y distribución de las variables antropométricas y bioquímicas. La muestra fue de 39 pacientes entre 20 y 79 años.

La recolección de datos fue mediante una matriz de información secundaria de la clínica

RenalPro C.A de septiembre a noviembre del 2023. **Resultados:** Las medidas

antropométricas sugieren que los pacientes mantienen un estado nutricional relativamente

estable. En septiembre, las correlaciones destacadas fueron entre la creatinina y la masa

muscular ($r \approx 0,69$). En octubre, se mantuvo entre creatinina y masa muscular ($r \approx 0,71$). En

noviembre, nuevamente fueron entre creatinina y masa muscular, adicionalmente, agua

corporal total ($r > 0,69$). Un 64,1% del total de los pacientes recibía algún tipo de

suplementación nutricional. El análisis evidenció que, de las diez variables bioquímicas y

antropométricas estudiadas, únicamente albúmina sérica y masa grasa presentaron un efecto

significativo asociado al periodo de tiempo. **Conclusión:** El estudio no respalda

completamente la hipótesis planteada, no obstante, se observó tendencias consistentes en la

albúmina sérica y la masa grasa en el tiempo, fenómenos que se puede considerar para

profundizar futuros estudios.

Palabras claves: Hemodiálisis, SDPE, suplemento, nutricional, ERC

Abstract

Introduction: EPD is a prevalent risk factor in CKD patients on hemodialysis. The aim was to assess the impact of oral supplementation as a preventive strategy against EPD. The objective was to determine the impact of oral supplementation as a preventive treatment against PEPS in adults with CKD on hemodialysis. **Methodology:** A quantitative, observational, longitudinal, and retrospective study. Descriptive and inferential statistical methods were applied according to the type and distribution of anthropometric and biochemical variables. The sample consisted of 39 patients between 20 and 79 years of age. Data collection was carried out using a secondary information matrix from the RenalPro C.A. clinic from September to November 2023. **Results:** Anthropometric measurements suggest that the patients maintain relatively stable nutritional status. In September, the most notable correlations were between creatinine and muscle mass ($r \approx 0.69$). In October, the ratio remained between creatinine and muscle mass ($r \approx 0.71$). In November, the ratio was again between creatinine and muscle mass, and total body water ($r > 0.69$). 64.1% of all patients received some type of nutritional supplementation. The analysis showed that, of the ten biochemical and anthropometric variables studied, only serum albumin and fat mass showed a significant effect associated with the time period. **Conclusion:** This study does not fully support the hypothesis proposed; however, consistent trends in serum albumin and fat mass were observed over time, phenomena that may be considered for future studies.

Keywords: Hemodialysis, EPD, supplement, nutritional, ERC

Lista de Figuras

Figura 1: Distribución de los pacientes por etiología.	29
Figura 2: Matriz de Correlaciones – Septiembre (Variables Post).	35
Figura 3: Matriz de Correlaciones – Octubre (Variables Post).	36
Figura 4: Matriz de Correlaciones – Noviembre (Variables Post).	37

Lista de Tablas

Tabla 1: Categorización de la ERC.....	12
Tabla 2: Grados de la ERC.....	13
Tabla 3: Categorías de diagnóstico del Desgaste Energético Proteico.....	23
Tabla 4: Características descriptivas de Edad.....	28
Tabla 5: Distribución de los pacientes por Sexo.....	28
Tabla 6: Ingesta de Suplementación.....	29
Tabla 7: Media y DE de las medidas antropométricas por cada mes.....	30
Tabla 8: Media y DE de los parámetros bioquímicos de cada mes.....	31
Tabla 9: Prueba de normalidad de los datos. Test de Shapiro-Wilk	33
Tabla 10: Prueba de normalidad de los datos. Test de Anderson-Darling	33
Tabla 11: Análisis de varianza ANOVA de las variables antropométricas y bioquímicas.....	38
Tabla 12: Análisis post hoc de Albúmina sérica.....	40
Tabla 13: Análisis post hoc de Masa grasa.....	40

Lista de Siglas / Acrónimos

Enfermedad Renal Crónica (ERC)

Tasa de Filtración Glomerular (TFG)

Registro Nacional de Diálisis y Trasplante (REDT)

Hemodiálisis (HD)

Parathormona (PTH)

Gasto Energético en Reposo (GER)

Síndrome Desgaste Proteico Energético (SDPE)

Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM)

Escala de Malnutrición e Inflamación (MIS)

Índice de masa corporal (IMC)

Bioimpedancia (BIA)

Organización Internacional Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)

Trasplante renal (TR)

Tratamiento reemplazo renal (TRR)

Diálisis peritoneal (DP)

Función Renal Residual (FRR)

Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA)

Diálisis peritoneal automatizada (DPA)

Valoración Global Subjetiva (VGS)

Ángulo de Fase (AF)

Desviación estándar (DE)

Agua corporal total (ACT)

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.	DETERMINACIÓN DEL TEMA.....	5
1.5.	OBJETIVOS.....	5
1.5.1.	OBJETIVO GENERAL.....	5
1.5.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.6.	HIPÓTESIS.....	6
1.7.	JUSTIFICACIÓN.....	6
1.8.	ALCANCE Y LIMITACIONES.....	8
2.	MARCO TEÓRICO.....	9
2.1.	ANTECEDENTES.....	9
2.2.	ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	12
2.3.	CAUSAS Y FACTORES DE RIESGO.....	13
2.4.	CLÍNICA.....	14
2.5.	COMPLICACIONES EN ERC.....	14
2.6.	DEFINICIÓN Y TIPOS DE TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL.....	14
2.7.	NUTRICIÓN EN LA ERC.....	16
2.8.	NUTRICIÓN EN PACIENTE CON ERC EN HEMODIÁLISIS.....	18

2.8.1.	INGESTA DE MACRONUTRIENTES.....	18
2.8.2.	INGESTA DE FÓSFORO.....	18
2.8.3.	INGESTA DE CALCIO.....	19
2.8.4.	INGESTA DE POTASIO.....	19
2.9.	SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL EN HEMODIÁLISIS.....	19
2.10.	HIDRATACIÓN E INGESTA SALINA.....	20
2.11.	BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA (BIA).....	21
2.12.	SÍNDROME DE DESGASTE PROTEICO-ENERGÉTICO.....	22
3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
3.1.	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	24
3.2.1.	POBLACIÓN.....	24
3.2.2.	DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	24
3.2.3.	MUESTRA.....	24
3.2.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	25
3.2.5.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	25
3.3.	VARIABLES Y DATOS UTILIZADOS.....	25
3.4.	INSTRUMENTOS.....	26
3.5.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	26
3.6.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	27
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	28

4.1.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	44
5.1.	CONCLUSIONES.....	44
5.2.	RECOMENDACIONES.....	45
6.	REFERENCIAS.....	47
7.	ANEXOS.....	53
7.1.	ANEXO 1.....	53

1. Introducción.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es definida como: “la presencia de una alteración estructural o funcional renal que persiste por más de 3 meses con o sin deterioro de la función renal” además, existen marcadores del daño renal como la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) o la albuminuria, que consiste en la presencia de proteínas en la orina que, en conjunto con alteraciones electrolíticas, histológicas o estructurales, pueden ayudar a brindar un diagnóstico oportuno. (Martín & Sellarés, 2025).

La ERC comienza por la reducción y pérdida irreversible del número de nefronas funcionales, esto conlleva a que el riñón pierda algunas de sus funciones como la excreción de productos de desecho en la orina, alteración en el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico, aumento de la presión arterial, disminución de la formación de glóbulos rojos y cambios en la regulación del metabolismo fosfo-cálcico; todas estas funciones son necesarias para el correcto funcionamiento del organismo. (Flores, 2022).

La ERC se clasifica según su etiología y el porcentaje de daño renal de acuerdo con la TFG, los estadios van desde el G1 a G5 y se adiciona una subcategorización conforme al grado de albuminuria que van del A1 al A3, este se considera un factor potente y modificable en la progresión de la enfermedad. En los 2 primeros estadios de la enfermedad, la TFG no se encuentra completamente afectada mientras que, los estadios del 3 al 5 comprometen la TFG y aparecen otros signos clínicos que van asociados al diagnóstico de daño renal. (Pillajo Sánchez et al., 2021).

En el año 2017 a nivel global se reportaron 697.5 millones de casos de ERC en todos sus grados, lo que generó una prevalencia global del 9.1% considerando que esta enfermedad afecta a los sistemas de salud pública de países con ingresos económicos escasos, medios y altos, impidiendo que los mismos no puedan afrontar las consecuencias provocadas por esta enfermedad. En el caso específico de España en el mismo año, más del 20% de las personas mayores a 60 años tenían ERC. (Pillajo Sánchez et al., 2021).

Por contraste, según datos observados en el año 2015 en el Ecuador se estimaba que, alrededor de 11.460 habitantes ya tenían ERC, esto generó una mortalidad entre el 6 al 7% posicionando a la enfermedad como la cuarta causa de muerte en el país (J. Gahona, 2023). De acuerdo al Registro Nacional de Diálisis y Trasplante (REDT) en el año 2022 se identificaron 3066 nuevos casos de pacientes que requerían Tratamiento reemplazo renal (TRR), estableciendo una tasa de incidencia de 169.55 sólo siendo superada en el 2021 con una tasa de 206.05. (MSP, 2022)

Dentro de las opciones de TRR se encuentran: trasplante renal, considerada el objetivo principal de la mayoría de los pacientes; diálisis peritoneal automatizada o continua y HD (Flores J. F., 2022). La modalidad de mayor acceso a los pacientes es la HD, en donde a través de un equipo y filtro especializado se eliminan desechos tóxicos y el exceso de líquidos acumulados en el organismo lo que permite mantener niveles seguros en sangre de minerales como potasio, calcio, sodio, fósforo y bicarbonato de sodio además de, regular la presión arterial (M. Castillo, 2023).

Con el progreso de la ERC en pacientes en HD, existen trastornos nutricionales como el catabolismo muscular que llega a desencadenar el SDPE, este se conoce por generar un

estado metabólico multifactorial caracterizado por una pérdida en la masa muscular corporal y de reservas de energía, esto aumenta el riesgo de morbilidad y mortalidad de los pacientes con ERC (S. Chen, 2022).

La inflamación es un factor determinante en pacientes con ERC, ya que provoca el oscurecimiento del tejido adiposo, atrofia muscular y aumenta el gasto energético en reposo (GER) (López López, 2020); conjuntamente con la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo, la desregulación hormonal, acidosis metabólica, trastorno mineral y ósea, como la elevación de la hormona Parathormona (PTH), promueven la aparición del SDPE (S. Chen, 2022).

Para un oportuno diagnóstico la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM) recomienda identificar al menos tres de los cuatro criterios detallados a continuación: alteración en bioquímicos como albúmina, prealbúmina y colesterol, disminución de peso o grasa corporal total, disminución en la masa muscular y baja ingesta de energía y proteínas; cabe destacar que esta última es difícil de estimar debido a que se utilizan herramientas que dependen de la memoria del paciente o familiar como el recordatorio 24 horas (S. Chen, 2022).

Generalmente, los pacientes con ERC en los primeros estadios suelen llevar una alimentación muy restrictiva como la reducción de la ingesta proteica como medida renoprotectora, limitación del consumo de sodio y la disminución de ciertas frutas y vegetales por su contenido en potasio; estas restricciones pueden generar desnutrición e influye en el desarrollo del SDPE (J. Flores M. S., 2024). Cuando el paciente requiere de diálisis se recomienda mantener una ingesta adecuada de nutrientes, considerando un aporte calórico de

30 a 35 kcal/kg/día y el consumo de proteínas de 1 a 2 g/kg/día para la preservación de la masa muscular (Katsuhito, 2021).

Para ayudar a la preservación de la masa muscular y mejorar la ingesta de proteínas, se incluyen suplementos nutricionales orales, enterales y parenterales con una composición netamente proteica o completa permitiendo mejorar el estado nutricional de los pacientes en HD debido a que son precursores de la síntesis de proteínas musculares y demás funciones como estimuladores de la señalización intracelular. (Zicarelli M., 2025).

Resulta imprescindible evaluar el impacto que tiene la suplementación oral como una estrategia preventiva frente al SDPE en pacientes en HD debido a la alta prevalencia del síndrome en la población y sus consecuencias sobre su estado nutricional, calidad de vida y morbimortalidad; por ello, el presente estudio busca determinar los efectos de la suplementación realizando una comparación entre dos grupos, uno suplementado y otro no; todo esto, con el propósito de aportar evidencia científica que oriente a futuras estrategias nutricionales terapéuticas en el área de nefrología.

1.1. Delimitación del Problema.

Línea de investigación: Enfoque clínico-nutricional.

Objeto de estudio: suplementación oral y síndrome de desgaste proteico-energético en ERC-Hemodiálisis.

Unidad de observación: pacientes de 20 a 79 años que reciben tratamiento de hemodiálisis.

Tiempo: septiembre a octubre del 2023

Espacio: Centro de diálisis RenalPro C.A. Ceibos.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el impacto de la ingesta de suplementación oral como estrategia preventiva contra el Síndrome de Desgaste Proteico-Energético en adultos con ERC en HD en la unidad de diálisis RenalPro C.A. en la ciudad de Guayaquil entre septiembre y noviembre del 2023?

1.3. Preguntas de investigación.

- ¿Cuál es el estado nutricional de los pacientes según su valoración antropométrica?
- ¿Qué relación existe entre los parámetros bioquímicos de albúmina sérica, creatinina y fósforo con la masa muscular de los pacientes?
- ¿Qué proporción de pacientes consume suplementación oral y qué características presenta el suplemento?
- ¿Cuáles son las diferencias que se observan en los grupos de estudio en los parámetros antropométricos y bioquímicos?

1.4. Determinación del Tema.

Impacto de la suplementación oral como estrategia preventiva contra el Síndrome de Desgaste Proteico-Energético en adultos con ERC en hemodiálisis.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo General.

- Determinar el impacto de la suplementación proteica oral como tratamiento preventivo contra el síndrome de desgaste proteico-energético en adultos con ERC sometidos a hemodiálisis.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Identificar la ingesta y el tipo de suplementación de los pacientes.
- Interpretar las medidas antropométricas de los pacientes obtenidos por medio de BIA.
- Relacionar los valores bioquímicos de Albúmina sérica, creatinina y fósforo con el análisis de las medidas antropométricas de los pacientes.
- Analizar los cambios en las medidas antropométricas y parámetros bioquímicos del grupo suplementado con el no suplementado.

1.6. Hipótesis.

La ingesta de suplementación oral se asocia a un impacto positivo en la prevención del síndrome de desgaste proteico-energético en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis.

1.7. Justificación.

La carga de la ERC en el sistema de salud público del Ecuador es alta, debido a que el tratamiento es costoso, lo requieren en largos periodos de tiempo, y coexisten comorbilidades que afectan a la calidad de vida de los pacientes y aumentan la tasa de mortalidad en los hospitales y clínicas de diálisis (Ecuador, 2022). En la Guía Práctica Clínica Nacional “Prevención, diagnóstico y tratamiento de la ERC” del 2018 menciona estrategias generales de manejo para las comorbilidades de la ERC como la anemia secundaria, hipertensión arterial secundaria, trastorno mineral óseo, acidosis metabólica, dislipidemia y malnutrición (MSP, Prevención, diagnóstico y tratamiento de la ERC, 2018). Sin embargo, no cuenta con las recomendaciones específicas para el diagnóstico y prevención del síndrome de desgaste proteico-energético en los pacientes adultos con ERC en HD.

El síndrome de desgaste proteico-energético es un factor de riesgo principal en los pacientes con ERC por el aumento del catabolismo proteico a nivel del músculo esquelético. Las causas están relacionadas por la anorexia, la pérdida de sangre y las pérdidas de aminoácidos en la diálisis (Iguacel, 2014). Esta complicación nutricional al no ser diagnosticada y abordada oportunamente va generando el deterioro clínico y acortando la supervivencia de los pacientes en las clínicas de diálisis (Blanca, 2022).

La prescripción de suplementos orales en los pacientes con ERC en HD es una herramienta nutricional primordial que busca aportar calorías y proteínas requeridas para alcanzar la ingesta energética proteica estimada para el paciente. La siguiente “Revisión crítica: suplementación nutricional oral en la reducción del SDPE en pacientes con ERC en diálisis” realizada por la Universidad Norbert Wiener en el 2022 mencionó que existen suficientes evidencias para demostrar que la aplicación de la suplementación nutricional oral, como método nutricional, sí reduce la prevalencia del síndrome de desgaste proteico-energético en pacientes con ERC en HD (Blanca, 2022).

La presente investigación tiene el fin de determinar el impacto de la suplementación oral como tratamiento preventivo contra el síndrome de desgaste proteico-energético en adultos con ERC en HD de la unidad de diálisis RenalPro C.A con un enfoque observacional longitudinal y retrospectivo. Por medio de la revisión de los exámenes de laboratorio, evaluación de composición corporal por BIA eléctrica y registros de consumo de suplementos nutricionales orales de los pacientes con ERC en HD durante 3 meses.

1.8. Alcance y limitaciones.

En la presente investigación el grupo objetivo de estudio son pacientes con edades que fluctúan desde los 20 hasta los 79 años que hayan sido diagnosticados con ERC definitivas dependientes de HD. Deben asistir a la unidad de diálisis RenalPro en la ciudad de Guayaquil. Los beneficiarios primarios son los pacientes diagnosticados en ERC; los secundarios son los familiares de los pacientes y los terciarios serán los administradores de la clínica ya que mediante la investigación actual se realizará un levantamiento de información para analizar y conocer la incidencia del síndrome de desgaste proteico-energético en los pacientes de la clínica de diálisis.

Dentro de las limitaciones que se presentaron durante el estudio se encuentra el registro dietético de evaluación nutricional debido a que son preguntas abiertas donde los participantes pueden omitir información respecto a su alimentación y suplementación oral.

2. Marco Teórico.

2.1. Antecedentes.

El trabajo de investigación titulado “Síndrome de Desgaste Proteico Energético en Pacientes con ERC de la Unidad de Diálisis del Hospital San Vicente de Paúl, Ibarra” elaborado en el 2020, tuvo como objetivo identificar el SDPE en la población previamente mencionada. La investigación fue de carácter observacional y descriptiva donde se evaluaron a 43 pacientes del Hospital San Vicente de Paúl. Se aplicaron encuestas sociodemográficas, Recordatorio de 24 horas en dos ocasiones diferentes en la misma semana, Escala de Malnutrición e Inflamación (MIS), examen físico, IMC y parámetros de laboratorio. En los resultados se evidenció que un 32.56% del total de los pacientes mantenían ingestas inferiores a 1200 kcal; 32.6% no consumían más de 1 g de proteína/kg/día; además que el 36.53% no cubrieron sus requerimientos nutricionales lo que conllevó a que el 88.37% presentaran SDPE leve y un 11.6%, moderado. Finalmente, se concluyó que el grupo de pacientes tenía una elevada prevalencia de SDPE leve (Izasa, 2020).

En la investigación denominada “Análisis del Desgaste Proteico-Energético en los Pacientes Adultos Mayores con ERC mediante Revisión Bibliográfica”, analizaron la presencia de este síndrome en adultos mayores con ERC. Se llevó a cabo por medio de una revisión bibliográfica de carácter descriptiva realizando la búsqueda en las bases de datos científicas de Elsevier, ScienceDirect, Scopus y Scielo. Los autores concluyeron que el riesgo de presentar el síndrome de desgaste proteico-energético aparece a partir del estadio 3 de la ERC; aumentando a medida que disminuye la ingesta diaria de proteínas por lo que, concluyeron que el asesoramiento nutricional debe ser individualizado según el estadio y comorbilidades del paciente (Maroto, 2021).

Un estudio elaborado por Nieves & Vargas, 2022 en Querétaro, México; evaluó el efecto de la suplementación oral combinado con vectores de bioimpedancia (BIA) para estimar el peso normohidratado, el estado nutricional, el estado de hidratación y la calidad de vida de 32 pacientes en hemodiálisis. En la intervención existieron dos grupos, uno suplementado y el otro de control, ambos recibieron dietas personalizadas y control por BIA pero, sólo el grupo suplementado recibió 245ml/día del suplemento. Al final, el grupo suplementado aumentó su nivel sérico de albúmina, mejoró su calidad de vida, la desnutrición moderada disminuyó un 43.8% y, el 100% de los participantes de ese grupo alcanzaron su peso normohidratado (Nieves-Anaya I, 2023).

En otro estudio realizado en una clínica de diálisis en Ambato, analizaron y relacionaron la presencia de sarcopenia con la ingesta energética y proteica en pacientes en HD. El estudio fue de tipo correlacional de corte transversal, estuvo conformado por un grupo de 53 pacientes, en su mayoría adultos. Identificaron por medio de un análisis de composición corporal que el 66% de la población presenta una deficiencia en su masa magra y, el 56.6% tienen sarcopenia severa mientras que, existe una asociación entre la ingesta energética y proteica con la presencia de sarcopenia por lo que recomiendan tomar suplementación oral intradiálisis e interdiálisis (Camino, 2023).

Otro estudio realizado por Gharib & Nazeih, 2023 en Egipto, evaluaron el efecto de la suplementación intradiálisis en 60 pacientes sometidos a HD durante 3 meses. Realizaron una comparación entre dos grupos, uno suplementado y un grupo control; ambos grupos recibieron consejos nutricionales. En el grupo suplementado se evidenció un aumento en su

nivel de albúmina sérica, prealbúmina, colesterol e IMC mientras que, variables como hemoglobina, la capacidad de unión al hierro y hemoglobina aumentaron en ambos (Gharib MS, 2023).

El estudio elaborado por Satirapoj & et. al., 2024 en Tailandia comparó dos grupos, uno suplementado durante las sesiones de diálisis y otro, los días que no recibían la terapia, el estudio tuvo una duración de 12 semanas. Como resultado principal se obtuvo una disminución en la inflamación, evaluada por medio de la herramienta Malnutrition Inflammation Score (MIS) y, parámetros como nivel de albúmina, medidas antropométricas, y peso normohidratado, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (Satirapoj., 2024).

Otra investigación hecha por Elsayed, 2025 en Alejandría sobre los efectos de la suplementación en diferentes tiempos de diálisis, brindando 25 g de proteína por cada sesión de HD a los 120 participantes por 8 semanas; al grupo prediálisis le daban la suplementación 1 hora antes de la sesión, al intradiálisis 2 horas después de iniciar la terapia y, al interdiálisis, los días en que no recibían la terapia. Como resultado final se evidenció que el grupo prediálisis obtuvo un mejor resultado en su nivel de albúmina sérica con mínimos riesgos de vómitos o hipotensión durante la sesión (Elsayed MM, 2025).

2.2. Enfermedad Renal Crónica.

La Organización Internacional Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) define a la Enfermedad Renal Crónica (ERC) como: “la presencia de una alteración estructural o funcional renal que persiste por más de 3 meses con una disminución de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) menor a 60 ml/min/1.73 m² y la presencia de un daño o una alteración renal” (A. Martín, Enfermedad Renal Crónica, 2025).

La ERC se clasifica según su gravedad en base a la TFG estimada (G1 a G5) y la categoría de Albuminuria (A1-A3) siendo esta, un factor determinante modificable más potente en la progresión de la enfermedad. En los grados 1 y 2 hay una disminución leve de la TFG y los síntomas pasan desapercibidos mientras que, a partir del grado 3 al 5 existe un deterioro considerable de la TFG. (A. Martín, Enfermedad Renal Crónica, 2025)

Tabla 1: Categorización de la ERC.

<u>Categoría ERC</u>		<u>TFG (ml/min/1.73 m²)</u>
G1	≥ 90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-69	Ligera o moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada o gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	< 15	Fallo renal

Fuente: (Martín, 2025).

Tabla 2: Grados de la ERC.

<u>Albuminuria (Alb/cre mg/g)</u>	
A1	< 30
A2	30-300
A3	> 300

Fuente: (Martín, 2025).

2.3. Causas y factores de riesgo.

Las causas de la ERC se clasifican en: primaria, afectan directamente al órgano sin la existencia de una enfermedad previa; secundaria, está relacionado a enfermedades de carácter sistémico; genéticas, se transmiten por medio del material genético de padre a hijo y se pueden manifestar a lo largo de la vida y, congénitas, pueden o no ser transmitidas por los padres y estar presente desde el nacimiento (A. Martín, Enfermedad Renal Crónica, 2025)

Por otro lado, existen otros factores de riesgo no modificables como: la edad, sexo, raza, bajo peso al nacer y antecedentes familiares de ERC; los potencialmente modificables se consideran enfermedades como: hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, hábitos como tabaquismo, además de factores de riesgo propios de la enfermedad como anemia y alteración del metabolismo mineral. (G. Martínez, 2020)

2.4. Clínica.

El grado 1 y 2 de la ERC suelen ser asintomáticos, los síntomas pueden manifestarse a partir del G4 y estos incluyen: náuseas, vómitos, pérdida del apetito, fatiga, oliguria, edemas generalizados, prurito, disnea, hipertensión y signos como escarcha urémica debido a los niveles elevados de nitrógeno ureico en sangre visibilizando sobre la piel un polvo blanco y fino (Vaidya &., 2025)

2.5. Complicaciones en ERC.

Las personas con ERC pueden llegar a padecer varias complicaciones que aumentan el riesgo de mortalidad y afectar negativamente su calidad de vida, entre ellas se encuentran: anemia, alteración en el metabolismo mineral que genera enfermedad ósea, hipertensión arterial que incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular; trastornos neurológicos debido a la acumulación de toxinas urémicas en sangre lo que origina confusión, problemas de memoria, fragilidad asociada a la sarcopenia y hábitos alimenticios inadecuados (A. Martín, Enfermedad Renal Crónica, 2025)

2.6. Definición y Tipos de Terapia de Reemplazo Renal.

La mejor alternativa terapéutica para pacientes con ERC es el trasplante renal (TR) sin embargo, el proceso de selección de candidatos es complejo considerando un control exhaustivo de la presión arterial y demás complicaciones cardiovasculares, control del peso corporal, entre otros (D. Hernández, 2023). En el año 2024 en Ecuador, se realizaron 774 trasplantes donde el 15.5% recibieron un riñón de un donante cadavérico y sólo el 1.42%, de un donante vivo; las estadísticas reflejan un bajo porcentaje de trasplante renal a nivel nacional en comparación con países como Estados Unidos y España (Indot, 2024)

La diálisis es el proceso terapéutico donde se eliminan las toxinas presentes en la sangre y el exceso de líquidos, este proceso consiste en que la sangre pase por un filtro dializador especializado que consta de dos compartimentos, uno donde fluye la sangre y en el otro, circula el líquido de diálisis, las toxinas pasan de la sangre al líquido y luego, la sangre depurada retorna al organismo por medio de un acceso vascular que puede ser, una fístula o un catéter (Flores J. , Social support in patients with kidney failure in Babahoyo, Los Ríos province, 2022). A este procedimiento se lo conoce como HD, esta es la modalidad con mayor afluencia de pacientes con ERC (A. Bzowyckyj, Hemodialysis, 2024).

Los pacientes en HD se realizan la terapia 3 veces por semana entre 3 a 4 horas diarias, esto se da bajo una prescripción médica individualizada. Durante las sesiones pueden existir complicaciones como: bloqueo o infección del acceso vascular, fístula o catéter, calambres musculares, hipotensión, náuseas y mareos y, pérdidas de sangre por sangrados no controlados posterior al tratamiento. (A. Bzowyckyj, Hemodialysis, 2024)

La modalidad de diálisis peritoneal (DP) tiene el mismo objetivo que la HD, sin embargo, depende completamente de la funcionalidad de la membrana peritoneal que actúa como una barrera natural para obtener una adecuada eliminación de líquidos y toxinas urémicas; se realiza mediante un catéter que se coloca en la cavidad abdominal, cerca del ombligo. La DP permite sostener en el tiempo la Función Renal Residual (FRR), también conocida como la cantidad de orina; y brinda mayor flexibilidad en horarios de terapia, permitiendo mejorar la calidad de vida del paciente. (A. Rubio, 2025)

La DP tiene dos modalidades, en ambas se utilizan soluciones de dextrosa en diferentes concentraciones; en la DP continua ambulatoria (DPCA), la solución se intercambia de 3 a 4 veces al día según lo requiera el paciente y, la DP automatizada (DPA), en esta se requiere el uso de un equipo conocido como cicladora, la terapia se lleva a cabo durante la noche permitiendo a los pacientes realizar libremente sus actividades durante el día (A. Rubio, 2025).

2.7. Nutrición en la ERC.

La nutrición cumple un rol fundamental en pacientes con ERC como medida reno protectora en la etapa prediálisis o, como método preventivo contra el sobrepeso y la desnutrición en todos los estadios y durante las TRR; además, buscar garantizar un adecuado aporte calórico, proteico y mineral en base a las necesidades de cada paciente considerando factores como el peso normohidratado o seco y el nivel de actividad física (Sellarés V, 2023).

Es importante durante las etapas pre dialíticas evaluar constantemente pérdidas de peso involuntarias, disminución del apetito, masa muscular y masa grasa para la prevención de sarcopenia, SDPE y obesidad ya que, se ha evidenciado que es un factor que permite la progresión de la ERC hasta etapas avanzadas. Por otro lado, cuando los pacientes son sometidos a TRR, se busca disminuir el riesgo de desarrollar SDPE ya que puede empeorar la calidad de vida del paciente, aumentan las hospitalizaciones, mayor deterioro del sistema inmune e incremento de la morbilidad y mortalidad; sin embargo, se considera al sobrepeso como un factor protector en pacientes en diálisis y por ello, se debe personalizar la pérdida controlada de peso debido al impacto en la calidad de vida del individuo (Peña F, 2025).

En los diferentes estadios de la enfermedad, la valoración del estado nutricional de los pacientes es fundamental ya que permite diagnosticar, prevenir y brindar un tratamiento oportuno a problemas nutricionales. Para llevar a cabo una evaluación integral se aplican métodos como la Valoración Global Subjetiva (VGS), una escala utilizada para identificar problemas de malnutrición por déficit; Evaluación por BIA que ayuda a establecer el peso normohidratado y permite una detección rápida de sarcopenia y SDPE en cualquier etapa de la ERC; Evaluación Bioquímica que contribuye al seguimiento y control de parámetros relacionados con la acumulación de toxinas y riesgo de malnutrición; y la Evaluación Alimentaria en la que comúnmente se aplican recordatorios de 24 horas para determinar patrones alimentarios y factores de riesgo de descompensación en los pacientes (Peña F, 2025).

En las etapas pre dialíticas es importante establecer una restricción de la ingesta de proteínas y mantener una ingesta calórica adecuada ya que, su objetivo principal es disminuir la hiperfiltración renal, inflamación y proteinuria. El consumo proteico sugerido oscila entre 0.6 a 0.8 g/kg/día prefiriendo proteínas de origen animal por su alto valor biológico como claras de huevo, pescado y lácteos y también, proteínas de origen vegetal que contribuyen a reducir la carga renal. Por otro lado, se recomienda el consumo de cetanoálogos, compuestos químicos precursores de aminoácidos esenciales, pero, no contienen el grupo amino lo que permite enlentecer la progresión de la enfermedad, reduce la uremia y, retrasa el inicio de diálisis; su dosificación dependerá de la prescripción médica (Peña F, 2025).

2.8. Nutrición en Paciente con ERC en Hemodiálisis.

2.8.1. Ingesta de macronutrientes.

Debido al estado catabólico en el que se encuentran los pacientes en Hemodiálisis, es necesario garantizar una ingesta proteica adecuada, los valores recomendados oscilan entre 1.1 a 1.2 g/kg de peso seco/día, pudiendo llegar a 1.4 en pacientes con SDPE (Sellarés V, 2023).

Se recomienda que el consumo de carbohidratos aporte aproximadamente entre el 50 y el 60% de la ingesta calórica total mientras que, el porcentaje restante, entre el 30 y 40%, debe corresponder al aporte de grasas insaturadas. Estos macronutrientes deben ser ajustados en función al peso normohidratado del paciente y de sus resultados bioquímicos con el propósito de garantizar un plan nutricional seguro e individualizado (Sellarés V, 2023).

2.8.2. Ingesta de Fósforo.

En pacientes con ERC, el consumo óptimo de fósforo no debe superar los 800 mg/día. Sin embargo, es necesario considerar la correlación entre la ingesta de proteínas y fósforo debido a que las fuentes proteicas de origen animal tienen concentraciones elevadas de este mineral lo que dificulta un control estricto en su consumo. El objetivo nutricional en estos pacientes es optimizar el aporte proteico manteniendo a su vez, niveles de fósforo bajos. Las guías KDIGO recomiendan un aporte de 10 a 12 mg de fósforo por gramo de proteína además de evitar alimentos con un alto contenido de fósforo orgánico como lácteos y de fósforo inorgánico presente en aditivos alimentarios. En caso de que el paciente presente niveles elevados de fósforo, se recomienda el uso de quelantes los cuales, facilitan su manejo y contribuyen al control de la hiperfosfatemia (Sellarés V, 2023).

2.8.3. *Ingesta de calcio.*

La absorción intestinal de calcio en pacientes renales es relativamente baja y depende en gran parte de la disponibilidad de vitamina D. Actualmente, no se recomienda la suplementación de calcio en los pacientes ya que puede incrementar el riesgo de calcificaciones vasculares; sólo se debe administrar considerando otros parámetros bioquímicos como parathormona (PTH) y fósforo sérico. Cabe destacar que el líquido de diálisis contiene calcio, y las guías KDIGO sugieren una concentración de 5 mg/dL, para optimizar el balance de este mineral (Sellarés V, 2023).

2.8.4. *Ingesta de potasio.*

El control de potasio en pacientes con ERC depende, en gran medida, de sus hábitos alimentarios. La hiperkalemia puede ocasionar complicaciones graves como muerte durante la sesión de diálisis, limitación en el uso de fármacos reno protectores y, suspensión de intervenciones quirúrgicas. En pacientes con una diuresis conservada, la hiperkalemia es poco frecuente. Otra situación clínica relevante es la hiperkalemia inducida por ayuno cuya causa se asocia principalmente a insulinopenia y acidosis metabólica. De forma general, las recomendaciones nutricionales para el control de potasio es la limitación del consumo de productos como frutas, tubérculos y granos además de aplicar técnicas de remojo y doble cocción (cambiar el agua de cocción) (Sellarés V, 2023).

2.9. Suplementación nutricional en Hemodiálisis.

Los suplementos nutricionales orales buscan aportar calorías y nutrientes necesarios, para alcanzar las recomendaciones energético-proteicas requeridas para el paciente. La prescripción de los suplementos nutricionales oral se debe considerar en las siguientes complicaciones clínicas: anorexia, baja ingesta de alimentos, pérdida involuntaria del 5% del

peso no edematoso en 3 meses o del 10% en 6 meses; con descenso de la albúmina sérica < 3,8 g/dL y prealbúmina sérica < 28 mg/dL. Estas complicaciones están asociadas al desgaste energético-proteico (Sellarés V, 2023).

Los suplementos nutricionales orales según la composición se clasifican en poliméricos y módulos. Los suplementos poliméricos están constituidos por fórmulas completas que aporten macronutrientes y micronutrientes. En cambio, los suplementos de módulos están constituidos por fórmulas de nutrientes específicos como proteínas o lípidos (Andalucía).

2.10. Hidratación e ingesta salina.

En pacientes en Hemodiálisis (HD) o Diálisis Peritoneal (DP), la ingesta de líquidos se establece en función de la diuresis residual y de la prescripción de diálisis, bajo indicación del nefrólogo. Diversos estudios no han definido un rango estándar para la reposición hídrica; sin embargo, el objetivo principal es alcanzar y mantener el peso normohidratado, evitando ganancias de peso excesivos entre sesiones de diálisis. Se recomienda priorizar el consumo de agua desmineralizada y evitar bebidas con un alto contenido mineral como jugos, refrescos y bebidas carbonatadas. Entre las estrategias para prevenir una ingesta excesiva de líquidos se incluyen: considerar el contenido de agua presente en los alimentos (sopas, caldos, frutas como sandía o piña), saltar las verduras después de su cocción para reducir la cantidad de agua, consumir comidas tibias, evitando comidas en temperaturas muy calientes o frías, que pueden aumentar la sensación de sed y, beber agua a temperatura ambiente, ya que el agua fría resulta menos efectiva para controlar la sed (Española, s.f.).

En relación con la ingesta de sal, se recomienda un consumo máximo de 6 g/día equivalente a aproximadamente 2.3 g de sodio. Asimismo, se aconseja evitar el uso de sazonadores, consumo de productos enlatados, embutidos, vísceras, alimentos ahumados, quesos salados y productos congelados debido a su elevado contenido de sodio y otros aditivos que pueden afectar negativamente al control de la presión arterial y el balance hídrico (Sellarés, 2024).

2.11. Bioimpedancia Eléctrica (BIA).

La Bioimpedancia Eléctrica (BIA) es un método no invasivo, de bajo costo, sencillo y con una capacidad de repetición que permite la valoración de pacientes con diversas patologías, entre ellas la ERC. Esta técnica considera al organismo como un cilindro conductor que se opone al paso de la corriente alterna. La impedancia es el resultado de dos componentes: la resistencia la cual se da principalmente por el contenido de agua en el organismo, cuando mayor es la cantidad de agua menor es la resistencia y viceversa, permite analizar el estado de hidratación; la reactancia, determina la calidad de las células debido a su almacenamiento de energía, proporcionando información sobre el estado nutricional del individuo. En conjunto, la resistencia y reactancia conforman el ángulo de fase, con rangos usualmente menores a 10° (López, 2016).

El Ángulo de Fase (AF) se considera como un indicador de calidad celular en donde a valores cercanos a 10° indican mejor integridad y función de la membrana celular. El AF puede verse afectado por el envejecimiento, estado nutricional inadecuado, enfermedades existentes como Diabetes, Hipertensión, Cardiopatías, ERC; la disminución de la fuerza y potencia muscular, riesgo de caídas y mortalidad (Yamada, 2022).

La BIA contribuye en la disminución de complicaciones intra dialíticas como hipotensión, cese de ultrafiltración, uso de soluciones salinas, administración de antihipertensivos durante las sesiones, debido a que permite establecer un peso seco o normohidratado que ayudará al paciente a regular su ingesta de líquidos en su alimentación. Otro de los beneficios es el control sobre el estado nutricional ya que brinda datos como peso, masa músculo esquelética, grasa corporal, masa libre de grasa; estos se ven afectados mayormente por el progreso de la enfermedad, hábitos alimenticios inadecuados, comorbilidades y sobrecargas hídricas elevadas lo que destaca la importancia de llevar un control constante sobre los pacientes (Arias, 2024).

2.12. Síndrome de Desgaste Proteico-Energético.

El Síndrome de Desgaste Proteico-Energético (SDPE) se define como: “un estado patológico que se caracteriza por el desgaste continuo de los depósitos proteicos y reservas energéticas, incluidos masa muscular y grasa, principalmente se observa en pacientes en diálisis y se debe a una inadecuada ingesta de proteínas y un catabolismo elevado de las mismas producido por factores inflamatorios de la ERC” (J. Flores J. A., 2023). Dentro de las causas que generan este síndrome se encuentran: desequilibrio energético que aumenta el gasto energético, acidosis metabólica, alteraciones endocrinas como la alteración de la PTH, inflamación, activación del sistema ubiquitina-proteasoma (UPS), mantener una dieta restrictiva, pérdidas de aminoácidos y nutrientes por la diálisis, pérdidas de sangre, sobrecarga de volumen y factores psicológicos y sociales (C. Gracia, 2022).

La Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM) define criterios diagnósticos en cuatro categorías: bioquímicos, masa corporal, masa muscular e

ingesta dietética; para realizar un diagnóstico adecuado del síndrome, se debe cumplir al menos 1 criterio de 3 de cada una de las categorías (J. Flores J. A., 2023).

Tabla 3: Categorías de diagnóstico del Desgaste Energético Proteico.

<u>Criterios Bioquímicos</u>	
Albúmina sérica	< 3.8 g/dL
Prealbúmina/Transtiretina	< 30 mg/dL
Colesterol total sérico	< 100 mg/dL
<u>Masa Corporal</u>	
IMC	< a 23 kg/m ² (depende de la situación geográfica)
Pérdida de peso no intencionada en 3 y 6 meses	Del 5 al 10% respectivamente
Grasa corporal	< 10% del total del cuerpo
<u>Masa Muscular</u>	
Pérdida de Masa Muscular en 3 a 6 meses	Del 5 al 10% respectivamente
Disminución del área muscular del brazo	Reducción > 10% en relación con el percentil 50 de la población
Aparición de creatinina	
Ingesta proteica medida por la tasa de catabolismo proteico	< 0.8 g/kg/día 0.6 g/kg/día en diálisis y ERC grados 2-5
Cálculo del gasto energético	< 25 kcal/kg/día en 2 meses

Fuente: (Perez A, 2015).

3. Diseño Metodológico.

3.1. Tipo y diseño de la investigación.

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo cuantitativa, de carácter observacional, longitudinal y retrospectivo. No se ha realizado una intervención directa ni recolección primaria de datos. Se trabajará con una matriz de datos secundaria previamente proporcionada por la institución (Anexo 1), la que contiene información demográfica, antropométrica, bioquímica y de suplementación de pacientes adultos con ERC en tratamiento de Hemodiálisis.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población.

La población estuvo conformada por pacientes adultos diagnosticados con ERC en hemodiálisis, atendidos en la unidad de diálisis RenalPro C.A., en la ciudad de Guayaquil. Algunos de los pacientes toman suplementación oral como parte de su manejo nutricional.

3.2.2. Delimitación de la población.

La población se delimita a aquellos pacientes registrados en la matriz de datos secundaria que corresponde al periodo de septiembre a noviembre del año 2023; y que cuenta con la siguiente información: datos sociodemográficos, antropométricos, bioquímicos, registro de suplementación oral y seguimiento por un periodo de tres meses.

3.2.3. Muestra.

La muestra final estuvo compuesta por 39 pacientes con ERC en hemodiálisis, que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. No se realizó un muestreo probabilístico, ya que se trabajó con la totalidad de los casos disponibles que cumplían con los criterios, bajo un

enfoque de muestreo por conveniencia. Esto se justifica debido a la naturaleza retrospectiva de la investigación y el acceso limitado de datos preexistentes.

3.2.4. Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores a 18 años con diagnóstico de ERC en hemodiálisis.
- Registros completos de variables nutricionales, bioquímicas y de suplementación oral.
- Seguimiento registrado de al menos tres meses.

3.2.5. Criterios de exclusión:

- Registros incompletos.
- Pacientes con diagnósticos agudos o enfermedades que alteren el estado nutricional como cáncer activo, infecciones severas.

Los datos fueron recolectados por el personal clínico como parte del seguimiento habitual de los pacientes. En este caso la muestra contiene datos de seguimiento durante 3 meses de septiembre a noviembre del año 2023.

3.3. Variables y datos utilizados.

Se trabajó con un conjunto de variables agrupadas en las siguientes dimensiones:

- **Sociodemográficas:** Edad, sexo y etiología.
- **Historial de suplementación.**
- **Bioquímicas:** Albúmina sérica, fósforo, colesterol total sérico, hemoglobina y creatinina.
- **Antropométricas:** Peso, masa grasa, masa muscular, Agua corporal total (ACT), ángulo de fase y IMC.

3.4. Instrumentos.

No se utilizaron instrumentos nuevos de recolección primaria, dado que la fuente de información es una matriz de datos secundaria, pero la información fue tratada mediante un proceso de depuración y validación interna, garantizando su integridad y consistencia antes del análisis.

3.5. Análisis estadístico.

Los datos fueron procesados y analizados utilizando los programas Excel y R. Se emplearon métodos estadísticos descriptivos, e inferenciales, de acuerdo con el tipo y distribución de las variables:

- Las variables cuantitativas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar (DE), mientras que aquellas con distribución no normal se reportaron como mediana y rango intercuartílico (RIC).
- Las variables categóricas se describieron en frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).
- La prueba de Shapiro-Wilk se utilizó para evaluar la normalidad de las variables continuas.
- Se exploró la relación entre variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson (en los casos que aplique).
- Se aplicó ANOVA de medidas repetidas para examinar la evolución de las variables a lo largo del tiempo.
- En todos los casos, se consideró un valor de $p < 0.05$ como umbral de significancia estadística.

Los pacientes incluidos fueron únicamente aquellos con información completa en los momentos evaluados, sin realizar imputación de datos.

3.6. Consideraciones éticas.

El estudio se llevó a cabo respetando los principios de confidencialidad, integridad y uso responsable de los datos. La matriz fue anonimizada para que no exista el riesgo de identificación personal. El estudio cuenta con la autorización de RenalPro C.A., se ajusta a las normativas éticas para investigaciones con datos secundarios. No se intervino directamente sobre los pacientes ni se alteró su tratamiento en ningún momento del proceso.

4. Análisis e Interpretación de Resultados.

Características de la muestra.

Tabla 4: Características descriptivas de Edad

Edad	Años
Máximo	79
Mínimo	20
Media	53.9
DE	13.7867

Fuente: Elaborado por los autores.

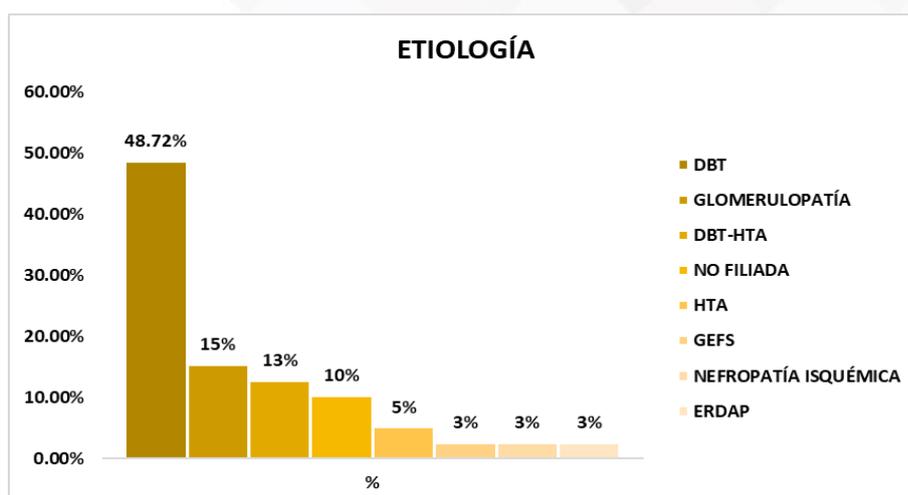
Tabla 5: Distribución de los pacientes por Sexo

Sexo	Cantidad	%
Masculino	20	51.28
Femenino	19	48.72

Fuente: Elaborado por los autores.

La muestra estuvo conformada por 39 pacientes adultos en tratamiento de HD, con edades comprendidas entre 20 y 79 años. La edad media fue de 53,9 años, y Desviación estándar (DE) de 13.7867, lo que refleja una población predominantemente de mediana edad a adulta mayor, sin embargo, hubo unos pocos casos de jóvenes menores de 23 años. La distribución por sexo fue equilibrada, con 20 hombres (51,28%) frente a 19 mujeres (48,72%).

Figura 1: Distribución de los pacientes por etiología.



Fuente: Elaborado por los autores.

En cuanto a la etiología de la enfermedad renal, la diabetes mellitus (DBT) fue la causa más frecuente (48,72%), seguida de glomerulopatía (15%) y la combinación de DBT e hipertensión arterial (13%). Otras causas incluyen hipertensión arterial aislada, glomeruloesclerosis focal y segmentaria (GEFS), nefropatía isquémica y etiologías no filiadas.

Suplementación.

Tabla 6: Ingesta de Suplementación.

Suplementación	Cantidad	%
Si	25	64,10%
No	14	35,90%
Total	39	100,00%

Fuente: Elaborado por los autores.

Un 64,1% de los pacientes recibía algún tipo de suplementación nutricional, siendo el suplemento polimérico el más utilizado, seguido del suplemento monomérico o módulo de proteína. El 35,90% restante no empleaba suplementos. Estos son los grupos de los que se van a comparar sus resultados.

Medidas antropométricas.

Tabla 7: Media y DE de las medidas antropométricas por cada mes.

<u>Variable</u>	<u>Suplemento</u>	<u>Septiembre</u> <i>(Media ± DE)</i>	<u>Octubre</u> <i>(Media ± DE)</i>	<u>Noviembre</u> <i>(Media ± DE)</i>
Peso (Kg)	<i>Si</i>	61.8 ± 12.917	62.1 ± 12.988	61.2 ± 12.604
	<i>No</i>	66.8 ± 14.603	66.3 ± 14.652	66.1 ± 14.755
Masa grasa (Kg)	<i>Si</i>	21.8 ± 21.978	21.9 ± 9.089	21.2 ± 8.223
	<i>No</i>	19.8 ± 8.347	20.4 ± 8.558	20.3 ± 8.115
Masa muscular (Kg)	<i>Si</i>	16.26 ± 4.910	16.1 ± 4.841	16.2 ± 4.798
	<i>No</i>	19.7 ± 7.814	19.7 ± 7.847	19.5 ± 7.620
Agua corporal total (L)	<i>Si</i>	29.6 ± 5.772	29.7 ± 5.781	29.612 ± 5.733
	<i>No</i>	34.3 ± 9.479	34.2 ± 9.349	33.8 ± 9.326
Angulo de fase (°)	<i>Si</i>	4.4 ± 0.907	4.3 ± 0.839	4.4 ± 0.918
	<i>No</i>	4.6 ± 1.345	4.6 ± 1.401	4.7 ± 1.370
IMC (Kg/m²)	<i>Si</i>	25.3 ± 4.887	25.4 ± 4.929	25.0 ± 4.774
	<i>No</i>	26.1 ± 3.905	26.1 ± 4.020	26.0 ± 4.001

Fuente: Elaborado por los autores.

En el peso corporal, las medianas se mantuvieron estables a lo largo de los tres meses, pero en el grupo suplementado una pequeña proporción de pacientes alcanzó valores más bajos de medias que los del grupo sin suplemento. La masa grasa mostró una tendencia en las medias a ser ligeramente mayor en el grupo con suplementación dado que obtuvo mayor dispersión hacia valores elevados, mientras que la masa muscular se observó lograr las medias superiores en los no suplementados, aunque las diferencias no fueron marcadas.

El ACT presentó las medias superiores en los pacientes sin suplementación, posiblemente relacionadas con diferencias en la masa magra de ambos grupos. El ángulo de fase, que es un marcador del estado celular y nutricional, fue ligeramente mayor en los no suplementados obteniendo un rango más amplio que los que sí usan suplemento. El índice de masa corporal (IMC) indicó que la mayoría de los pacientes se encontraban en rangos de normopeso a sobrepeso, con medianas levemente menores en el grupo suplementado, pero sin cambios muy grandes durante el período evaluado. En conjunto, los hallazgos en las medidas antropométricas sugieren que la población estudiada mantiene, en promedio, un estado nutricional relativamente estable durante el seguimiento, con diferencias discretas entre quienes reciben y no reciben suplementación.

Parámetros bioquímicos

Tabla 8: Media y DE de los parámetros bioquímicos de cada mes.

<u>Variable</u>	<u>Suplemento</u>	<u>Septiembre</u> <u>(Media ± DE)</u>	<u>Octubre</u> <u>(Media ± DE)</u>	<u>Noviembre</u> <u>(Media ± DE)</u>
<i>Albúmina (g/dl)</i>	<i>Sí</i>	3.8 ± 0.235	4 ± 0.185	3.9 ± 0.193
	<i>No</i>	3.9 ± 0.255	4.1 ± 0.323	3.9 ± 0.302
<i>Fósforo (mg/dl)</i>	<i>Sí</i>	4.6 ± 0.967	4.9 ± 0.995	4.6 ± 0.716
	<i>No</i>	4.5 ± 1.072	4.7 ± 0.799	4.7 ± 0.866
<i>Colesterol total</i> <i>(mg/dl)</i>	<i>Sí</i>	166.6 ± 26.475	-	-
	<i>No</i>	171.86 ± 43.762	-	-
<i>Hemoglobina</i> <i>(mg/dl)</i>	<i>Sí</i>	10.77 ± 1.287	10.68 ± 1.237	10.95 ± 1.252

	<i>No</i>	10.7 ± 1.308	11.07 ± 1.241	11.04 ± 1.301
<i>Creatinina (mg/dl)</i>	<i>Sí</i>	8.11 ± 2.136	8.321 ± 1.872	7.90 ± 1.917
	<i>No</i>	8.62 ± 2.917	8.61 ± 2.724	8.55 ± 3.428

Fuente: Elaborado por los autores.

En la evolución de la albúmina sérica, se observó que los valores medianos se mantuvieron estables entre septiembre y noviembre. Los valores de las medias de albúmina sérica se encontraron dentro de rangos clínicamente aceptables (3,5 - 5,0 g/dL), aunque en el grupo no suplementado noviembre tuvo algunos valores atípicos. En general, se percibe un estado proteico relativamente conservado. El fósforo mostró cierta variabilidad mensual, con un incremento ligero dentro de los pacientes sin suplementación. En general, ambos grupos presentaron valores cercanos al límite superior recomendado (3.5 – 4.5 mg/dl), lo que requiere monitoreo para prevenir complicaciones asociadas a hiperfosfatemia secundaria en pacientes con ERC. En el colesterol total, las medias fueron similares entre grupos, pero existieron algunos valores atípicos en el grupo no suplementado. En hemoglobina, las medidas oscilaron levemente, sin embargo, existieron valores no frecuentes tanto en el grupo suplementado como el que no, por tal es importante darle un seguimiento al control de la anemia secundaria en ERC. Respecto a la creatinina, el grupo con suplementación obtuvo rangos ligeramente más estrechos y menores que el grupo no suplementado, sin embargo, las medias fueron muy similares.

Distribución y normalidad de las variables.

Tras la caracterización general de la población y la descripción de los parámetros bioquímicos y antropométricos en la muestra total, se procedió al análisis inferencial con el fin de identificar posibles diferencias entre los pacientes con ingesta de suplementación nutricional oral y aquellos que no. En este estudio, se trabajó con los parámetros bioquímicos

(pre-diálisis) y medidas antropométricas (post diálisis), estableciendo dos grupos independientes: Suplementados y No suplementados.

Antes de realizar las comparaciones, se evaluó la normalidad de cada variable cuantitativa mediante las pruebas de Shapiro–Wilk y Anderson–Darling.

Pruebas de normalidad

Tabla 9: Prueba de normalidad de los datos. Test de *Shapiro-Wilk*.

Variable	Mes		
	Septiembre	Octubre	Noviembre
Albúmina	0,37973168	0,0006976	0,00114522
Fósforo	0,65381945	0,68124015	0,44863443
Hemoglobina	0,91803439	0,06423545	0,26023219
Creatinina	0,6684856	0,3041033	0,0048887
Peso	0,33239564	0,31063272	0,40674329
Masa Grasa	0,52582859	0,77453865	0,75382159
Masa Muscular	0,26722295	0,39186403	0,33882911
ACT	0,03228001	0,13607229	0,14084605
Ángulo de Fase	0,27259734	0,59402109	0,20636532
IMC	0,81356061	0,69970824	0,94776855

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 10: Prueba de normalidad de los datos. Test de *Anderson-Darling*.

Variable	Mes		
	Septiembre	Octubre	Noviembre
Albúmina	0,1437411	0,00428896	0,0026268
Fósforo	0,60898302	0,62265663	0,60211337
Hemoglobina	0,59744404	0,18289877	0,08613277
Creatinina	0,70751129	0,48861936	0,00984187
Peso	0,15700411	0,157175	0,20394717
Masa Grasa	0,51343176	0,7063942	0,59989271
Masa Muscular	0,39579714	0,4539409	0,45518343
ACT	0,08041301	0,22030873	0,29110377
Ángulo de Fase	0,17149234	0,58031293	0,13706625
IMC	0,88593173	0,74207985	0,96819429

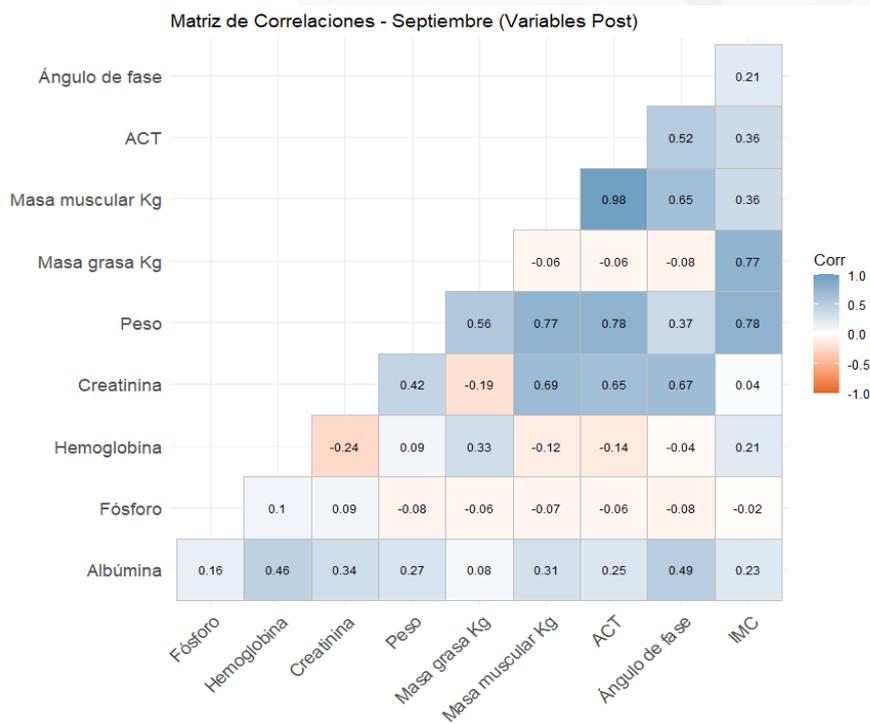
Fuente: Elaborado por los autores.

La variable de colesterol total fue tomada solo una vez durante el tiempo de seguimiento de este trabajo. Su resultado muestra que no hay evidencia para considerar que sus datos no se aproximan a la distribución normal. La única variable que mostró un comportamiento claramente no normal fue la edad, mientras que el resto de las variables se aproximaron a la distribución normal en la muestra tomada en cada mes, por lo tanto dado que solo unos pocos conjuntos de datos caen por debajo de 0,05 y n es pequeño (39), se asume que no hay evidencia suficiente para rechazar la normalidad en la mayoría de los casos y se justifica la posibilidad de realizar otros análisis que requieren de este supuesto como el ANOVA y correlaciones paramétricas.

Relación entre variables antropométricas y bioquímicas.

En septiembre, las correlaciones más destacadas se observaron entre la creatinina y la masa muscular ($r \approx 0,69$) y entre la creatinina y el ACT ($r \approx 0,65$), lo que sugiere una asociación importante entre los marcadores de función renal y los componentes musculares. Asimismo, la albúmina presentó correlaciones moderadas con la hemoglobina y el ángulo de fase, reflejando un posible vínculo entre el estado proteico y la integridad celular. El peso mostró una relación fuerte con la masa muscular y la masa grasa, lo que indica coherencia interna entre las mediciones antropométricas.

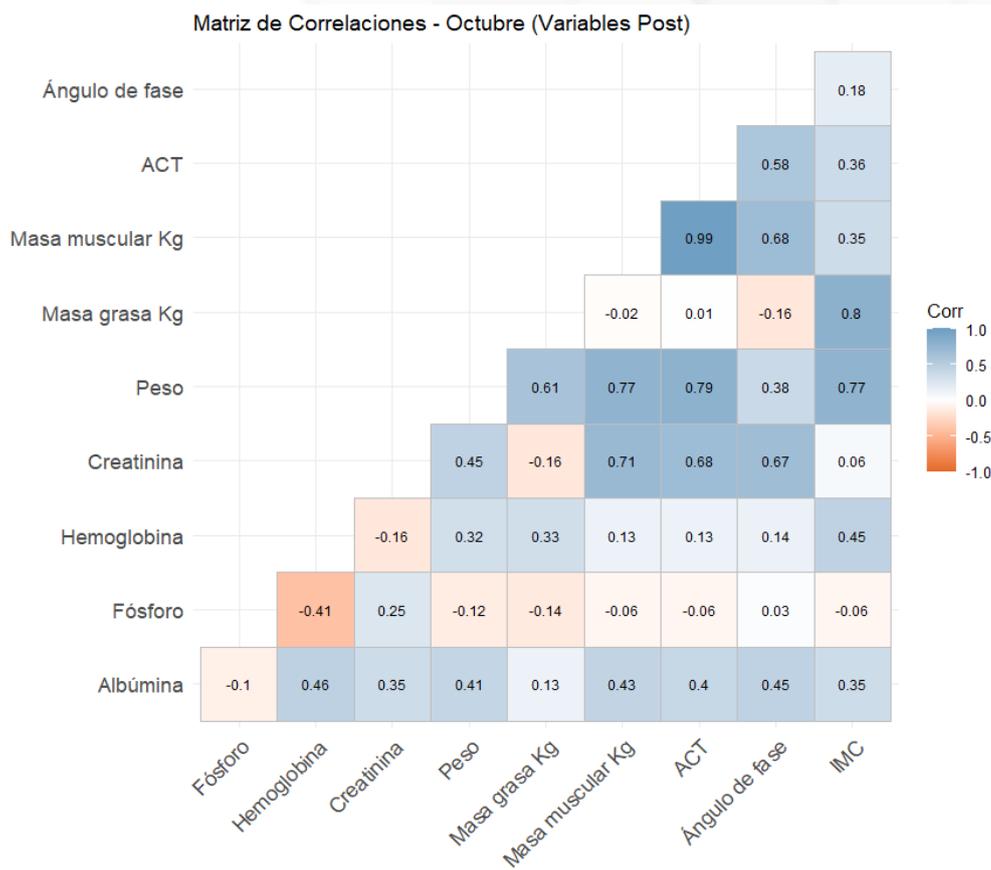
Figura 2: Matriz de Correlaciones – Septiembre (Variables Post).



Fuente: Elaborado por los autores.

En octubre, se mantuvo la fuerte asociación entre creatinina y masa muscular ($r \approx 0,71$) así como con el ACT ($r \approx 0,68$), mientras que la albúmina conservó correlaciones moderadas con el ángulo de fase y el peso. La hemoglobina presentó relaciones positivas con la albúmina y el índice de masa corporal, lo que podría reflejar un perfil nutricional más favorable en individuos con mejores valores hematológicos. Las asociaciones entre peso, masa muscular y masa grasa se mantuvieron elevadas, evidenciando la estabilidad de estos patrones antropométricos.

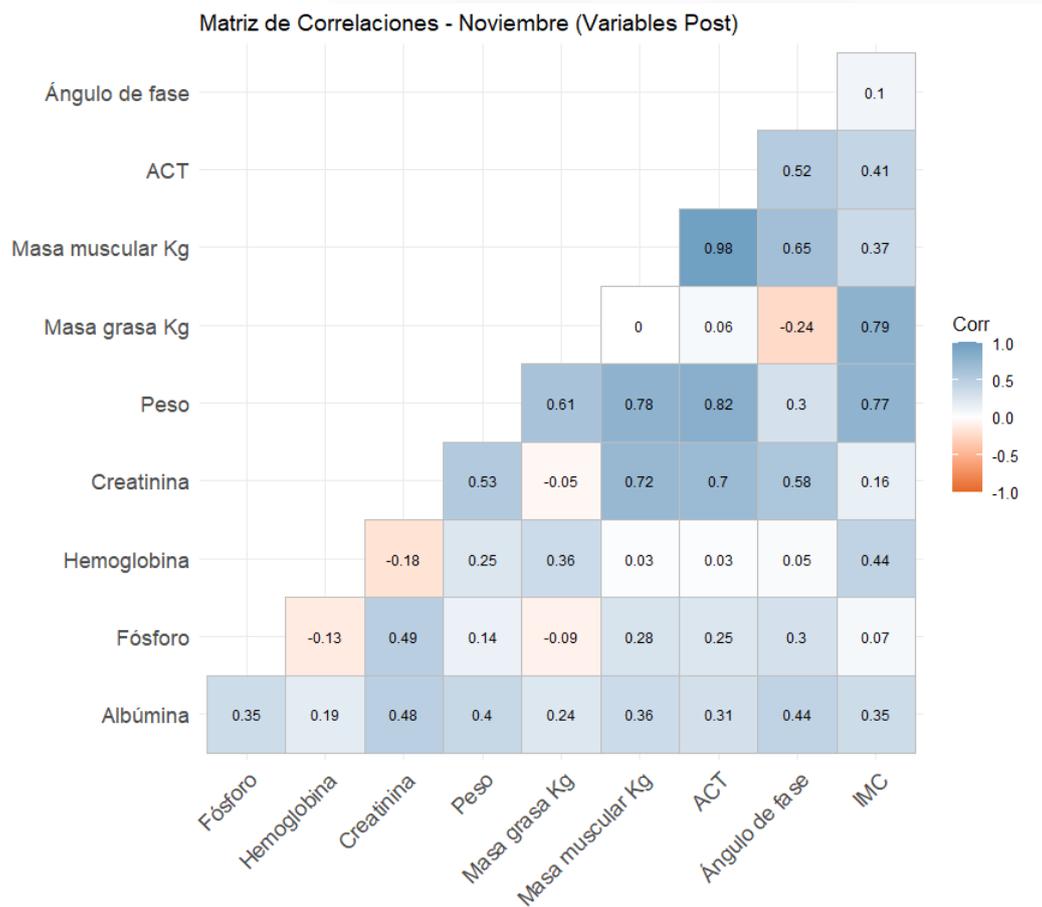
Figura 3: Matriz de Correlaciones – Octubre (Variables Post).



Fuente: Elaborado por los autores.

En noviembre, las correlaciones más consistentes fueron nuevamente entre creatinina, masa muscular y ACT ($r > 0,69$), reforzando la asociación entre parámetros de composición corporal y función renal. La albúmina sérica se relacionó moderadamente con la creatinina y el ángulo de fase, mientras que el peso continuó mostrando correlaciones fuertes con la masa muscular y la masa grasa. La relación positiva entre fósforo y creatinina también se hizo más evidente este mes, sugiriendo un vínculo adicional con la masa libre de grasa.

Figura 4: Matriz de Correlaciones – Noviembre (Variables Post).



Fuente: Elaborado por los autores.

En conjunto, los tres periodos analizados muestran un patrón estable en el que las medidas antropométricas, particularmente la masa muscular y el ACT, mantienen correlaciones fuertes con los parámetros bioquímicos como la creatinina y, en menor medida, con la albúmina. Esto refuerza la interdependencia entre el estado nutricional, la masa magra y la función renal en los pacientes en hemodiálisis, y aporta coherencia a los hallazgos en los estudios asociados a los pacientes con ERC.

Análisis de varianza ANOVA de medidas repetidas.

Con el fin de evaluar el impacto de la suplementación nutricional oral sobre la evolución clínica y nutricional de los pacientes a lo largo de tres meses de seguimiento, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas. Este procedimiento estadístico permite determinar si existen diferencias significativas en la evolución temporal de las variables analizadas, considerando simultáneamente la condición de suplementación (sí/no) y el factor tiempo (mes).

Tabla 11: Análisis de varianza ANOVA de las variables antropométricas y bioquímicas.

Variable	Efecto	F	p-valor
Albúmina	Suplementación	1,049373	0,3123027
	Mes	21,062936	5,7438E-08
	Suplementación*Mes	2,193513	0,118724
Creatinina	Suplementación	0,3905015	0,5358709
	Mes	1,0096872	0,3692962
	Suplementación*Mes	0,549863	0,5793681
Fósforo	Suplementación	0,04113732	0,8403843
	Mes	1,733125	0,1838273
	Suplementación*Mes	0,5603042	0,5734388
Hemoglobina	Suplementación	0,1430236	0,7074546
	Mes	1,8490162	0,1645898
	Suplementación*Mes	1,4565665	0,2396376
Peso	Suplementación	0,9956928	0,3248364
	Mes	2,3732459	0,1002348
	Suplementación*Mes	0,789826	0,4577125
Masa grasa	Suplementación	0,2987802	0,5879297
	Mes	3,3759641	0,03952904
	Suplementación*Mes	0,8074287	0,4498933
Masa muscular	Suplementación	2,9161363	0,09607679
	Mes	0,2930248	0,7468652
	Suplementación*Mes	0,2293929	0,7955793
ACT	Suplementación	3,3917372	0,07355107
	Mes	0,8494812	0,4317639
	Suplementación*Mes	0,5373264	0,5865707
Ángulo de fase	Suplementación	3,3917372	0,07355107
	Mes	0,8494812	0,4317639
	Suplementación*Mes	0,5373264	0,5865707
IMC	Suplementación	0,3117843	0,5799509
	Mes	2,3726072	0,100295
	Suplementación*Mes	0,7183113	0,4909428

Fuente: Elaborado por los autores.

La tabla de Análisis de varianza ANOVA de las variables antropométricas y bioquímicas resume los valores de significancia obtenidos para cada una de las variables, evidenciando aquellas con diferencias estadísticamente relevantes.

El análisis evidenció que, de las diez variables bioquímicas y antropométricas estudiadas, únicamente albúmina y masa grasa presentaron un efecto significativo asociado al tiempo de seguimiento ($p < 0.05$). Esto sugiere que estas variables respondieron de manera más sensible al proceso de suplementación y a la evolución clínica nutricional de los pacientes durante el periodo de intervención.

Aunque la suplementación no mostró un efecto principal significativo en la mayoría de los indicadores, el análisis global permitió identificar tendencias relevantes. En particular, el mes tuvo un impacto claro en variables como la albúmina y la masa grasa, lo que indica que estos parámetros sí varían con el tiempo y podrían ser modulados por intervenciones nutricionales específicas. Además, algunas variables, como la masa muscular, el ACT y el ángulo de fase, presentaron valores cercanos al umbral de significancia, lo cual sugiere que el efecto de la suplementación podría hacerse más evidente en determinados momentos del seguimiento o con un mayor tamaño muestral. Estos hallazgos justifican la exploración de comparaciones puntuales mediante análisis post hoc.

Análisis post hoc.

Tabla 12: Análisis post hoc de Albúmina sérica.

Suplementación	Comparación	Estadístico	p-valor	p-ajustado
No	Sept vs Oct	-3,91	0,002	0,005
	Sept vs Nov	4,56E-16	1	1
	Oct vs Nov	3,42	0,005	0,014
Sí	Sept vs Oct	-5,72	0,00000689	0,0000207
	Sept vs Nov	-1,27	0,217	0,651
	Oct vs Nov	3,87	0,000735	0,002

Fuente: Elaborado por los autores.

Con el propósito de identificar específicamente entre qué momentos del seguimiento se observaron las diferencias, se realizaron análisis post hoc con ajuste de Bonferroni. En el caso de la albúmina sérica, los resultados muestran un incremento significativo entre el mes de septiembre y el mes de octubre, particularmente en el grupo con suplementación. Este hallazgo es consistente con la hipótesis de que el aporte proteico adicional contribuye a mejorar los niveles de albúmina, indicador clave del estado nutricional y de la respuesta metabólica.

Tabla 13: Análisis post hoc de Masa grasa.

Suplementación	Comparación	Estadístico	p-valor	p-ajustado
No	Sept vs Oct	-2,2	0,047	0,14
	Sept vs Nov	-1,81	0,093	0,28
	Oct vs Nov	0,149	0,884	1
Sí	Sept vs Oct	-3,85	0,000768	0,002
	Sept vs Nov	-0,276	0,785	1
	Oct vs Nov	1,04	0,307	0,921

Fuente: Elaborado por los autores.

En la variable masa grasa, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre septiembre y octubre en el grupo con suplementación, indicando un cambio de la reserva energética en los pacientes suplementados.

Aunque las demás variables analizadas no alcanzaron significancia estadística al nivel convencional de 0.05, es importante señalar los hallazgos observados en masa muscular y ACT. Si bien estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas bajo el umbral del 5%, cabe resaltar que, de emplearse criterios más flexibles ($p < 0.10$) o con un tamaño muestral mayor, es posible que estas tendencias hubieran alcanzado relevancia estadística. De confirmarse, estos hallazgos respaldarían la hipótesis de que la suplementación no solo favorece la albúmina y la masa grasa, sino que también contribuye a contrarrestar la pérdida de masa muscular y el deterioro del ACT, fenómenos característicos del síndrome de desgaste energético-proteico.

4.1. Discusión de Resultados.

Los resultados de este estudio demuestran que la suplementación proteica en pacientes con ERC en HD se asocia a cambios discretos y clínicamente relevantes en parámetros nutricionales y bioquímicos. Se observó un incremento significativo en el nivel de albúmina sérica y masa grasa en el grupo suplementado durante el periodo del estudio lo que sugiere que la suplementación favoreció el mantenimiento del estado energético. Estos resultados coinciden con lo reportado en el estudio de Mohamed Sary Gharib donde, se evidenció un aumento significativo en valores bioquímicos como albúmina sérica, prealbúmina, y colesterol en pacientes en HD evaluados en un periodo de tres meses, concluyendo que la recomendaciones nutricionales más la suplementación intradiálisis son efectivas para mejorar el estado nutricional de los pacientes en HD (Gharib MS e. a., 2023).

En relación con valores antropométricos como masa muscular y ACT que no alcanzaron la significancia estadística, se logró identificar impactos positivos en el grupo suplementado. Los hallazgos obtenidos son similares a los que presentó Mohamed Mamdouh Elsayed en su estudio donde evaluaron el impacto de los suplementos orales predialíticos con el estado nutricional de pacientes en HD. En su estudio demostraron que la suplementación mejora significativamente los niveles de albúmina sérica en el grupo suplementado versus el grupo control, sin embargo, entre ambos grupos no hubo diferencias en cuanto un aumento o disminución de la masa grasa o masa muscular (Elsayed MM, 2025).

Los resultados de nuestro estudio son relevantes debido a que, la preservación de la masa muscular y grasa son un factor determinante para reducir el riesgo del SDPE. La ausencia de significancia puede explicarse por el tamaño reducido de la muestra o, por el tiempo de seguimiento lo cual, limita el análisis estadístico.

Por otro lado, los parámetros bioquímicos evaluados como fósforo, creatinina, hemoglobina y colesterol total se mantuvieron relativamente estables en ambos grupos demostrando que la suplementación no siempre genera modificaciones inmediatas en todos los biomarcadores. Finalmente, los resultados obtenidos respaldan la utilidad de la suplementación oral como estrategia preventiva frente al SDPE, sin embargo, se pone en manifiesto la necesidad de estudios con un mayor número de participantes y mayor duración puede confirmar tendencias observadas y explorar su impacto clínico a largo plazo.

5. Conclusiones y Recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

Dentro de la población se logró identificar que el 64.1% de los pacientes tomaban suplementación oral, siendo el suplemento polimérico el más consumido, en segundo lugar, el suplemento monomérico de proteína. El restante de la población, representado por el 35.9%, que no consumía ningún tipo de suplemento.

El análisis de BIA demostró que los pacientes en HD sostuvieron un estado nutricional estable durante el periodo del estudio. Se evidenció que el grupo suplementado presentó una mayor proporción de masa grasa mientras que, en el grupo control se observaron valores superiores en masa muscular y ACT. Estos hallazgos permiten confirmar la utilidad de la evaluación por BIA como una herramienta efectiva de monitoreo para cambios en la composición corporal y riesgos de síndrome desgaste proteico-energético.

Se evidenció una correlación positiva entre parámetros bioquímicos y antropométricos como creatinina y masa muscular, creatinina y ACT lo que confirma la asociación de este marcador con la masa magra. De igual forma, la albúmina sérica se relaciona moderadamente con la hemoglobina y el ángulo de fase destacando el vínculo entre el estado proteico y la calidad celular. Los resultados validan la interdependencia entre parámetros bioquímicos y antropométricos en pacientes con ERC en HD.

En la comparación de ambos grupos reveló que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables, sin embargo, la suplementación contribuyó a mantener niveles estables de albúmina sérica y la preservación de la masa grasa

en los tres meses. Por otro lado, en el grupo sin suplementación se observó una mayor masa muscular inicial con una tendencia a disminuir.

Los resultados mostraron que, si bien los efectos de la suplementación proteica oral no alcanzaron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las variables, se observaron tendencias consistentes que sugieren un impacto potencial en la preservación del estado nutricional de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. En conclusión, el estudio no respalda completamente la hipótesis planteada de que la suplementación oral puede desempeñar como estrategia de prevención frente al SDPE, no obstante, se requiere profundizar en futuros estudios con diseños más robustos para confirmar este efecto y optimizar su aplicación clínica.

5.2. Recomendaciones.

Considerando el nivel clínico nutricional, es necesario incorporar la prescripción de suplementación nutricional oral como parte del protocolo de atención integral en pacientes con ERC en HD de manera especial en aquellos con un riesgo aumentado de desarrollar SDPE.

Se sugiere mantener un monitoreo continuo de la composición corporal acompañado de parámetros bioquímicos como albúmina sérica, creatinina y fósforo con la finalidad de detectar de forma temprana alteraciones nutricionales que afecten el estado de salud de los pacientes con ERC en hemodiálisis.

En el contexto educativo, establecer programas de capacitación nutricional a pacientes y familiares/cuidadores sobre la importancia de la ingesta de suplementación oral en el contexto de la HD.

A nivel investigativo, se recomienda realizar estudios con un mayor tamaño muestral y con más tiempo de seguimiento con el propósito de confirmar hallazgos del trabajo presente y evaluar el impacto de la suplementación nutricional en la calidad de vida del paciente.

Explorar diversos tipos de suplementación oral, su dosificación además de evaluar en distintos momentos de toma, como intra, pre o post diálisis, con el fin de optimizar su impacto en la práctica clínica nutricional.

6. Referencias.

1. A. Bzowycyk, K. C. (2024). Hemodialysis. *National Kidney Foundation*.
2. A. Martín, V. S. (2024). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al día*.
3. A. Martín, V. S. (2025). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al Día*.
4. A. Rubio, B. R. (2025). Modalidades de diálisis peritoneal. Prescripción y adecuación. *Nefrología al Día*.
5. Andalucía, C. a. (s.f.). *Clasificación de las fórmulas de nutrición enteral*. Obtenido de proceso nutrición clínica y dietética: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af19571d6da5_19_anexo13_clasificacion_nutricion.pdf
6. Arias, M. (2024). *Bioimpedanciometría en la Enfermedad Renal Crónica y en Hemodiálisis*. Obtenido de Nefrología al día. ISSN: 2659-2606: Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/623>
7. B. Pillajo, J. G. (2022). Chronic kidney disease. Literature review the local experience in an Ecuador city. *Revista Colombiana de Nefrología*, 8(3).
8. Blanca, L. A. (2022). *Revisión crítica: suplementación nutricional oral en la reducción del síndrome de desgaste proteico energético en pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis*. Obtenido de Universidad Norbert Wiener: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7f8cc3ab-e16d-40a8-9eab-19d702a24377/content>
9. C. Gracia, E. G. (2022). Desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica. *Nefrología al Día*.
10. Camino, M. d. (2023). *Análisis de la ingesta energética-proteica en relación a la sarcopenia en pacientes con hemodiálisis*. Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/28b2a0e2-8828-4a2c-ba9a-106189dd6a64/content>

11. Choez, A. &. (2021). *Síndrome de desgaste proteico energético y suplementación nutricional en pacientes con ERC*. Obtenido de UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO:
http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5457/propuesta_2021101011534%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. D. Hernández, A. C. (2023). Kidney transplant in the next decade: Strategies, challenges and vision of the future. *Nefrología*, 281-292.
13. Elsayed MM, A. M. (2025). *The impact of predialytic oral protein-based supplements on nutritional status and quality of life in hemodialysis patients: a randomized clinical trial*. Obtenido de BMC Nephrol: doi: 10.1186/s12882-025-03999-3. PMID
14. Flores, J. (2022). Social support in patients with kidney failure in Babahoyo, los Ríos province. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades* (18).
15. FNK, F. N. (s.f.). *Nutrición y hemodiálisis*. Obtenido de https://www.kidney.org/sites/default/files/nutrition_hemodialysis-_spanish.pdf
16. G. Martínez, E. G. (2020). Chronic kidney disease, some current considerations. *Multimed*, 24(2).
17. Gharib MS, N. M. (2023). *Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial*. Obtenido de BMC Nephrol. 24(1):125: DOI: 10.1186/s12882-023-03181-7
18. Hanaa N, a. a. (2021). Ejercicio de resistencia e intervenciones nutricionales para aumentar los resultados de sarcopenia en la enfermedad renal crónica: una revisión narrativa. *Journal Caquexia Sarcopenia Músculo*. doi:10.1002/jcsm.12791

19. Hortegal, E. e. (2020). *Sarcopenia and inflammation in patients undergoing hemodialysis*. doi:<http://dx.doi.org/10.20960/nh.03068>
20. Iguacel, e. a. (2014). Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas. *Revista Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología*. doi:10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12522
21. Indot. (2024). *Informe Técnico-Estadístico de Trasplantes de Enero a Diciembre 2024*.
22. Izasa, H. (2020). *Síndrome de desgaste proteico energético en pacientes con enfermedad renal crónica de la unidad de diálisis del hospital "San Vicente de Paúl", Ibarra*. Obtenido de Universidad Técnica Del Norte: <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10415/2/06%20NUT%20367%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
23. J. Flores, J. A. (2023). Prevalencia de Desnutrición En Paciente con Enfermedad Renal Crónica En Hemodiálisis en Seguimiento en la Consulta de Primer Nivel de Atención. *Ciencia Latina*, 8(1).
24. J. Flores, M. S. (Febrero de 2024). Prevalencia de Desnutrición en paciente con Enfermedad Renal Crónica en Hemodiálisis en seguimiento en la consulta de primer nivel de atención. *Ciencia Latina*, 8(1).
25. J. Gahona, P. R. (2023). Description and analysis of the incidence and prevalence rates of patients on renal replacement therapy in Ecuador. Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y co. *Metro Ciencia*, 31(2).
26. Katsuhito, M. (2021). Mantenimiento del músculo esquelético para contrarrestar la sarcopenia en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada y especialmente en aquellos sometidos a hemodiálisis. *nutrients*. doi:10.3390/nu13051538

27. López López, P. (2020). *Sarcopenia en el paciente renal crónico en terapia de Hemodiálisis*. Obtenido de Trabajo de Fin de master: <https://core.ac.uk/download/478774545.pdf>
28. López, J. (2016). *Manuel, Bioimpedancia*. Obtenido de Nefrología al día. ISSN: 2659-2606: Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/98>
29. M. Castillo, E. E. (2023). Chronic kidney disease in the Ecuadorian population and its impact on transplant activity. Usted es libre de: Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del. *MetroCiencia*, 31(3).
30. Maroto, S. M. (2021). *Análisis del desgaste proteico-energético en los pacientes adultos mayores con ERC mediante revisión bibliográfica*. Obtenido de Universidad Estatal De Milagro: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5391/1/AN%C3%81LISIS%20DEL%20DESGASTE%20PROTEICO-ENERG%C3%89TICO%20EN%20LOS%20PACIENTES%20ADULTOS%20MAYORES%20CON%20ENFERMEDAD%20RENAL%20CR%C3%93NICA%20MEDIANTE%20REVISI%C3%93N%20BIBLIOGR%C3%81FICA.pdf>
31. Martín, e. a. (2025). *Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de Nefrología al día. ISSN: 2659-2606: Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/654>
32. Molina F, e. a. (2023). *Fragilidad y Sarcopenia en la Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de Nefrología al día: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fragilidad-y-sarcopenia-en-la-enfermedad-renal-cronica-567>
33. MSP. (2018). *Prevención, diagnóstico y tratamiento de la ERC*. Obtenido de Guía de Práctica Clínica: <https://www.salud.gob.ec/wp->

content/uploads/2018/10/guia_prevenccion_diagnostico_tratamiento_enfermedad_renal_cronica_2018.pdf

34. MSP. (2022). *Actualización, caracterización y análisis de supervivencia de los pacientes en terapia sustitutiva renal en el Ecuador, según el registro nacional de diálisis y trasplante*. Quito.
35. MSP. (2022). *Situación actual de terapia de reemplazo renal en el Ecuador*. Obtenido de INFORME TÉCNICO: DNCE-0070-2022: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.pdf>
36. Nieves-Anaya I, V. M.-C. (2023). *Effect of oral nutritional supplementation combined with impedance vectors for dry weight adjustment on the nutritional status, hydration status and quality of life in patients on chronic hemodialysis: A pilot study*. Obtenido de Clin Nutr ESPEN. 23-33.: doi: 10.1016/j.clnesp.2022.12.02
37. Perez A, e. a. (2015). *Desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica prevalencia y características clínicas específicas*. Obtenido de Nefrología al día: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-desgaste-proteico-energetico-en-la-enfermedad-renal-cronica-100>
38. S. Chen, X. M. (6 de Diciembre de 2022). Un modelo de predicción clínica actualizado del desgaste proteico-energético en pacientes en hemodiálisis. *Frontiers in Nutrition*.
39. Satirapoj., e. a. (2024). *Intradialytic oral nutrition effects on malnourished hemodialysis patients: a randomized trial*. Obtenido de Sci Rep 14, 21400: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-72402-2>
40. Sellarés V, e. a. (2023). *Nutrición en la Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de Nefrología al día. ISSN: 2659-2606: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-nutricion-enfermedad-renal-cronica-220>

41. Tocino M, e. a. (2022). *Sarcopenia and Mortality in Older Hemodialysis Patients*.
Obtenido de nutrients: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9182960/>
42. Vaidya, S. R., & ., N. R. (2025). *Chronic Kidney Disease*.
43. Yamada, Y. e. (2022). *Ángulo de fase obtenido mediante análisis de impedancia bioeléctrica y hábitos de actividad física o ejercicio medidos objetivamente*. Obtenido de Sci Rep: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21095-6>
44. Zicarelli M., e. a. (2025). Información completa sobre la sarcopenia en pacientes en diálisis: mecanismos, evaluación y enfoques terapéuticos. *medicina*.
doi:<https://doi.org/10.3390/medicina61030449>

7. Anexos.

7.1. ANEXO 1.

Solicitud de autorización para uso de datos de la clínica de diálisis Renalpro S.A.

RE: Solicitud de autorización para uso de datos en tesis de maestría

 mormaza@renalpro.org
Para: 'Andrea Moran'
CC: 'dpena@renalpro.org'; 'Abg. Xavier Martínez Puga'

jueves 14/8/2025 13:50

Responder Responder a todos Reenviar

Buenas tardes, según lo conversado queda autorizado.

Por favor el uso de la información debe de ser y siempre será confidencial.

De ser posible omitir nombres e información real de los pacientes y compañeros de trabajo. Que pueden ser parafraseados.

Saludos,

Ing. Ma. Elena Ormaza
Talento Humano



Guayaquil - Milagro - Santa Elena - Daule
Ecuador

Piensa en el medio ambiente antes de imprimir este e-mail / Please consider the environment before printing this e-mail.

De: Andrea Moran <amoran@renalpro.org>
Enviado el: martes, 22 de julio de 2025 14:32
Para: xmartinez@renalpro.org
CC: dpena@renalpro.org; mormaza@renalpro.org
Asunto: Solicitud de autorización para uso de datos en tesis de maestría

Estimado Abg. Xavier Martínez,

Reciba un cordial saludo. Me dirijo a usted con el fin de solicitar su autorización para utilizar ciertos datos obtenidos en el marco de mis actividades laborales en RenalPro Ceibos como parte del desarrollo de mi trabajo de titulación para la Maestría en

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

