



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA: NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA:

**FUNCIÓN RENAL Y RIESGO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA QUE ACUDEN AL CENTRO DE DIÁLISIS
SERDIDYV.**

AUTOR (ES):

Velasco Loor, Paola Raquel
Baquerizo Álvarez, Ariana Paola

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADAS EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TUTOR:

Valle Flores, José Antonio

Guayaquil, Ecuador

28 de febrero del 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Baquerizo Álvarez Ariana Paola y Velasco Loor Paola Raquel**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética**.

TUTOR

f. _____
Dr. Valle Flores, José Antonio

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Dra. Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 28 días del mes de febrero del año 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Baquerizo Álvarez Ariana Paola y Velasco Loor Paola Raquel**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Función renal y riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis SERDIDYV**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética**, 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, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 28 días del mes de febrero del año 2020

LOS AUTORES:

Baquerizo Álvarez, Ariana Paola

Velasco Loor, Paola Raquel



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Baquerizo Álvarez, Ariana Paola y Velasco Loor, Paola Raquel**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Función renal y riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis Serdidyv**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 28 días del mes de febrero del año 2020

AUTORES:

Baquerizo Álvarez, Ariana Paola

Velasco Loor, Paola Raquel

REPORTE URKUND

The screenshot shows the URKUND web interface. On the left, a sidebar displays document metadata: 'Documento: TERCER BORRADOR.docx (D63439560)', 'Presentado: 2020-02-04 13:29 (-05:00)', 'Presentado por: ariana-baquerizo@hotmail.com', 'Recibido: jose.valle.ucsg@analysis.orkund.com', and 'Mensaje: tesis [Mostrar el mensaje completo](#)'. Below this, a yellow box states: '1% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.' On the right, a 'Lista de fuentes' panel shows a table with columns for percentage and source name. The table contains four entries, all with percentages of 100%, 96%, 90%, and 94% respectively, and all with the text 'No se pueden mostrar el contenido del documento de origen
...'. The 'MARCO TEORICO adriana.docx' entry is highlighted. At the bottom of the browser window, navigation and utility icons are visible, including '0 Advertencias', 'Reiniciar', 'Exportar', and 'Compartir'.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA- NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA: FUNCIÓN RENAL Y RIESGO NUTRICIONAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA QUE ACUDEN AL CENTRO DE DIÁLISIS SERDIWY DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL EN EL PERIODO 2019-2020.

AUTOR (ES): Velasco Looor, Paola Raquel Baquerizo Alvarez, Ariana Paola

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADA EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TUTOR: Valle Flores, José Antonio

Guayaquil, Ecuador (día) de Febrero del 2020

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

Agradecimiento

En primer lugar, a mis padres Adrián y Raquel por el amor y el apoyo incondicional durante todo este camino, gracias por inculcarme siempre buenos valores y motivarme a ser mejor persona y a esforzarme para cumplir cada una de mis metas.

A mis abuelos Elías y Virginia que los considero mis segundos padres, han sido pilares fundamentales en mi vida y se han preocupado de mi bienestar siempre, especialmente durante los años que he vivido en Guayaquil.

A mis hermanos Adrián y Melissa quienes han sido mi compañía en todo este proceso, y en momentos que me he querido rendir, ellos están ahí con palabras de aliento motivándome a seguir. Gracias por demostrarme siempre lo orgullosos que están de mí y por la paciencia que me tienen aun cuando yo no tengo la mejor actitud.

A mis amigos de medicina y a mis amigos del colegio les agradezco por desearme lo mejor siempre, por acompañarme en momentos que lo necesitaba y por brindarme su apoyo durante toda la carrera.

A mi tutor el Dr. José Antonio Valle por sus enseñanzas a lo largo de toda la carrera, pero sobre todo por la inmensa paciencia durante el proceso de titulación. Gracias por la confianza y las palabras de motivación que nunca hicieron falta, lo que ayudó a tranquilizarme en momentos de estrés y desesperación.

A mi compañera de tesis Ariana Baquerizo por su apoyo y paciencia durante los 4 meses que duró el trabajo, además por su total entrega y dedicación, lo que hizo posible que juntas podamos concluir nuestra tesis.

Finalmente, agradezco a Majo Orrantia y Meli Álvarez, mis 2 compañeras que se convirtieron en mis hermanas durante la carrera me acompañaron a estudiar siempre e hicieron de mis días en la universidad más felices, gracias por la paciencia, el cariño y sobre todo por ser incondicionales hasta el final.

Paola Raquel Velasco Loor

Quiero agradecer a Dios, por ser mi guía durante toda mi vida.

A mis padres por su constante apoyo, sacrificio y amor para poder alcanzar mis metas.

A todos mis amigos y familia que de una u otra manera estuvieron presentes y me brindaron su ayuda durante este proceso de titulación.

A mi tutor, Dr. José Valle que durante este proceso me brindó aparte de sus conocimientos en el ámbito de la salud, consejos de vida y palabras de tranquilidad en momentos que lo necesitaba.

A mi compañera de tesis, Paola Velasco, que ha sido mi mano derecha durante estos meses, que gracias a su dedicación y esfuerzo por que todo salga bien, ha facilitado el poder concluir juntas nuestro trabajo de titulación.

Ariana Paola Baquerizo Álvarez

DEDICATORIA

Dedico esta investigación especialmente a mis hermanos Adrián Velasco y Melissa Velasco quienes son las personas que están siempre a mi lado apoyándome y ayudándome cuando más lo necesito, dispuestos a dedicar parte de su tiempo en mí, sin su presencia no hubiera logrado llegar hasta donde estoy. Las virtudes que tiene cada uno de ellos me han enseñado mucho a crecer como persona y las llevaré en mi corazón siempre.

A mis padres Adrián Velasco y Raquel Loor quienes con su amor incondicional y enseñanzas durante toda mi vida han hecho que sea la persona que soy hoy en día.

Paola Raquel Velasco Loor

Dedico este trabajo a mis padres, Armando Baquerizo y Cecilia Álvarez, por brindarme buenos valores durante mi vida, y enseñarme que la educación es una herramienta esencial para poder salir adelante, por siempre apoyarme y ser un pilar fundamental durante mi carrera.

A mis hermanas, abuelos, tíos, primos y amigos que me apoyaron en estos años de mi carrera universitaria.

Asimismo, dedico este trabajo a la memoria de mi abuelo Manuel Soto, quien siempre fue una de mis personas favoritas en el mundo, por amarme siempre incondicionalmente y alegrarse de mis logros.

Ariana Paola Baquerizo Álvarez



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dra. Bulgarín Sánchez Rosa

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Páez Leticia

DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Paredes Mejía

OPONENTE

ÍNDICE

DEDICATORIA	VIII
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Formulación del problema.....	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo General.....	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	10
4.1 Marco Referencial	10
4.2 Marco teórico	14
4.2.1 Fisiología del sistema renal.....	14
4.2.2 Enfermedad renal crónica	16
4.2.3 Etiología de la ERC.....	17
4.2.4 Clasificación de la ERC	18
4.2.5 Tasa de filtración glomerular.....	19
4.2.6 Estimación de la TFG	20
4.2.7 Fórmula MDRD-4	20
4.2.8 Complicaciones de la Enfermedad renal crónica	21

4.2.9 Complicaciones cardiovasculares	22
4.2.10 Sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA).....	25
4.2.11 Eritropoyetina.....	25
4.2.12 Aspectos nutricionales.....	26
4.2.13 Tratamiento médico en pacientes con enfermedad renal crónica	28
4.2.14 Complicaciones del tratamiento de hemodiálisis	32
4.2.15 Tratamiento nutricional en pacientes con ERC que se realizan diálisis	33
4.2.15 Parámetros bioquímicos	35
4.2.16 Herramientas	37
4.3 Marco Legal.....	40
5. Formulación de la Hipótesis	46
6. Identificación y clasificación de las variables	46
7. Metodología de la investigación	48
7.1 Diseño metodológico	48
7.2 Población y muestra.....	48
7.2.1 Criterios de inclusión	48
7.2.2 Criterios de exclusión	49
7.3 Recopilación y Análisis de datos	49
7.4 Método	49
7.5 Instrumentos	49
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	50
9. CONCLUSIONES.....	62

10.	RECOMENDACIONES	63
11.	REFERENCIAS	64
12.	ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de la enfermedad renal crónica (ERC)	19
Tabla 2 Interpretación del índice de riesgo nutricional (IRN)	28
Tabla 3 Tipos de accesos vasculares para tratamientos de hemodiálisis	30
Tabla 4 Requerimientos nutricionales en pacientes que se realizan diálisis .	33
Tabla 5 Clasificación de la complexión corporal	37
Tabla 6 Clasificación del índice de masa corporal (IMC)	39
Tabla 7 Interpretación del porcentaje de peso corporal saludable (PCS)	40
Tabla 8 Operacionalización de las variables	46
Tabla 9 Relación entre el MDRD pre-diálisis y el IRN durante 5 meses	60
Tabla 10 Relación entre el MDRD postdiálisis y el IRN durante 5 meses	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 0.....	50
Gráfico 2	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 0	51
Gráfico 3	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 1.....	52
Gráfico 4	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 1	53
Gráfico 5	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 2.....	54
Gráfico 6	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 2	55
Gráfico 7	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 3.....	56
Gráfico 8	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 3	57
Gráfico 9	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 4.....	58
Gráfico 10	Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 4	59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 T de student pre y post diálisis mes 0	73
Anexo 2 T de student pre y post diálisis mes 1	74
Anexo 3 T de student pre y post diálisis mes 2	75
Anexo 4 T de student pre y post diálisis mes 3	76
Anexo 5 T de student pre y post diálisis mes 4	77

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica afecta al 10% de la población mundial, una vez diagnosticada se puede tratar para retrasar su progresión y evitar llegar a etapas avanzadas, cuando las únicas alternativas para extender la esperanza de vida es la diálisis o el trasplante de riñón. **Objetivo:** Identificar la relación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis SERDIDYV de la ciudad de Guayaquil. **Materiales y Métodos:** El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, longitudinal y retrospectivo. Se obtuvo valores a través de una base de datos y se aplicaron las fórmulas MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease) y el método IRN (índice de riesgo nutricional) en 80 pacientes de 40 a 64 años. **Resultados:** Se encontró que la T de student utilizando valores de "X" (MDRD) y "Y" (IRN) del mes 0 al mes 4 es mayor a la T de student estadística 1,99084707, por lo tanto, la relación entre las variables se cumple. **Conclusiones:** Según los datos obtenidos mediante las fórmulas aplicadas para el estudio se pudo concluir que mientras la función renal se encuentra disminuida, el riesgo nutricional en los pacientes se verá aumentado.

Palabras claves: Insuficiencia renal crónica, tasa de filtrado glomerular, DPE, IRN.

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease affects 10% of the world's population, once diagnosed it can be treated to slow its progression and avoid reaching advanced stages when the only alternatives to increase life expectancy are dialysis or kidney transplantation. **Objectives:** To identify the association between kidney function and nutritional risk in patients with chronic kidney disease who are treated at the dialysis center Serdidyv in the city of Guayaquil. **Materials and methods:** The study had a quantitative, non-experimental, longitudinal and retrospective approach. Values were obtained through a database and MDR-4 (Modification of diet in renal disease), formulas were applied and the NRI (Nutritional risk index) method in 80 patients from 40 to 64 years old. **Results:** Student T was found using "X" (MDRD) y "Y" (IRN) values from month 0 to month 4 is greater than student T statistical 1,99084707 therefore, the relationship between variables is fulfilled. **Conclusions:** Based on the data obtained by the formulas applied for the study, it was concluded that while the renal function decreases, nutritional risk in patients will be increased.

Keywords: Chronic Renal Insufficiency, glomerular filtration rate, PEW, NRI

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como el conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan la parte funcional y estructural del riñón. Su manifestación clínica varía de acuerdo con su etiopatogenia, severidad y grado de progresión, comprometiendo al glomérulo, vasos, túbulos o intersticio renal. (Vargas, 2015); también, se lo describe como un filtrado glomerular inferior a $60 \text{ ml/min/1.73 m}^2\text{sc}$ (superficie corporal), por un tiempo mayor a tres meses, sin considerar la razón por la que se provocó. (Gutiérrez & Polanco, 2018)

De acuerdo con datos que la Organización Panamericana/ Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) ha arrojado, el número de casos de esta enfermedad está en aumento, lo que ha ayudado a determinar que, por cada 10 adultos en el mundo, hay uno afectado en algún grado por dicha enfermedad.

Se estima que cerca de 1 trillón de dólares son destinados a cuidados para pacientes con ERC que necesitan de terapia de reemplazo renal (TRR), este tipo de gastos suponen un reto en aquellos países de bajos recursos donde el sistema de salud no abastece para la atención de toda la población que requiere de algún tipo de tratamiento específico. (Herrera-Añazco et al., 2016)

Datos estadísticos muestran que esta enfermedad afecta cerca del 10% de la población mundial, una vez diagnosticada, se puede tratar para evitar la progresión. Esta enfermedad suele ser silenciosa y asintomática hasta etapas avanzadas, cuando las únicas alternativas para extender la esperanza de vida es la diálisis o el trasplante de riñón, los cuales son tratamientos tienen un costo elevado tanto para los sistemas de salud pública como para el paciente, por tal motivo, parte de la población enferma carece de recursos suficientes para cubrir los gastos necesarios. (OPS, 2015)

El objetivo del presente trabajo de titulación es relacionar la función renal mediante la estimación del filtrado glomerular (eFG) a través de las fórmulas MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease) con el Índice de riesgo nutrimental (I.R.N) que será empleada para conocer el riesgo de desnutrición en la que se encuentra nuestra población de estudio.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enfermedad renal crónica es una patología causada por múltiples causas, en la que se manifiesta una pérdida progresiva, lenta e irreversible en la estructura, en la función renal o en ambas. Para ser llamada ERC es necesaria la presencia de al menos 3 meses de filtrado glomerular estimado (eFG) menor de 60 ml/min/1,73m² o lesión renal. Su prevalencia estimada está entre el 12% y 17% en los mayores de 20 años, mientras que en la población de más de 60 años se encuentra alrededor del 20 % y aumenta el riesgo hasta un 35% a 40% si el adulto mayor es hipertenso arterial o diabético, según algunos estudios epidemiológicos. (Guerra et al., 2019)

Además, afecta a cerca del 10% de la población mundial y presenta un reto en su prevención ya que suele ser progresiva, silenciosa y no presentar síntomas hasta etapas avanzadas en la que las alternativas más viables en estos pacientes son la hemodiálisis o el trasplante renal para mejorar su calidad de vida. El manejo de la enfermedad, así como los tratamientos para evitar su progresión son costosos y es por esta razón que gran parte de la población enferma debe recurrir a sistemas gubernamentales de apoyo para cubrir los gastos de esta enfermedad. (OPS, 2015)

La prevalencia del desgaste proteico energético (DPE) en los pacientes con ERC terminal sin diálisis, oscila entre el 12% y el 48% y se relaciona con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y de mortalidad. (Pérez-Torres et al., 2017). En los pacientes en tratamiento con hemodiálisis, se presenta un reto mayor debido al desgaste de proteínas y reservas de energía. Por lo tanto, la evaluación del estado nutricional en este grupo es indispensable para el mantenimiento del estado general, reconocimiento temprano de deficiencias y el tratamiento oportuno del síndrome DPE. Los marcadores de DPE se encuentran entre los predictores más importantes de morbilidad y mortalidad en pacientes con ERC. (Bansal et al., 2018)

La desnutrición es una afección común en pacientes con ERC debido a una ingesta deficiente de alimentos, además de la disminución de absorción intestinal y acidosis metabólica. Muchos estudios han demostrado que hay una relación entre la desnutrición y la muerte en pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis. Por esa razón una nutrición adecuada en los pacientes con ERC podría retrasar la progresión de la enfermedad. (Rosenberg, 2019)

Con mayor frecuencia las personas que se encuentran sometidas a terapia sustitutiva de la función renal no se nutren adecuadamente, lo que conlleva a una malnutrición el cual aumenta la probabilidad de morbimortalidad sin importar la enfermedad de origen. Según varios estudios refieren que entre el 30 % y el 70% de los pacientes que se realizan diálisis se encuentran malnutridos relacionando esta malnutrición con la mortalidad con cualquier tipo de tratamiento sustitutivo. (Pérez, 2016)

Se estima que de 195 millones de mujeres que sufren de ERC, 600.000 mueren por esta causa, ubicándose como la octava causa de mortalidad para el género femenino. Esta enfermedad tiene una prevalencia aproximada de 12% en hombres y de 14% en mujeres. (Castro, 2018)

Según la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) realizada entre 2011 y 2014 nos señala que la prevalencia general de ERC en la población adulta de los Estados Unidos fue del 14,8 %. (Rosenberg, 2019)

La OMS y la Sociedad Internacional de Nefrología, considera que esta enfermedad empeora el estado general del paciente con Diabetes Mellitus (DM) o enfermedades cardiovasculares como la Hipertensión Arterial (HTA). En México, se ha observado un incremento en la prevalencia e incidencia de la ERC y otras fuentes indican que en dicho país existen 129,000 pacientes con diagnóstico confirmado y solamente alrededor de 60,000 pacientes reciben algún tipo de tratamiento. (Barba Evia, 2018)

La enfermedad renal crónica en Ecuador se la considera como un problema de salud pública debido a que su prevalencia ha aumentado. Se estima que afecta al 11% de la población adulta que presentan patologías con tendencia a la

cronicidad, produce un elevado gasto sanitario en el sector público y privado, condicionado por una alta tasa de morbilidad, y un importante consumo de recursos farmacológicos haciendo de estos pacientes individuos con tratamiento poli farmacéutico. Diferentes estudios poblacionales en el Ecuador han demostrado que, al realizarse un diagnóstico precoz de las anormalidades hemodinámicas, hormonales y minerales, la tasa de mortalidad global decrece notablemente. (Díaz Armas et al., 2018)

Según la sociedad latinoamericana de nefrología e hipertensión en América Latina la prevalencia de insuficiencia renal es de 300 pacientes por cada millón de habitantes, lo que a su vez indica, que en la ciudad de Quito con los 3 millones de habitantes que posee, hay un mínimo de 1.000 pacientes cada año que poseen insuficiencia renal. (Vásconez, 2019)

1.1 Formulación del problema

¿Existe una relación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis “SERDIDYV” de la ciudad de Guayaquil en el período 2019-2020?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Identificar la relación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis SERDIDYV de la ciudad de Guayaquil en el periodo 2019-2020.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la función renal mediante la aplicación de la fórmula de MDRD-4 (modification of diet in renal disease).
- Evaluar el riesgo nutricional de pacientes con ERC mediante el método de Índice de Riesgo Nutricional (IRN).
- Analizar el estado nutricional de pacientes con ERC del centro de diálisis Serdidyv.

3. JUSTIFICACIÓN

Los pacientes que padecen enfermedad renal crónica llegan a presentar una desnutrición debido a múltiples factores como alteraciones del metabolismo, ingesta inadecuada de alimentos, disminución de absorción de nutrientes, entre otros que condicionan la situación nutricional de la persona, lo que contribuirá a una mayor progresión de la enfermedad de manera que desmejora la calidad de vida del paciente. El tratamiento sustitutivo también conocido como diálisis está asociado con una mayor pérdida de nutrientes siendo este un aspecto que potencialice el desarrollo de una malnutrición ya que estos pacientes tienen un consumo proteico elevado y además las reservas de energía y proteínas en estos se encuentran agotadas, por lo tanto es importante que se les realice una evaluación nutricional continua para evitar la detección tardía del síndrome de desgaste proteico energético ya que este está considerado como uno de los predictores más fuertes de morbilidad y mortalidad en pacientes con ERC.

La enfermedad renal crónica es un problema de salud que afecta a una parte de la población mundial, y no se ha logrado que su prevalencia disminuya significativamente a lo largo de los años, por lo tanto, es muy importante enfocarse en que todos los pacientes que la padezcan mantengan un estado nutricional adecuado ya que está comprobado que cuando estos se encuentran bien nutridos su pronóstico vital mejora. La valoración nutricional de estos pacientes se la puede realizar mediante varios parámetros para que sea más efectiva, estos pueden ser de observación mediante el examen físico, antropométricos y bioquímicos.

A pesar de que un paciente con ERC se encuentre con un control nutricional adecuado, debido al estado hipercatabólico que suelen presentar, se recomienda recurrir al soporte nutricional ya que la ingesta oral en estos casos no cubre los requerimientos necesarios del paciente, por lo tanto, se utilizan suplementos orales que ayudarán a mejorar la calidad de vida y la evolución de la enfermedad. Es por esto y todo lo anterior comentado que la nutrición es fundamental en pacientes con esta enfermedad ya que se ha logrado demostrar mediante estudios que la desnutrición no es la principal, pero en muchos casos puede ser la causa directa de la mortalidad total de estas personas.

Por otro lado, de acuerdo con ciertos estudios, un inicio precoz de diálisis en población de bajo riesgo puede aumentar la mortalidad debido al sinnúmero de complicaciones que conlleva el tratamiento de hemodiálisis, pudiéndose controlar los efectos de la enfermedad con tratamiento farmacológico y una buena guía nutricional. Entonces, es importante recalcar que previo a comenzar un tratamiento sustitutivo se debe realizar una evolución clínica cuidadosa que indique el estadio de la enfermedad y ayude a tener un diagnóstico acertado del paciente.

El presente proyecto de investigación ayudará a identificar la relación que guarda el riesgo nutricional que presentan los pacientes con enfermedad renal crónica con la función renal de los mismos mediante la aplicación de las fórmulas de cálculo de IRN y MDRD. Además de acuerdo con el resultado de la TFG se podrá comprobar que los pacientes del centro Serdidyv estén correctamente categorizados según los estadios de la enfermedad.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco Referencial

El estudio *El índice de riesgo nutricional geriátrico está asociado con condiciones de salud únicas y resultados clínicos en pacientes con enfermedad renal crónica* realizado en Taipéi entre el 2011 y 2017, cuyo objetivo fue determinar si el índice de riesgo nutricional geriátrico (GNRI) estaba asociado con afecciones de la salud específicas de la ERC, como el estado de los líquidos, la función renal residual, la proteinuria y la inflamación en estos y si podría predecir resultados clínicos en pacientes con ERC sin diálisis. En este análisis estuvieron incluidos un total de 326 pacientes (102 mujeres y 224 hombres) con una edad media 66 ± 13 años, los cuales tenían los controles cada 3 meses. Todos los participantes tenían ERC moderada a avanzada con una TFGe media de $28,8 \pm 14,7$ ml / min / $1,73$ m² calculado según la fórmula de Modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD) en donde un 44,8% de la población se encontraba en etapa 3, un 32,8% en etapa 4 y 22,4% en etapa 5. (Lin & Hung, 2019)

A partir de los resultados de dicho estudio hubo un hallazgo muy importante al darse cuenta de que el GNRI además de ser una herramienta simple y eficaz de detección nutricional específica para la ERC, estaba correlacionada con varios factores de riesgos principales para la progresión acelerada de la ERC y la ECV, incluidos también la diabetes mellitus, HTA, TFGe y algunos marcadores inflamatorios. También concluyeron que los niveles más bajos de GNRI se asociaban con un mayor riesgo de mortalidad en pacientes sometidos a hemodiálisis crónica y en pacientes con enfermedad arterial periférica o insuficiencia cardíaca congestiva. Por lo tanto, de acuerdo con lo observado en este estudio se consideró al GNRI como una herramienta apropiada para el cribado nutricional y como predictor pronóstico entre pacientes con ERC severa. Por último, a pesar de que el objetivo del estudio no era comparar el GNRI con otros parámetros respecto a la predicción de resultados clínicos, se encontró que tomarlo en cuenta es de suma importancia, ya que mientras más baja sea el puntaje de GNRI, mayor es el riesgo de terminar en una enfermedad renal crónica en etapa terminal y un

compuesto de mortalidad y eventos cardiovasculares para estos pacientes.
(Lin & Hung, 2019)

En el estudio *Adaptación y validación del índice de alimentación saludable alternativa en pacientes en hemodiálisis (AHEID-HD) y su asociación con la mortalidad por todas las causas: un estudio de seguimiento multicéntrico* realizado en Taiwán, en el año 2013 hasta 2018, los investigadores tuvieron como objetivo adaptar y validar el índice de alimentación saludable alternativa en pacientes en hemodiálisis (AHEID-HD) e investigar sus asociaciones con la mortalidad por todas las causas, donde se evaluó la calidad de la dieta en pacientes que se realizan hemodiálisis en una población de 370 pacientes de siete centros de diálisis hospitalarios mediante el uso de herramientas como recordatorio de 24 horas, parámetros clínicos y de laboratorio. (Van Duong et al., 2019)

El estudio determinó que:

El AHEI-HD (con 16 ítems) tenía un mejor rendimiento que el AHEID-2010 (con 11 ítems) en pacientes que se realizan hemodiálisis, ambas escalas mostraron correlaciones razonables a escala de ítems y una validez satisfactoria, por ende, se demostró que el AHEID-HD tiene una mayor ventaja y se sugirió este para evaluar la calidad de la dieta en los pacientes en HD. También pronosticó el resultado de mortalidad en los pacientes, aquellos con el puntaje de índice más alto, tienen un riesgo menor de 60% a 63% de mortalidad con aquellos con un puntaje índice más bajo. Finalmente, los resultados del análisis multivariado mostraron que los pacientes con una mejor calidad de la dieta tenían un riesgo significativamente menor de muerte que aquellos con la menor calidad de la dieta, con una razón de riesgo de 0.40 e intervalos de confianza del 95%. (Van Duong et al., 2019)

Se registró un estudio *Comparación de la ecuación MDRD, CKD-EPI y Cockcroft-Gault en relación con la tasa de filtración glomerular medida entre una gran cohorte con diabetes* realizado en el 2017 en University of ULM en una población alemana/austriaca adulta con diabetes, tuvo como objetivo analizar el rendimiento de las ecuaciones MDRD, CKD-EPI, CG y CG-IBW para estimar la función renal mediante la comparación de estimaciones con la TFG medida en base al aclaramiento de creatinina realizado en 24 horas. Se consideraron 24.516 adultos con diabetes tipo

1 y tipo 2, en donde la MDRD proporcionó una estimación menos sesgada en toda la cohorte con una precisión del 75.3% en comparación a las demás ecuaciones con menos del 10% de diferencia entre la TFGm y TFGe, incluso por encima de los 60 años, la MDRD se estimó con mayor precisión la función renal tanto en hombres como en mujeres. (Schwandt et al., 2017)

Según los resultados obtenidos del estudio se puede mostrar la precisión estratificada de acuerdo con la etapa de la ERC en donde la MDRD y la CDK-EPI son las de mayor precisión en las etapas 1 y 2 de la ERC, mientras que en las etapas 3 a 5 quienes tienen una función renal muy reducida (TFG <60 ml / min / 1,73 m²), la que presentó mayor precisión fue la MDRD, ya que ciertos informes indican que el CKD-EPI no funciona de manera muy eficiente en pacientes con alto riesgo de enfermedad cardiovascular o diabetes. Por lo tanto, la MDRD es la ecuación más considerada para las estimaciones de la TFG en esta población. (Schwandt et al., 2017)

El estudio *Síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica avanzada: prevalencia y características clínicas específicas* realizado en la ciudad de Madrid, España, tuvo como objetivo evaluar el estado nutricional según los criterios de desgaste proteico energético (DPE) del ISRN y por valoración global subjetiva (VGS) de pacientes españoles con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA), donde se tomó una población de 186 pacientes y se realizó mediante el uso de herramientas como VGS, criterio de DPE, registro dietético de 3 días, parámetros antropométricos y bioimpedancia vectorial. (Pérez-Torres et al., 2018)

El estudio demostró que había una diferencia significativa entre hombres y mujeres en cuanto al DPE, 22,8% vs 33.8% respectivamente, en cuanto a los valores de VGS se mostraron valores de un 27,9% de desnutrición. Con respecto a los resultados obtenidos mediante VGS, no se encontraron diferencias por sexo en ninguna categoría, siendo un 72,1% (134) normonutridos (Categoría A), un 27,9% (52) padecía algún grado de desnutrición, un 25,8% (48) estaba en riesgo de desnutrición (Categoría B) y solo una pequeña parte presentó desnutrición grave, siendo esto un 2,2% (4) siendo catalogado como en categoría C. En cuanto a los criterios de ISRN, un 30,10% presentaban DPE con diferencias por el sexo, ya que se demostró

que las mujeres padecían más DPE que los hombres. (Pérez-Torres et al., 2018)

Un estudio realizado en octubre del 2016 en la ciudad de Ambato *Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador* tomó como muestra de estudio 84 pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis en la clínica DIALVIDA , los cuales se encuentran por presentar ERC terminal, determinó que según grupo de edades y sexo el predominio de la ERC es de los mayores de 60 años en masculinos, datos que coinciden con estudios realizados antes en España, sin embargo según otros estudios realizados en Bolivia se demuestra que más del 55% de los pacientes con falla renal se encuentran por encima de los 50 años de edad , y en Cuba en un hospital pinareño se destacan los grupos de 30 a 59 años. Por otro lado, este mismo estudio relaciona el desarrollo de la enfermedad con un bajo nivel de instrucción e ingreso económico, a pesar de que no solo ocurre en países en desarrollo sino también en países desarrollados donde las desigualdades son muy marcadas. Existen datos de una mayor incidencia de pacientes con ERC terminal en los sectores socialmente más desfavorecidos. (Díaz Armas et al., 2018)

Además mencionan en este estudio como influye el sobrepeso sobre el desarrollo de la ERC, es decir que los pacientes obesos tienen un riesgo incrementado para desarrollar la ERC , ya que estos tienen con más frecuencia glomerulomegalia, glomeruloesclerosis focal y segmentaria y en ciertos casos también son diagnosticados con una diabetes mellitus tipo 2 lo que agrava el cuadro de la enfermedad, esto se lo demostró a través de otro estudio donde refiere que casi el 15% de los pacientes diabéticos desarrollan una insuficiencia renal crónica (IRC) y a la vez suelen presentar complicaciones cardiovascular que aumentan la morbimortalidad de la ERC. Por todo lo antes mencionado los médicos e instituciones de salud se han visto en la necesidad de emplear estrategias para enfrentar y mejorar las condiciones de esta situación con el fin de reducir la prevalencia de esta enfermedad que ocasiona daños a un sinnúmero de pacientes y países. (Díaz Armas et al., 2018)

4.2 Marco teórico

4.2.1 Fisiología del sistema renal

El riñón es un órgano par ubicado retroperitonealmente en la región lumbar, cada uno al lado de la columna vertebral. Su forma se asemeja a la de un frijol. Un riñón normal mide aproximadamente entre 10 a 12 cm de largo, 5 a 7 cm de ancho y de 2 a 3 cm de grosor, su peso varía entre 125 a 170 gr y cada riñón está compuesto por un parénquima y un sistema colector. (Byham-Gray et al., 2014)

El riñón tiene su unidad funcional llamada nefrona, de las cuales hay aproximadamente un millón en cada riñón. Esta estructura está constituida por un glomérulo, túbulo contorneado proximal, rama descendente delgada, rama ascendente delgada, rama ascendente gruesa, túbulo contorneado distal, túbulo conector y túbulo colector (cortical y medular). “Cada segmento nefronal está constituido por células con funciones de transporte específicas”. (Henaó & Restrepo, 2018)

Desde un nivel ultraestructural el glomérulo se encuentra constituido por la cápsula de Bowman el cual es el lugar donde se deposita el filtrado glomerular, también están las asas capilares, células epiteliales viscerales y células epiteliales parietales adheridas a la cápsula de Bowman. Este glomérulo tiene una parte central donde se puede observar el mesangio con la matriz y células mesangiales que tienen actividad fagocítica y evitan que haya una acumulación glomerular de macromoléculas anormalmente filtradas. (Henaó & Restrepo, 2018)

El 25% del gasto cardiaco es recibido por los riñones a pesar de que éstos sólo constituyan el 0.5% de la masa corporal, es decir, si el flujo sanguíneo es de 1,5 litros/minuto, el flujo sanguíneo renal será de 600 ml/ por minuto. Este flujo sanguíneo logra mantenerse normal gracias al fenómeno de autorregulación, por lo

tanto, aun así, cuando hay cambios severos en la presión arterial sistémica, estos no logran modificarlos significativamente. (Henaó & Restrepo, 2018)

El riñón interviene en el mantenimiento del entorno extracelular que se requiere para el correcto funcionamiento de las células. Esto se logra gracias a la excreción de los productos de desecho del metabolismo como son la urea, la creatinina y el ácido úrico, y también ajustando la excreción urinaria del agua y electrolitos, los cuales son sodio, potasio e hidrógeno y así lograr que aquella excreción coincida con la ingesta neta y la producción endógena de la persona. (Inker & Perrone, 2019)

En condiciones normales el riñón genera 180 L de filtrado glomerular y de 177 a 178 son reabsorbidos, razón por la cual se puede decir que el riñón es el órgano principal que regula el balance hídrico. Esta reabsorción del agua filtrada se da en distintos sitios del sistema renal, tomando lugar el 67% en el túbulo contorneado proximal a través de ósmosis, el 15% en el asa de Henle, exclusivamente en el segmento delgado descendente a través de canales de agua y de un 8 a 17% en el túbulo contorneado distal. Además, los túbulos colectores se encargan de reabsorber agua a través de canales de agua en las células principales, específicamente en presencia de una hormona antidiurética (ADH) o Vasopresina. Esta última hormona es quien determina que se produzca una orina concentrada (1200 mOsm/L) o diluida (50 mOsm/L) dependiendo de la cantidad de líquidos que el individuo ingiera o de las condiciones medioambientales en que se encuentra. (Henaó & Restrepo, 2018)

Los riñones como órganos excretores se encargan de eliminar a través de la orina productos metabólicos nitrogenados. En general al realizar una filtración de plasma en el glomérulo se obtiene un ultrafiltrado libre de proteínas, el cual pasa por varios segmentos tubulares donde se produce la reabsorción de componentes esenciales y la secreción de productos no deseados. Esta capacidad que debe tener el riñón para eliminar aquellos productos de desechos nitrogenados es definida como la función renal, la cual se ve afectada en los pacientes con enfermedad renal crónica. (Byham-Gray et al., 2014)

Además de realizar funciones de excreción, el riñón secreta hormonas como la renina, prostaglandinas y bradiquinina que se encargan de la regulación de la hemodinámica sistémica y renal. Por otro lado, la eritropoyetina que interviene en la

producción de glóbulos rojos y por último el calcitriol que ayuda al metabolismo de calcio, fósforo y huesos. (Inker & Perrone, 2019)

El sistema renina angiotensina aldosterona se inicia debido a que ocurre una síntesis de renina en las células yuxtglomerales que están en estrecho contacto con el túbulo contorneado distal donde hay un cese del contenido de cloruro de sodio. Una vez que disminuye el aporte del cloruro, las células reciben una señal de que la presión arterial se encuentra baja, razón por la cual las células van a secretar renina que luego gracias al sustrato angiotensinógeno se convierte en angiotensina I y luego angiotensina II que posee una acción vasoconstrictora la cual estimula la reabsorción de sodio y cloro en el túbulo contorneado proximal y por consiguiente se da la liberación de aldosterona que interviene en la retención de sodio y agua dando resultado a la estabilidad de la presión arterial y el flujo sanguíneo renal. (Henao & Restrepo, 2018)

La eritropoyetina en vida fetal se produce principalmente en el hígado, pero en el adulto prácticamente solo está en los riñones, donde se fija al receptor EPO de las células progenitoras eritroides BFU-e y CFU-e impidiendo que activen su apoptosis, estimulando su posterior maduración a glóbulos rojos. (Inker & Perrone, 2019)

Algunas o todas estas funciones se pueden ver disminuidas o completamente ausentes en pacientes con enfermedad renal crónica, dando resultado a varias complicaciones como retención de toxinas urémicas, anormalidades en el equilibrio de líquidos y electrolitos, anemia y hasta enfermedad ósea. (Inker & Perrone, 2019)

4.2.2 Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica es un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por alteraciones en la estructura y función del riñón, que se manifiesta de varias maneras dependiendo de la causa o causas subyacentes y la gravedad de la enfermedad. (Levey & Inker, 2018)

Se inicia con el deterioro progresivo del volumen de filtrado glomerular por el reclutamiento de nefronas dañadas, al que se agregan los trastornos tubulares de homeostasis y la falla de las funciones hormonales del órgano. (Díaz et al., 2016)

También se puede catalogar como disfunción renal por un periodo de 3 o más meses, esta es necesaria para distinguir la enfermedad renal crónica de la enfermedad renal aguda. Existen varios parámetros que determinan el daño de la función renal, ya sea establecidas mediante biopsia renal o estudios de imágenes, o inferidas de marcadores como irregularidades del sedimento urinario o aumento de las tasas de excreción de albúmina urinaria. El deterioro de la función renal se caracteriza por una disminución de la tasa de filtrado glomerular que generalmente se estima utilizando creatinina sérica y una de varias ecuaciones disponibles. (Levey & Inker, 2018)

La lesión inicial del riñón puede dar lugar a una variedad de manifestaciones clínicas, que van desde la hematuria asintomática hasta la insuficiencia renal que requiere diálisis. Estas diferentes manifestaciones se deben a como el riñón responde a la lesión, ya que este se adapta cuando la tasa de filtración en las nefronas normales restantes aumenta, llamándose también hiperfiltración adaptativa, como resultado, el paciente con insuficiencia renal leve a menudo tiene una concentración de creatinina sérica normal. Aunque este proceso sea beneficio al inicio, puede llegar a provocar deterioro en los glomérulos de las nefronas restantes, y causar proteinuria e insuficiencia renal progresiva. (Rosenberg, 2019)

La enfermedad renal crónica se considera el resultado final de un sinnúmero de alteraciones que afectan al riñón de manera crónica irreversible. (Henaó & Restrepo, 2018)

4.2.3 Etiología de la ERC

Las enfermedades renales en muchas ocasiones no presentan síntomas y tienen una progresión lenta, razón por la cual identificar la etiología de la ERC resulta difícil. Las glomerulopatías son la principal causa de una pérdida de función renal, pero también se encuentran los factores ambientales, estilo de vida y factores genéticos que muestran relevancia en la pérdida de función renal. Además, es importante recalcar que la ERC puede ocasionar también por patologías que afectan

directamente al riñón como la enfermedad poliquística, uropatías obstructivas y enfermedades crónicas como la diabetes mellitus e hipertensión arterial. (Quero, 2015)

La diabetes y la hipertensión arterial son consideradas las responsables de dos tercios de los casos de ERC por lo que están denominadas como las causas más comunes del desarrollo de esta enfermedad. En Estados Unidos la diabetes, sobre todo el tipo 2 con un 44% de los casos es la principal causa de la insuficiencia renal, así como la hipertensión arterial se encuentra en el segundo lugar con un 29%, y la enfermedad glomerular la cual afecta a los vasos sanguíneos encargados de filtrar la sangre en los riñones lo que representa un 7% de los casos y un 18.4% es por otras razones como drogas, lupus, VIH, cáncer, abuso de medicamentos e infecciones graves. (Fresenius Kidney Care, 2016)

4.2.4 Clasificación de la ERC

En 2002 la iniciativa de calidad de los resultados de la enfermedad renal (KDOQI) introdujeron pautas para la clasificación de la enfermedad renal crónica, posteriormente en 2004 se hicieron pequeñas modificaciones por el grupo de pautas internacionales Kidney Disease Improving Global Results (KDIGO). (Levey & Inker, 2018)

Se ha clasificado en 5 grados en función del filtrado glomerular y 3 categorías de albuminuria, esto debido a que la proteinuria es un factor pronóstico modificable más potente de la progresión de la ERC. El deterioro del FG es característico de la categoría 3 a 5 sin necesidad de otros signos. Mientras que, por otro lado, en la categoría 1 y 2 si se requiere la presencia de otros signos de daño renal. (Sellarés, 2017)

Tabla 1 Clasificación de la enfermedad renal crónica (ERC)

Categoría ERC	FG (ml/min)	Descripción	
G1	≥ 90	Normal o elevado	
G2	60-89	Ligeramente disminuido	
G3a	45-59	Ligera o moderadamente disminuido	
G3b	30-44	Moderada o gravemente disminuido	
G4	15-29	Gravemente disminuido	
G5	< 15	Fallo renal	
Categorías albuminuria	Orina 24 hs mg/24 hs	Muestra ... Alb/Cre mg/g	Muestra aislada Pro/Cre mg/mg
A1: Normal o levemente elevada	< 30	< 30	< 0,15
A2: Moderadamente elevada	30-300	30-300	> 0,3
A 3: Muy elevada	> 300	> 300	> 300

Tomado de: (Sellarés, 2017)

Luego que la clasificación original de KDOQI se publicó, la ERC en etapa 3, se subdividió en a y b, por ser un rango muy amplio donde ocurren eventos importantes, y así poder tener una mayor precisión de la asociación entre una TFG baja, el riesgo de mortalidad y resultados renales adversos. (Levey & Inker, 2018)

Su objetivo es guiar el tratamiento, incluyendo la estratificación del riesgo de progresión y complicaciones de la enfermedad. Dicha estratificación se usa como ayuda para informar los tratamientos adecuados que se llevarán a cabo, así como su monitoreo respectivo y la educación que se le deberá dar al paciente. (Levey & Inker, 2018)

4.2.5 Tasa de filtración glomerular

La tasa de filtración glomerular (TFG) es considerada como el mejor indicador para determinar la función renal. Son varias las razones por la que es importante la medida exacta de la TFG, ya que esta determina la etapa de ERC debido a que la estadificación de esta se basa en la TFG. (Schaeffner, 2017)

Da una medida aproximada del número de nefronas en funcionamiento. Los glomérulos filtran aproximadamente 125 ml / min lo que equivale a 180 L de plasma al día. El valor normal para la TFG depende de la edad, el sexo y el tamaño corporal,

y es de aproximadamente 130 y 120 ml / min / 1,73 m² para hombres y mujeres, respectivamente, con una variación considerable. (Inker & Perrone, 2019)

Una reducción de la TFG indica que hay una progresión en la enfermedad renal sin embargo esta no proporciona información sobre la causa de la enfermedad, por lo tanto, se busca realizar análisis de orina, medición de excreción urinaria de proteínas, estudios radiológicos o biopsia renal para llegar a un diagnóstico definitivo. (Inker & Perrone, 2019)

En los últimos 10 años se ha tratado de mejorar la evaluación de la TFG para obtener datos más precisos y acercarse a lo verdadero, razón por la cual muchos grupos de personas se han esforzado desarrollando fórmulas nuevas que sirvan para estimar la TFG de manera más exacta, aunque estas generan en ocasiones diferentes resultados en los mismos individuos lo que resulta difícil para el médico al momento de decidir cuál usar. (Schaeffner, 2017)

4.2.6 Estimación de la TFG

Existen varios métodos para la estimación de la TFG, los cuales requieren del valor de la creatinina como marcador principal de la función renal, entre esos están el aclaramiento de creatinina y las ecuaciones de estimación como la de Cockcroft-Gault y la ecuación de estudio de modificación de la dieta en la enfermedad renal (MDRD) que cada vez son más utilizadas.

4.2.7 Fórmula MDRD-4

A nivel mundial la estimación de la tasa de filtrado glomerular mediante fórmulas se ha convertido en una práctica generalizada. Mediante su cálculo se clasifican los pacientes con enfermedad renal crónica en el estadio que se encuentren. Además, posee por sí sola un valor pronóstico para la mortalidad o el requerimiento de terapia de sustitución renal. (Arreola et al., 2014)

Varias fórmulas han sido publicadas para poder estimar la TFG, una de las más empleadas es la ecuación del estudio MDRD-4 o abreviada, de 1996 y 1999, en la cual se toman en cuenta 4 variables (creatinina, edad, sexo y raza). Esta fue

obtenida para el estudio de la modificación de la dieta en la enfermedad renal, y sólo está validada en pacientes con insuficiencia renal crónica. (Loredo et al., 2017)

La ecuación del estudio MDRD es precisa en pacientes que no se encuentran hospitalizados y que se sabe que padecen de enfermedad renal crónica, sin importar el diagnóstico, suele ser menos certera en individuos obesos y en aquellos pacientes con tasa de filtrado glomerular normal o casi baja. (Inker & Perrone, 2019)

4.2.8 Complicaciones de la Enfermedad renal crónica

Existen un sinnúmero de complicaciones que presentan los pacientes con ERC, a continuación, se mencionan las principales:

- **Complicaciones cardiovasculares** que incluyen hipertensión arterial, enfermedad coronaria, falla cardíaca, pericarditis urémica, entre otras, representando aproximadamente el 49% de las causas de muerte de los pacientes con ERC.
- **La dislipidemia** debida la variación del perfil lipídico que estos pacientes presentan, en especial cuando han tenido anteriormente síndrome nefrótico, además los que se realizan diálisis suelen tener elevados los triglicéridos.
- **Alteraciones de potasio** que dan lugar a una hipercalcemia o hiperpotasemia, que en ciertos casos se asocia con patologías como acidosis tubular renal o uso de medicamentos que alteran el sistema renina angiotensina aldosterona.
- **Anemia**, la cual es identificada alrededor de un 60 a 80% en los pacientes con ERC en estadio 4 y 5, por lo tanto, a estos pacientes se les solicita un grupo de exámenes cada cierto tiempo.
- **Desórdenes de coagulación** que, debido a la presencia de diversas toxinas urémicas, la adherencia y agregación plaquetaria resultan alteradas. (Henao & Restrepo, 2018)

4.2.9 Complicaciones cardiovasculares

Gasto cardíaco

Una fístula arteriovenosa (FAV) aumenta el gasto cardíaco en un 15% y la presión ventricular diastólica en un 4%, razón por la cual los pacientes con tratamiento de hemodiálisis sobre todo los que se encuentran con un alto flujo en la fístula tienen un riesgo elevado de desarrollar insuficiencia cardíaca y el volumen diastólico final se incrementa, por lo tanto, la mortalidad cardíaca en estas personas es mayor, además de la anemia de estos pacientes, diabetes, hiperlipidemia, sobrecarga de líquidos y malnutrición. (Loaiza et al., 2016)

Estudios realizados a corto plazo han encontrado una asociación entre la FAV con la función cardiovascular y también pudieron observar que a los 3 meses de haber sido realizada la FAV, la carga de volumen aumentaba y los pacientes desarrollaban una hipertrofia ventricular izquierda, además de una reducción del suplemento miocárdico de oxígeno después de 6 meses de creada, por lo tanto, los pacientes con FAV están propensos a morir por una causa cardiovascular. (Loaiza et al., 2016)

Las fístulas arteriovenosas están denominadas como una de las causas de la insuficiencia cardíaca de gasto elevado, ya que se disminuye la resistencia periférica total y el retorno venoso al corazón se aumenta, lo que puede terminar en un fallo miocárdico. Los pacientes con insuficiencia cardíaca de alto gasto llegan a tener flujos cercanos a los 6,5 L/min que por lo general son aquellos que se han encontrado por mucho tiempo en mayor riesgo de sufrir esta afectación por presentar hematocrito bajo, cardiomiopatía, enfermedad coronaria y diabetes mellitus. (Herrera & Piedra, 2019)

Presión arterial

La variabilidad de la presión arterial (PA) es un factor de riesgo para cierto tipo de eventos adversos en los pacientes hipertensos y esta variabilidad se observa con frecuencia en la población que se encuentra en tratamiento dialítico ya que tienen cambios en la elasticidad vascular y también en el volumen. Se ha observado que

aquellos sujetos que tienen variaciones en su PA antes de la diálisis presentan un 18% más de riesgo de mortalidad cardiovascular. (Palomo-Piñón et al., 2016)

Los pacientes con ERC por lo general poseen una presión arterial sistólica y diastólica > 140/90 mm Hg, lo que quiere decir que mientras la función renal disminuye la presión arterial se eleva y resulta siendo un factor determinante para acelerar la disminución de la filtración glomerular en las distintas enfermedades renales. Esta relación entre ambas patologías se ha podido comprobar gracias a estudios experimentales y ensayos clínicos realizados en humanos. Como resultado de esta interacción negativa, a través del tratamiento farmacológico se busca disminuir el riesgo cardiovascular y enlentecer la progresión de la ERC. (Palomo-Piñón et al., 2016)

Hipotensión en hemodiálisis (HD)

La hipotensión intradiálisis es una condición frecuente que se da del 10% al 30% en los pacientes que acuden a las sesiones de hemodiálisis y está asociado a un aumento de la morbimortalidad de estos sujetos. A pesar de que las técnicas de hemodiálisis han mejorado con el pasar de los años, este fenómeno seguirá siendo un desafío para los nefrólogos ya que los pacientes presentan una contracción y expansión de volumen por el número de sesiones que tienen que realizarse, además del poco cuidado que estos tienen para restringir la ingesta de sodio y agua. Para ser considerado hipotensión tiene que haber una caída mayor de 20 mmHg de la tensión arterial sistólica (TAS) o de más de 10 mmHg de la tensión arterial media (TAM). Podría haber un mejoramiento de esta complicación si se lograra ajustar temperatura, conductividad y ultrafiltración a lo largo de las sesiones ya que mejoraría la respuesta cardiovascular del paciente, pero hasta el momento no hay un avance en la tecnología que lo realice. (Furaz Czerpak et al., 2014)

Hipertensión arterial (HTA)

La presión arterial alta es una enfermedad muy frecuente que consiste en la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes arteriales, con el pasar del tiempo esta puede llegar a ser muy alta y causar problemas de salud como la enfermedad cardiaca. Está determinada por la cantidad de sangre que el corazón bombea y por el grado de resistencia al flujo de la sangre en las arterias, mientras más sangre nuestro corazón bombea, más estrechas se encuentran las arterias, por ende, la presión arterial es mayor. (Mayo Clinic, 2018)

La presión arterial (PA) es catalogada como normal cuando sus valores son (sistólica < 120 y diastólica 80 mmHg), es elevada cuando se encuentra en (120-129 y <80 mmHg), y grado 2 (≥ 140 o ≥ 90 mmHg). (Gijón-Conde et al., 2018)

Por lo general la hipertensión arterial (HTA) suele ser asintomática, pero en algunas ocasiones puede presentar síntomas como cefalea, disnea, vértigo, dolor torácico, y en pocos casos, hemorragias nasales. Si esto no se llega a controlar a tiempo, puede llegar a provocar infarto en el miocardio y a largo plazo, una insuficiencia cardiaca. (OMS, 2020)

Se la relaciona de forma constante con eventos cardiovasculares como es el caso del accidente cerebro vascular (ACV) hemorrágico e isquémico, y otras patologías como infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca, muerte súbita y enfermedad renal crónica. (Ramos, 2018)

Después de la diabetes mellitus, es la segunda causa más frecuente de ERC, se puede diagnosticar mediante la disminución de la función renal o por la presencia de albuminuria, a su vez se presenta un descenso progresivo en la tasa de filtrado glomerular y albuminuria lo cual puede provocar un riesgo cardiovascular. (Ramos, 2018)

La prevalencia mundial de la PA es de 20% al 30 % en la población mayor a 18 años y sigue en ascenso, esto se asocia a factores como alimentación inadecuada, disminución o nula actividad física y aspectos conductuales como hábitos tóxicos, estrés y un mal estilo de vida, lo que provoca enfermedades cardiovasculares, cerebrales y renales a una temprana edad, convirtiendo esto en una disminución de los años de vida y temprana mortalidad. (Alfonso et al., 2017)

Aproximadamente del 80% al 85% de los pacientes con ERC presentan HTA, en pacientes con daño renal y tasa de filtración glomerular normal (TFG) la prevalencia es más elevada y aumenta a medida que la TFG disminuye. Se mostraron datos del estudio de modificación de la dieta en enfermedades renales en los que se determinó que la prevalencia de hipertensión aumentó gradualmente del 65% al 95% a medida que la TFG disminuye de 85 a 15 ml/min por 1.73 m². (Mann, 2020)

4.2.10 Sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA)

La enzima renina es liberada por el riñón y actúa sobre su sustrato; el angiotensinógeno de origen hepático que libera angiotensina I, un decapeptido inactivo. La enzima de conversión de angiotensina (ECA) actúa a nivel epitelial pulmonar hidrolizando la angiotensina I y liberando octapéptido angiotensina II, el cual es un vasoconstrictor que interviene en la homeostasis cardiovascular y renal. La inhibición de la ECA produce un bloqueo en la formación de angiotensina II y a su vez potencia la actividad de la bradiquinina, que posee efectos contrarios a nivel renal y cardiovascular. Finalmente, la angiotensina II, actúa sobre sus receptores AT1, el cual genera un efecto vasoconstrictor directo, aumentando de esa manera la descarga simpática, retención de agua y sodio y liberación de aldosterona de la corteza suprarrenal. (Gómez, 2013)

En la actualidad, el bloqueo farmacológico del sistema renina angiotensina aldosterona (SRAA) es la recomendación de elección para el tratamiento de la HTA en pacientes tanto con ERC establecida, como en hipertensos en general, ya que varios estudios han comprobado que este bloqueo ayuda a disminuir la magnitud de la proteinuria y brinda nefro protección aún sobre los cambios hemodinámicos sistémicos que afectan a la presión arterial. (Palomo-Piñón et al., 2016)

4.2.11 Eritropoyetina

La eritropoyetina o también llamada epoetina, es una hormona que se produce en el riñón como respuesta a la anoxia y también en el hígado en un 10% al 15%, es un producto endógeno que se produce en las células yuxta tubulares del riñón y en

los macrófagos, su principal acción es la de estimular las células progenitoras eritroides, que son aquellas que ayudan a acelerar el proceso de división y diferenciación, además provoca la liberación de reticulocitos de la médula ósea hacia la circulación sanguínea, en donde se maduran los eritrocitos. (Rodríguez, 2013)

No disponer de una cantidad adecuada de eritrocitos en la sangre es una complicación usual de la insuficiencia renal y la hemodiálisis, los riñones al no funcionar correctamente reducen la fabricación de la hormona eritropoyetina, la cual estimula la formación de glóbulos rojos. Muchas veces debido a restricciones en la dieta, o malabsorción de hierro pueden contribuir a la anemia. (Mayo Clinic, 2019)

Muchos nefrólogos usan los criterios de la OMS para definir la anemia, la cual la definen como una concentración de hemoglobina (Hb) <13g/dL para hombres adultos y mujeres posmenopáusicas y una concentración de Hb <12 g/dL para mujeres premenopáusicas. Sin embargo, la OMS no define los objetivos del tratamiento de pacientes en hemodiálisis (HD), estos siempre presentarán anemia incluso si se tratan típicamente, debido a que los pacientes en HD por lo general involucran agentes estimulantes de la eritropoyesis (AEE) para así evitar anemia severa y transfusión de sangre, pero no para regularizar los niveles de hemoglobina. (Berns, 2020)

4.2.12 Aspectos nutricionales

Desgaste proteico energético (DPE)

Es definido como un estado patológico en el cual las alteraciones son específicamente nutricionales ya que hay una disminución de los depósitos de proteína y energía que se debe de tomar en cuenta debido a las condiciones catabólicas que lo acompañan. (Pérez, y otros, 2018). Sin embargo, debido a las relaciones fisiopatológicas que hay entre la desnutrición y el catabolismo muscular en la práctica clínica no se los diferencia. Por lo tanto, el DPE (desgaste proteico energético) acelera tanto la pérdida de músculo como la pérdida de grasa. Este desgaste está asociado con una mayor morbilidad que varía de acuerdo con el

estadio de la enfermedad o la técnica de diálisis que se realice. (Gracia-Iguacel et al., 2014)

Para la valoración del estado nutricional de un paciente con ERC existen muchas herramientas, razón por la que el ISRNM propuso unos criterios de diagnóstico de DPE en los que intervienen 4 categorías que son la bioquímica, masa corporal, masa muscular y relativa de ingesta, pero también se suelen incluir otras medidas como marcadores inflamatorios o parámetros de bioimpedancia. (Pérez-Torres et al., 2018)

Según los criterios anteriormente mencionado que el ISRNM estableció para determinar el estado nutricional, es necesario que el paciente cumpla un criterio en 3 de las 4 categorías para que se pueda hablar de la presencia de DPE. (Pérez-Torres et al., 2018)

- Categoría bioquímica: albúmina < 3,8 g/dl; prealbúmina < 30 mg/dl masa corporal; colesterol < 100 mg/dl sin terapia hipolipemiente.
- Categoría masa corporal: IMC < 23 kg/m²; pérdida no intencionada de peso del 5% en los últimos 3 meses o de un 10% en los últimos 6 meses.
- Categoría MM: reducción del 10% de CMB con relación a p50.
- Categoría de ingesta: tasa de catabolismo proteico (nPNA) < 0,6g/kg peso/día; ingesta energética < 25 kcal/kg peso/día mantenida en un período de 2 meses.

Índice de riesgo nutricional (IRN)

El IRN es un tipo de valoración nutricional que ha ido ganando importancia en los últimos años debido a la facilidad de su cálculo ya que no hay mayor dificultad para obtener los datos que se requieren, además de su potente valor pronóstico de pacientes quirúrgicos que nos permite identificar el estado nutricional del paciente de manera que se puede prevenir un sinnúmero de complicaciones post operatorias. Este indicador es considerado un predictor de mortalidad y eventos clínicos adversos. (Barge-Caballero et al., 2017)

La fórmula utilizada para el IRN $1,519 \times \text{albúmina sérica (g/l)} + 41,7 \times (\text{peso corporal actual [kg]} / \text{peso corporal ideal [kg]})$ en un principio utilizaba en lugar del peso ideal, peso corporal habitual, pero por las complicaciones que a veces conlleva estimar el peso de algunos pacientes como es en el caso de los ancianos o pacientes con balance hídrico inestable, se decidió reemplazar por el peso corporal ideal que mediante fórmulas antropométricas se puede calcular con facilidad. (Barge-Caballero et al., 2017)

Tabla 2 Interpretación del índice de riesgo nutrimental (IRN)

Índice de riesgo nutrimental	
Rango	Interpretación
≥ 100	No hay evidencia de desnutrición
97,5 - 100	Desnutrición leve
83,5 - 97,5	Malnutrición moderada
$< 83,5$	Malnutrición severa

Fuente: (Width & Reinhard, 2017)

Elaborado por: Ariana Baquerizo y Paola Velasco, egresadas de la carrera Nutrición, Dietética y Estética

4.2.13 Tratamiento médico en pacientes con enfermedad renal crónica

El tratamiento en los pacientes con ERC debe ser individualizado ya que este dependerá del estadio de la enfermedad y las comorbilidades que el paciente presente, siendo su propósito enlentecer la progresión de la ERC en el caso de aquellos que se encuentren en los primeros estadios y no requieran de terapia dialítica, además prevenir un sinnúmero de complicaciones o ayudar a que estas sean controlables y por último escoger la mejor opción de terapia renal sustitutiva una vez que la TFG del paciente se reduzca menos de 20 ml/minuto. (Alhambra-Expósito et al., 2019)

Entre los distintos tipos de terapia sustitutiva renal que existen, están la hemodiálisis y la diálisis peritoneal que son procedimientos que permiten eliminar sustancias tóxicas encontradas en la sangre que los pacientes con ERC no pueden hacerlo normalmente

Hemodiálisis (HD)

El tratamiento de hemodiálisis (HD) es un procedimiento terapéutico que a través de una máquina logra que la sangre circule desde una arteria hacia el filtro o dializador, donde las sustancias tóxicas son difundidas en el líquido de diálisis, dando como resultado que el cuerpo a través de un tubo reciba una sangre libre de toxinas. Este tipo de terapia se requiere realizar de 2 a 3 veces por semana por un aproximado de 4 a 5 horas, acompañado también de una ingesta de medicamentos a diario y un plan de alimentación controlado con ciertas restricciones de alimentos y líquidos. Esta técnica suplente ciertas funciones que estos pacientes no tienen, como la eliminación de líquidos retenidos, excreción de solutos, regulación del equilibrio electrolítico y ácido base. (Pereira, Boada, Peñaranda, & Torrador, 2017)

El funcionamiento de este tratamiento sustitutivo está basado en una membrana semipermeable que se encuentra entre el compartimento en el que pasa la sangre del paciente y el otro donde está el líquido de la diálisis. El paso de los líquidos en ambos compartimentos se controla a través de fenómenos físicos como la difusión, convección y adsorción. (Quero, 2015)

- **Difusión:** Se eliminan moléculas de menor peso molecular y en esta técnica el transporte pasivo de los solutos a través de la membrana ocurre desde el compartimento de mayor concentración al de menor concentración hasta encontrar un balance. La difusión en los dializadores depende de 2 factores que son el gradiente de concentración y el coeficiente de transferencia de masas. (Quero, 2015)
- **Convección:** Por un gradiente de presión positiva en unos de los compartimentos es posible que haya el paso de agua a través de la membrana, y junto a esta agua plasmática se logran mover solutos de mayor peso molecular. El transporte por convección depende de 3 factores que son el coeficiente de cribado de la membrana para cada soluto, el gradiente de concentración transmembrana y el coeficiente de permeabilidad hidráulica de la membrana. (Quero, 2015)

Las técnicas por convección resultan ser las más eficaces debido a que depuran sustancias de medio y alto peso molecular que ayudan a disminuir trastornos del sueño, elevación del riesgo de complicaciones cardiovasculares debido a que se

encargan de disminuir el síndrome residual, el cual es el causante de lo antes mencionado (Quero, 2015)

- **Adsorción:** Es un sistema complementario de los procesos de difusión y convección ya que la depuración a través de este sistema resulta difícil de regular y controlar, a pesar de que se incluyan elementos quelantes adsorbentes a las membranas del dializador. (Quero, 2015)

La eficacia que posee la HD varía de acuerdo con muchos factores como el tiempo de inicio de diálisis, la adherencia al tratamiento, factores psicosociales, edad de la persona o presencia de enfermedades adyacentes, sin embargo, es un tratamiento que presenta un buen pronóstico para la supervivencia de pacientes de 45 a 60 años y que en ocasiones sufren de diabetes y enfermedad cardiovascular. (Pereira et al., 2017)

Además, es importante mencionar que el acceso vascular es considerado uno de los puntos más críticos para la eficacia del tratamiento de hemodiálisis, ya que de este depende que el paciente presente menor número de complicaciones, por lo tanto, dicho acceso debe cumplir con dos requisitos que son permitir un acceso seguro al sistema vascular del paciente y que proporcione el flujo suficiente de sangre. A continuación, se mencionan los dos accesos que se utilizan en el tratamiento hemo dialítico:

Tabla 3 Tipos de accesos vasculares para tratamientos de hemodiálisis

Accesos vasculares para el tratamiento de hemodiálisis	
Acceso a través de catéteres temporales o permanentes	Su instalación es menos complicada y más rápida, sin embargo, la tasa de morbimortalidad que presenta es mayor a los accesos que utilizan la fístula arteriovenosa.
Fístula Arteriovenosa	Es la técnica más utilizada en la actualidad debido a que disminuye la presencia de complicaciones en los

pacientes en comparación a otros tipos de accesos y además no ha presentado variaciones significativas a lo largo del tiempo.

El shunt arteriovenoso que realiza tiene como fin arterializar una vena que sea superficial, pero con un alto flujo de sangre para poder hacer las punciones repetidamente.

Fuente: (Quero, 2015)

Elaborado por: Ariana Baquerizo y Paola Velasco, egresadas de la carrera Nutrición, Dietética y Estética

Diálisis Peritoneal

Esta técnica usa una solución llamada dializado que es la encargada de absorber los desechos y líquidos de la sangre, es decir, donde el peritoneo será utilizado como filtro ya que el líquido de la diálisis se lo introduce en la cavidad peritoneal mediante un catéter, por lo tanto, a partir de un tiempo determinado habrá un intercambio de solutos en la membrana. Cabe recalcar que esta terapia sigue siendo ambulatoria al igual que la HD, sin embargo, los cuidados de asepsia e higiene son fundamentales en este procedimiento para evitar cualquier tipo de complicación ya que estos pacientes suelen tener ciertas repercusiones después del tratamiento. (Pereira et al., 2017)

Este procedimiento terapéutico antes de iniciarlo requiere la decisión tanto del nefrólogo, el paciente y el centro de diálisis ya que el catéter que se coloca previo a la diálisis sólo requiere de 10 a 14 días de anticipación, mientras que la HD requiere ser colocado semanas o meses antes. (Bleyer, 2018)

Los intercambios que se realizan en esta práctica son de 3 a 5 al día tomando en cuenta las diferentes necesidades del paciente. La diálisis peritoneal a diferencia de la HD implica menos restricciones y además le permite al paciente tener más

flexibilidad en los horarios por lo que este puede cumplir con más normalidad sus distintas responsabilidades. (Pereira et al., 2017)

4.2.14 Complicaciones del tratamiento de hemodiálisis

Algunas de las alteraciones metabólicas de la ERC son atenuadas por la terapia sustitutiva renal, sin embargo, durante los procedimientos dialíticos debido a la pérdida de aminoácidos hay un catabolismo proteico muscular y además existe un aumento de los niveles de citoquinas, los cuales son predictores de mortalidad cardiovascular. Por lo tanto, se recomienda evaluar constantemente a estos pacientes ya que suelen deteriorarse en muchos aspectos, incluso causándoles insatisfacción debido al llamado síndrome urémico, presencia de diabetes y abscesos vasculares por taponamiento. (Pereira et al., 2017)

Otras complicaciones que el paciente puede percibir durante su tratamiento de hemodiálisis de rutina son:

- Hipotensión
- Calambres
- Náuseas y vómitos
- Dolor de cabeza
- Dolor en el pecho
- Dolor de espalda
- Picazón
- Fiebre y escalofríos
- Infecciones (Holley, 2019)

Es importante mencionar que en múltiples casos este tipo de complicaciones se deben a errores humanos más que por alguna reacción propia del paciente, ya que en la actualidad las máquinas son modernas y las características de seguridad que poseen hacen que sean raros los casos de emergencias relacionadas al tratamiento. (Holley, 2019)

4.2.15 Tratamiento nutricional en pacientes con ERC que se realizan diálisis

El asesoramiento nutricional debe ser la primera recomendación que se hable con los pacientes, los cuidados dietéticos se han considerado la parte más importante en la ERC, tanto en la etapa prediálisis como en todos los estadios, ya sea como medida anti proteinúrica o prevenir el sobrepeso y desnutrición, por lo que se debe tener un correcto aporte calórico, proteico y mineral. (Sellarés, 2019a)

Se debe controlar la ingesta de ciertos nutrientes como la cantidad de proteína que se consume, debido a que someten al riñón a un mayor esfuerzo, pero de igual manera son indispensables para estar nutridos, al mismo tiempo se debe reducir el potasio, ya que, en caso de acumularse en la sangre, habrá un mayor riesgo de padecer alteraciones del corazón, de igual manera reducir el fósforo porque un alto nivel en sangre puede afectar los huesos a largo plazo. También se debe asegurar el consumo de calcio y vitamina D debido que son indispensables para proteger los huesos y por último controlar el consumo de sodio (sal) porque favorece la retención de líquidos que el riñón no podrá eliminar. (Patiño et al., 2009)

Tabla 4 Requerimientos nutricionales en pacientes que se realizan diálisis

Requerimientos nutricionales en pacientes que se realizan diálisis	
Proteínas	1-1,2 g/kg al día (> 50% de alto valor biológico)
Energía	35-40 kcal/kg al día según actividad
Grasas	30% del aporte calórico total (saturadas < 10%)
Fibra	15-20 g/día y oligoelementos
Sodio	750-1000 mg/día (1000-3000 en diálisis peritoneal)
Potasio	1500-2000 mg/día (2000-3000 en diálisis peritoneal)
Fósforo	500-1200 mg/día. Usar quelantes
Calcio	1500 mg/día

Magnesio	200-300 mg/día
Hierro	10-18 mg/día (hematocrito > 35)
Zinc	15 mg/día
Agua	Restricción a 1000-1500 c.c. en hemodiálisis
Vitaminas	Requerimientos aumentados de hidrosolubles y vitamina D3 Ácido ascórbico: 150 mg/día (máximo) Ácido fólico: 1-5 mg/día Vitamina B1: 30 mg/día Vitamina B6: 20 mg/día Vitamina B12: 3 µg/día. (Sellarés, 2019a)

Fuente: (Sellarés, 2019a)

Elaborado por: Ariana Baquerizo y Paola Velasco, egresadas de la carrera Nutrición, Dietética y Estética

En aquellos pacientes que se realizan diálisis peritoneal se sugiere un consumo mayor a 1,2 de proteína/kg día. Debido a una diálisis continua tienen un mejor control del potasio, por lo tanto, no tienen una dieta tan restrictiva. En cuanto a la ingesta de sal y líquidos debe reducirse al mínimo para evitar posibles insuficiencias cardiacas. Se debe suplementar ácido fólico y vitamina B ya que hay deficiencia por las diálisis que se realizan y puede llegar a ser un factor de riesgo para desarrollar arteriosclerosis. (Serván & Moreno, 2019)

En cuanto a las características de una dieta para pacientes que se realizan diálisis peritoneal esta debe ser baja en calorías para evitar el aumento de peso, aumentar la cantidad de proteínas a 1.2 – 1.5 kg/día con un control moderado de fósforo (1500 mg aproximadamente) y potasio (2500 mg aproximadamente), el consumo de azúcar y grasa debe ser reducido y la sal según la tolerancia. (Patiño et al., 2009)

4.2.15 Parámetros bioquímicos

Albúmina

La albúmina es la proteína plasmática más abundante siendo necesaria para la correcta distribución de los líquidos en el cuerpo entre el compartimento intravascular y el extravascular, localizado en los tejidos. (Pérez, 2015)

Las concentraciones de altos niveles de albúmina en la orina, también llamado albuminuria indica que puede haber cierto daño renal y en muchos casos la detección se da cuando la enfermedad ya está en curso. Para que esta sea considerada debe ser persistente en orina de 24 h con una concentración de >150 mg/24 h. (López et al., 2018)

Creatinina

La creatinina es un producto de desecho de la actividad muscular y el consumo de creatina que produce energía a través de la regeneración de adenosín trifosfato (ATP). Es muy utilizado para determinar el daño renal ya que normalmente es eliminado por la orina, mediante el filtrado libre en el glomérulo y secreción en el túbulo proximal y al estar alterada su concentración indica que hay deficiencias en la capacidad de filtración del riñón. (López et al., 2018)

Además, este es el principal parámetro para determinar la función renal mediante el resultado de la tasa de filtración glomerular, que se la puede realizar a partir de las ecuaciones de estimación o por el aclaramiento de creatinina en 24 horas.

Urea

La urea es un producto de desecho de proteínas eliminado por los riñones, por lo tanto, cuando se encuentra disminuida o ausente la función renal, el valor de la urea (BUN) aumentará debido a la acumulación de este en la sangre. (UNC Kidney Center, 2017)

Debido a lo anteriormente mencionado una restricción proteica en pacientes con ERC ayuda a retrasar la progresión de la enfermedad, por tal razón esta se ha mantenido durante décadas, específicamente desde 1918, y era la opción más

utilizada cuando no existía el tratamiento sustitutivo. De acuerdo con la información que ofrecen estudios previos las recomendaciones de ingesta proteica es de 0,8 gr/kg/día en adultos con FG < 30 mL/min/1,73 m² considerando que es un objetivo bastante razonable. (Sellarés, 2019b)

Potasio

El potasio es un nutrimento inorgánico que cumple muchas funciones como intervenir en la contractilidad del tejido muscular cardiaco, funcionamiento del sistema nervioso, entre otras. Su principal vía de excreción son los riñones, razón por la que una concentración anormal de este es la principal causa del hipo o hiperkalemia en pacientes con ERC pudiendo provocar debilidad muscular y hasta posibilidades de que haya un paro cardíaco. Por lo tanto, su ingesta debe ser limitada entre 2 a 3g/día (50-80 mEq). (Espinosa, 2016)

Sodio

Los pacientes con ERC debido a su disminuida o ausente función renal no tienen la capacidad de eliminar los excesos de sodio, por lo que se une al agua en los tejidos y como resultado se produce una retención de líquidos en el organismo, provocando edema. En estos casos se aconseja restringir el consumo de sodio, siendo aún más necesario en pacientes que presenten hipertensión arterial. La ingesta de sodio que se recomienda en estos casos es 1.5 a 3g/día. (Espinosa, 2016)

Calcio y Fósforo

La restricción de fósforo en la ERC es necesaria debido a que la disminución de la tasa de filtración glomerular causa una deficiencia en la eliminación del fósforo, produciéndose una hiperfosfatemia que a la vez disminuye la concentración sérica del calcio lo que se traduce a una hipocalcemia, la cual estimula de manera anormal a la hormona paratiroidea y se genera un hiperparatiroidismo secundario que hará que haya liberación de calcio de los huesos y estos se volverán más frágiles por lo que habrá presencia de enfermedad ósea.(Espinosa, 2016)

Debido a la restricción proteínica que tienen los pacientes con ERC, se ve favorecida la disminución de la ingesta de fósforo, sin embargo, esta se puede ver

dificultada cuando los pacientes que reciben diálisis por su estado catabólico requieren un mayor consumo de proteína. Por lo tanto, se recomienda tener un mejor control del fósforo en la dieta y limitarse al consumo recomendado que es de 600 a 1000 mg/día tomando en cuenta la relación fósforo/proteína. (Espinosa, 2016)

4.2.16 Herramientas

Peso habitual

“Consideramos como peso habitual el que presenta el individuo de manera constante antes de la modificación actual. Es una variable más útil que el peso corporal ideal para quienes están enfermos”. (Rabat & Rebollo, 2015)

Es aquel peso que la persona ha mantenido en un periodo de aproximadamente 6 meses en el cual se siente bien y este puede variar dependiendo de la etapa de vida que se encuentre.

Peso ideal

Es un peso corporal que tiene un mínimo y un máximo entre el cual un individuo puede considerarse que se encuentra en buen estado de salud, por lo tanto, puede decirse que es un peso objetivo, lo que se desea alcanzar. Aunque el valor represente un peso corporal fijo, se recomienda que se sugiere un intervalo de peso saludable. Sin embargo, a pesar de estar en un peso ideal no disminuye el posible riesgo de enfermedades. (Ramírez, Negrete, & Tijerina, 2012)

Tabla 5 Clasificación de la complexión corporal

Clasificación	Contextura física	
	Hombre	Mujer
Pequeña	> 10.4	> 11.0
Mediana	9.6 – 10.4	10.1 – 11.0
Grande	< 9.6	<10.1

Tomado de: (Opazo et al., 2010)

Peso seco

El peso seco es aquel que tiene el paciente después de una sesión hemo dialítica sin presencia de síntomas o complicaciones, es decir, no tiene que haber alteraciones en la tensión arterial ni indicios de deshidratación o sobrehidratación. (Pimentel, 2018)

Es importante su determinación ya que guarda una relación con la mortalidad cardiovascular, además que es el logro de una norma hidratación del paciente, ya que indica que la eliminación de líquidos retenidos fue suficiente durante la HD, sin embargo, la evaluación del estado de hidratación presenta un grado de dificultad debido a que existen muy pocas herramientas que arrojen datos fiables. (Pimentel, 2018)

Talla

Es la altura que posee un individuo cuando se encuentra en posición vertical, se toma en cuenta desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones, este se debe de encontrar en una posición firme, y se expresa en centímetros (cm). Es la suma total de 4 partes del cuerpo: las piernas, la pelvis, columna y el cráneo. (Preza, 2017)

“En los adultos la talla se utiliza para calcular otros índices importantes de valoración como: IMC, Índice creatinina, requerimientos calóricos, la superficie corporal (calcular dosis de fármacos)” (Rabat & Rebollo, 2015)

Índice de masa corporal o índice de Quetelet

El índice de masa corporal (IMC) fue diseñado por Quetelet en el siglo XIX, actualmente sigue siendo utilizado en la atención primaria de salud en el mundo, indica la relación que hay entre el peso y la talla, se lo utiliza para determinar si hay sobrepeso u obesidad en los pacientes. Esta se obtiene dividiendo el peso de una persona en kg por su talla en metros al cuadrado (kg/m^2), y esta puede utilizarse en ambos sexos y para adultos de todas las edades. (OMS, 2018b)

La Organización Mundial de la Salud considera que el índice de masa corporal “normal” es entre 18.5 hasta 24.9. Por lo tanto, cuando el individuo tiene un valor

menor a 18.5 se lo categoriza con bajo peso y se considera sobrepeso cuando se excede al valor de 24.9. (OMS, 2018a)

Tabla 6 Clasificación del índice de masa corporal (IMC)

Grado	Clasificación	IMC	Riesgo comorbilidad
	Normo peso	18,5-24,9	Normal
I	Sobrepeso o pre obeso	25-29,9	Incrementado
II	Obesidad leve	30-34,9	Moderado
III	Obesidad moderada	35-39,9	Alto
IV	Obesidad severa	Mas de 40	Muy alto

Tomado de (Rosales, 2012)

Los puntos de corte son válidos para mayores de 18 años, sirven para caracterizar el estado nutricional de los individuos independientemente de su sexo, esta medida antropométrica tiene importancia nutricional debido a su sencillez en el cálculo e interpretación, además es de gran utilidad al momento de evaluar el estado nutricional en grandes poblaciones. (Rosales, 2012)

Sin embargo, este índice ha sido criticado debido a que no permite distinción entre masa grasa y masa libre de grasa, por ende, no se puede determinar la distribución de la adiposidad, lo cual es de mucha importancia ya que la grasa abdominal es aquella que está relacionada con factores de riesgo como la diabetes y dislipidemia. (Rosales, 2012)

En adultos mayores, tener un IMC entre 20 y 23 kg/m² significa tener un peso saludable. Sin embargo, esta clasificación no es válida en todos los grupos de personas, se deberán hacer excepciones como en el caso de los atletas, embarazadas, pacientes con otras condiciones de salud y en algunas poblaciones asiáticas. (Ramírez et al., 2012)

Porcentaje Peso corporal saludable

Valor que se obtiene mediante la aplicación de una fórmula donde se divide el peso actual sobre el peso ideal y se lo multiplica por 100.

$$\text{PPI (\%)} = (\text{peso actual (Kg)} / \text{peso ideal (kg)}) \times 100$$

Tabla 7 Interpretación del porcentaje de peso corporal saludable (PCS)

Interpretación del porcentaje de PCS (peso corporal saludable)	
Obesidad	> 120
Sobrepeso	110 - 120
Normalidad	90-110
Desnutrición leve	80-90
Desnutrición moderada	70 – 80
Desnutrición grave	<69

Fuente: (Rabat & Rebollo, 2015)

Elaborado por: Ariana Baquerizo y Paola Velasco, egresadas de la carrera Nutrición, Dietética y Estética

4.3 Marco Legal

Resulta imperioso centrarnos en los aspectos jurídicos que comprende el siguiente trabajo, teniendo en cuenta los aspectos señalados anteriormente, desde la protección del derecho a la salud, alimentación y el derecho a la vida de todas las personas.

En primer momento desde una perspectiva internacional que reconoce la importancia de promover el ejercicio de este derecho de salud dentro de cada estado para luego enfocarnos en la normativa interna y las posibles recomendaciones para iniciar una regulación sobre esta temática.

En la actualidad existen cuerpos normativos internacionales enfocados a la protección de los derechos humanos, entre los cuales se prioriza el derecho al

acceso a la salud a todas las personas garantizando su ejercicio de forma igualitaria y sin discriminación. Ecuador por su parte ha suscrito tratados internacionales que lo obligan a respetar este derecho pese a que lo contempla como uno de sus derechos fundamentales en su constitución. En este sentido se encuentra comprometido a concientizar de manera efectiva el ejercicio de este derecho a través de medidas de carácter legislativas, técnicas, administrativas, etc., para alcanzar su objetivo.

En nuestra región es decir dentro del Sistema Interamericano sobre la Protección de los Derechos Humanos, se reconoce el derecho a la salud en el artículo 11 de la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre (DADDH). Dicho artículo expresa textualmente lo siguiente:

“Toda persona tiene derecho a que su salud sea preservada por medidas sanitarias y sociales, relativas a la alimentación, el vestido, la vivienda y la asistencia médica, correspondientes al nivel que permitan los recursos públicos y los de la comunidad.”
(DECLARACIÓN AMERICANA DE LOS DERECHOS Y DEBERES DEL HOMBRE, 1948)

Este precepto jurídico le ha servido indudablemente a la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) para resolver los casos sobre el derecho a la salud y en este sentido ha reiterado la importancia de la interpretación de este derecho, particularmente en una de las opiniones consultivas que se le realizó a este prestigioso organismo se destacó que *“la norma debía interpretarse de manera evolutiva, privando la interpretación y el valor que se le da en el tiempo en que se interpreta y aplica.”* (Opinión Consultiva de 14 de julio de 1989)

Amparado en lo anterior dentro los organismos de nuestra región OEA, se adoptaron como modelo las bases del sistema europeo (Consejo Europeo) sobre los derechos económicos, sociales y culturales, esto fue consentido por la Convención Americana sobre Derechos Humanos y posteriormente expresado en su artículo 26, pero este artículo no aportó mucho en la práctica de este derecho por lo que surgió la necesidad de afianzarlo creando así el *“Protocolo Adicional a la Convención en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales”*.

En dicho protocolo se definieron aspectos importantes como el artículo 10, que textualmente prescribe que:

“1. Toda persona tiene derecho a la salud, entendida como el disfrute del más alto nivel de bienestar físico, mental y social.

2. Con el fin de hacer efectivo el derecho a la salud los Estados parte se comprometen a reconocer la salud como un bien jurídico público y particularmente a adoptar las siguientes medidas para garantizar este derecho:

a) la atención primaria de la salud, entendiendo como tal la asistencia sanitaria esencial, puesta al alcance de todos los individuos y familiares de la comunidad;

b) la extensión de los beneficios de los servicios de salud a todos los individuos sujetos a la jurisdicción del Estado;

(...)

d) la prevención y el tratamiento de las enfermedades endémicas, profesionales y de otra índole;

e) la educación de la población sobre la prevención y tratamiento de los problemas de salud, y

f) la satisfacción de las necesidades de salud de los grupos de más alto riesgo y que por sus condiciones de pobreza sean más vulnerables.” (PROTOCOLO ADICIONAL A LA CONVENCION AMERICANA SOBRE DERECHOS HUMANOS EN MATERIA DE DERECHOS ECONOMICOS, SOCIALES Y CULTURALES «PROTOCOLO DE SAN SALVADOR», 1999)

Ecuador por su parte, en su Constitución prescribe en la sección séptima, artículo 32 el derecho a la salud en el siguiente sentido:

*“Art. 32. - La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, **la alimentación**, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (Constitución de la República del Ecuador, 2008)*

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Como observamos nuestra carta magna no se despegaba de los objetivos principales de los organismos internacionales y sus disposiciones, sin embargo, cabría preguntarse si ¿es importante regular de manera urgente la problemática sobre el riesgo nutricional que pueden llegar a tener las personas con ERC que reciben tratamiento dialítico?

Los estudios realizados y las razones expuestas en el presente trabajo demuestran que sí y hasta aquí hemos generalizado el derecho a la salud y los aspectos que este comprende principalmente la alimentación considerada como base fundamental para garantizar el ejercicio de este derecho.

Siguiendo esta misma línea, la constitución en su artículo 3, señala que es deber primordial del estado garantizar sin obstáculo alguno el efectivo goce de los derechos reconocidos en dicho cuerpo normativo y además en los instrumentos internacionales y entre esos particularmente el acceso una correcta alimentación. En este mismo orden el artículo 13 expresa textualmente lo siguiente:

“Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales.

El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.”

(Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Como lo indicamos antes, en Ecuador, la Enfermedad Renal Crónica es un problema de salud pública, por distintas razones, su gravedad y prevalencia en sus pacientes. Estudios realizados demuestran que alrededor del 11% de la población adulta en el Ecuador padece de esta enfermedad y cuando se diagnostican las anormalidades hemodinámicas, hormonales y minerales precozmente, su tasa de mortalidad global decrece notablemente. (Díaz, Gómez, Robalino, & Lucero, 2018).

En definitiva determinar la función renal y el riesgo nutrimental en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden a centro de diálisis para ser evaluados y tratados podrían demostrar una mejora significativa, ya que a través de la MDRD-4 (modification of diet in renal disease) podemos determinar si los niveles de TFG varían, categorizar a los pacientes según su estadio de la enfermedad y además se evalúa el riesgo nutricional de pacientes con ERC mediante el cribado de Índice de Riesgo Nutricional (IRN), lo que nos ayudará a prevenir una desnutrición y otras complicaciones a lo largo del tratamiento de diálisis. Además, el estado ecuatoriano deberá asegurarse de que la reforma donde se menciona la promoción de soberanía alimentaria se cumpla de manera que se pueda mejorar la calidad de vida de estos pacientes a través de una alimentación sana, balanceada y controlada con alimentos nutritivos ya que se ha demostrado que una intervención nutricional adecuada en las personas con ERC puede retrasar de manera significativa la progresión de la enfermedad.

La ley Orgánica del Sistema Nacional de Salud contempla bases suficientes para poder entrar a regular estos aspectos con la ayuda de sus instituciones (Artículo 7) que puede defenderse con los preceptos jurídicos que contempla nuestra

constitución, tales como las mencionadas anteriormente y las contenidas en el capítulo tercero sobre la soberanía alimentaria, que expresa que es objetivo estratégico y obligación estatal garantizar a las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades el efectivo goce y alcance de la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de manera permanente.

En concordancia con el artículo sobre política comercial:

“Art. 304.- La política comercial tendrá los siguientes objetivos:

4. Contribuir a que se garanticen la soberanía alimentaria y energética, y se reduzcan las desigualdades internas. (LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, 2013)

Se puede concluir que el estado con un estudio bien elaborado, bases técnicas, plan de desarrollo y ejecución, se puede regular de manera positiva esta problemática, de tal manera que podrían obtenerse resultados positivos para tratar la ERC. Los tratados internacionales, la constitución de la república y las leyes pertinentes contemplan la posibilidad de que el estado a través de distintos mecanismos de carácter jurídico regule este tipo de procedimientos de vital importancia para la salud de las personas.

5. Formulación de la Hipótesis

Existe una correlación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica quienes se realizan hemodiálisis en el centro SERDIDYV en la ciudad de Guayaquil el periodo 2019-2020.

6. Identificación y clasificación de las variables

Tabla 8 Operacionalización de las variables

Variables	Posibles Valores	Tipo de variable	
		Según su naturaleza	Según escala de medición
Edad	40-64 años	Cuantitativa	Ordinal Politómica
Género	Femenino; Masculino	Cualitativa	Nominal Dicotómica
Raza	Mestizo Afroecuatoriano	Cualitativa	Nominal Dicotómica
Peso seco	39 kg - 109.5 kg	Cuantitativa	Ordinal Politómica
Talla	1,41 m -1,79m	Cuantitativa	Ordinal Politómica
Peso corporal saludable	42.7 – 73,7 kg	Cuantitativa	Ordinal Politómica
IMC	Bajo peso: 16-18.5 kg/m ² Normo peso: 18.5-24.9 kg/m ² Sobrepeso: 25-29.9 kg/m ² Obesidad tipo I: 30-34.9 kg/m ² Obesidad tipo II: 35-39.9 kg/m ² Obesidad Mórbida: > 40 kg/m ²	Cualitativa	Nominal Politómica

% peso corporal saludable	Obesidad: >120 Sobrepeso: 110-120 Sin riesgo: 90-109 Leve: 80-89 Moderado: 70-79 Grave: < 70	Cuantitativa	Ordinal Politómica
MDRD	>90: ml/min: G1 69-89 ml/min: G2 45.59 ml/min: G3a 30-44 ml/min: G3b 15-20 ml 7 min: G4 <15: G5	Cuantitativa	Ordinal Politómica
IRN	>100: sin riesgo nutricional 97.5-100: riesgo leve 83.5-97.5: riesgo moderado < 83.5: riesgo grave	Cuantitativa	Ordinal Politómica

Elaborado por: Ariana Baquerizo y Paola Velasco, egresadas de la carrera Nutrición, Dietética y Estética

7. Metodología de la investigación

7.1 Diseño metodológico

El presente trabajo de titulación posee un enfoque cuantitativo ya que se utilizará el método de medición de variables para la obtención de análisis estadísticos e interpretación de resultados.

Estudio con análisis retrospectivo longitudinal ya que revisa acciones pasadas con el objetivo de llegar a conclusiones veraces, así como entender el porqué de los hechos estudiados al analizar sus variables.

El diseño de investigación desarrollado es de tipo no experimental debido a que no se manipulan las variables ni se las hace variar de forma intencional para ver su efecto sobre otras variables. Solo se analizarán los resultados de las variables obtenidas. (Hernández Sampieri et al., 2014)

7.2 Población y muestra

La población del centro Serdidyv fue reducida de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión en lo cual como resultado la población y muestra para el presente estudio está formada por 80 pacientes de ambos sexos de 40 a 64 años con enfermedad renal crónica que se realizan hemodiálisis en el centro de diálisis Serdidyv.

7.2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes adultos de ambos sexos
- Pacientes de 40 a 64 años
- Pacientes con diagnóstico confirmado de enfermedad renal crónica categoría 4 y 5

- Pacientes con evaluación médica y nutricional previa al tratamiento de hemodiálisis
- Pacientes que se estén realizando hemodiálisis

7.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que tengan enfermedades activas concomitantes
- Pacientes con enfermedad crónica con una esperanza de vida menor a dos años
- Pacientes que tengan enfermedad inflamatoria intestinal
- Pacientes con trastorno de absorción intestinal
- Pacientes que tengan infecciones activas
- Pacientes que tengan enfermedades inmunológicas activas
- Pacientes que tengan mala adherencia al tratamiento
- Pacientes que consuman alcohol y drogas

7.3 Recopilación y Análisis de datos

Recopilación de datos antropométricos (peso, talla) y bioquímicos (creatinina, albúmina) a través de la base de datos del centro de diálisis Serdidyv.

7.4 Método

Aplicación de la fórmula MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease) para determinar la función renal.

Aplicación del método IRN para identificar el riesgo nutricional de los pacientes.

7.5 Instrumentos

- Datos antropométricos / Datos bioquímicos
- Fórmulas de valoración de función renal MDRD y Riesgo nutricional (IRN)
- Fórmula O.M.S (1985) para el cálculo del peso ideal (PI) y fórmula del % de peso corporal saludable (% PCS)
- Microsoft Excel 2016

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

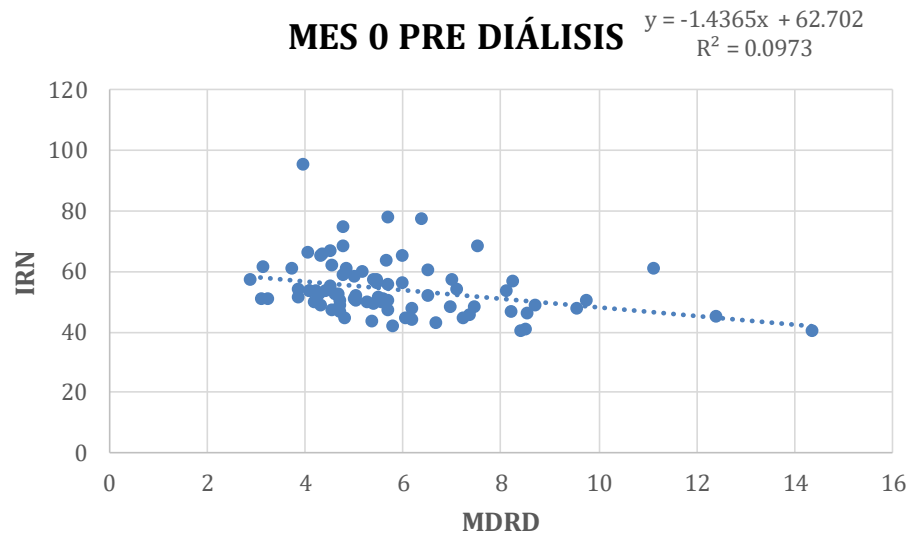


Gráfico 1 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 0

De acuerdo con el gráfico 1 podemos observar que cuando los valores de “X” que en este caso es la variable MDRD crece, el valor de la variable “Y” (IRN) decrece, por lo tanto, existe una relación lineal inversamente proporcional demostrada por el signo negativo de la pendiente, de igual manera se comprobó estadísticamente la relación existente entre las variables analizadas según la prueba T de student la cual calculamos por medio de la fórmula utilizando los datos de “X” y “Y” que consta en el anexo 1 y se obtuvo que $-2,89909409 > 1,99084707$ siendo este el valor de la T de student estadística. Además, según el valor de $R^2 = 0,0973$, se puede identificar ciertos valores atípicos ya que se alejan de la recta, ya sea por motivos de mal tipeo en la base de datos, falla en la toma de muestra o por enfermedad concomitante.

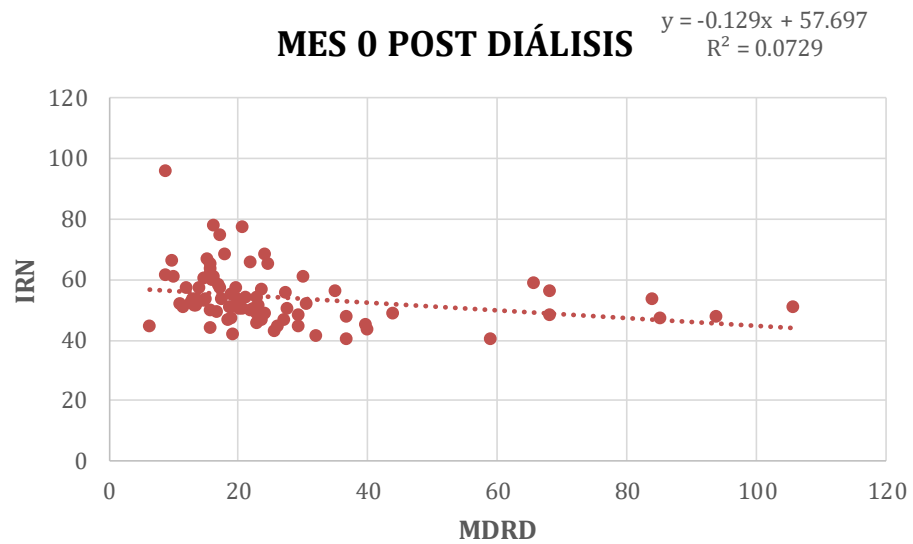


Gráfico 2 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 0

Según el gráfico se observa que también existe una relación lineal inversamente proporcional demostrada por el signo negativo de la pendiente, al igual que en la etapa prediálisis, y según el valor de $R^2 = 0,0729$ los resultados atípicos son menos significativos debido a que los valores de creatinina en comparación a la prediálisis disminuyen por el tratamiento recibido.

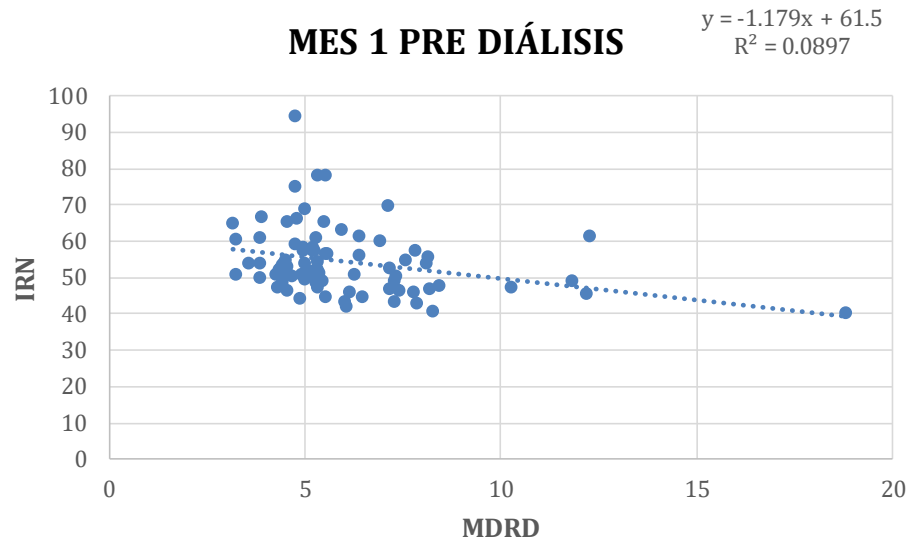


Gráfico 3 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 1

En el gráfico 3 se puede identificar una relación lineal inversamente proporcional entre las variables demostrada por el signo negativo de la pendiente y también a través del análisis T de student respaldado en el anexo 2 la cual calculamos por medio de la fórmula utilizando los datos de “X” y “Y” y se obtuvo que $-2,77264497 > 1,99084707$ siendo este el valor de la T de student estadística.

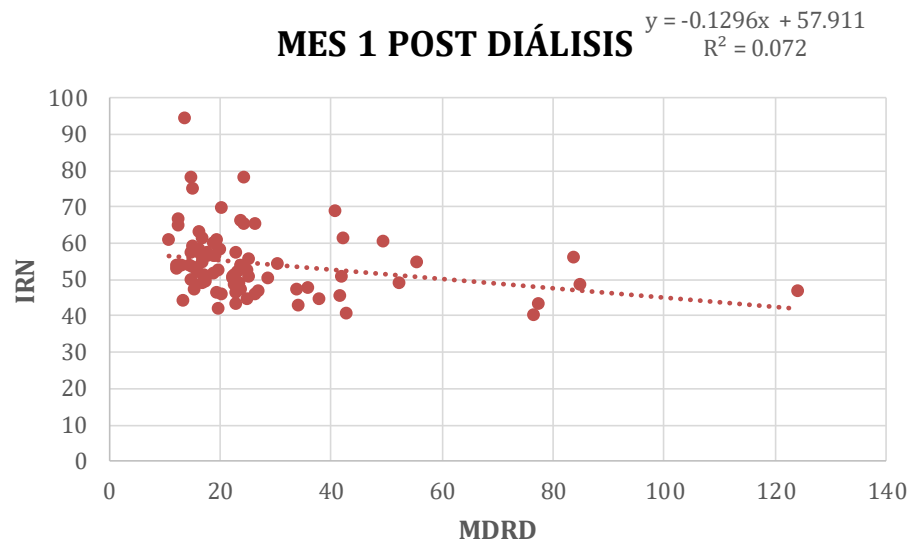


Gráfico 4 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 1

Por medio de la gráfica de dispersión se pudo observar que existe una relación lineal inversamente proporcional entre las variables demostrada por el signo negativo de la pendiente, y por otro lado de acuerdo con el valor de $R^2 = 0,072$ se puede mostrar que los valores atípicos en este mes son aún menos significativos que en el mes 0.

MES 2 PRE DIÁLISIS

$$y = -0.897x + 59.996$$
$$R^2 = 0.0573$$

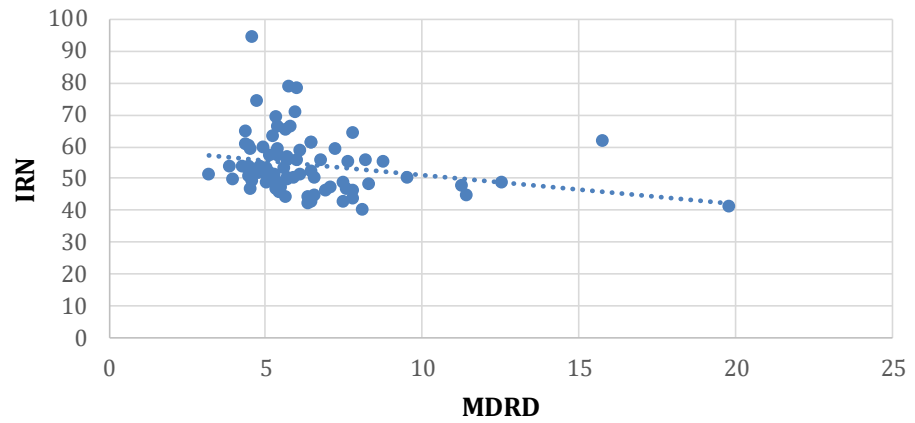


Gráfico 5 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 2

En el mes 2 prediálisis, se observó que continúa una relación lineal inversamente proporcional entre las variables evidenciada por el signo negativo de la pendiente y por el valor de $R^2 = 0,0573$ se demostró que aún existen valores atípicos, pero menos significativos que el mes 1.

MES 2 POST DIÁLISIS

$$y = -0.1017x + 57.574$$
$$R^2 = 0.0896$$

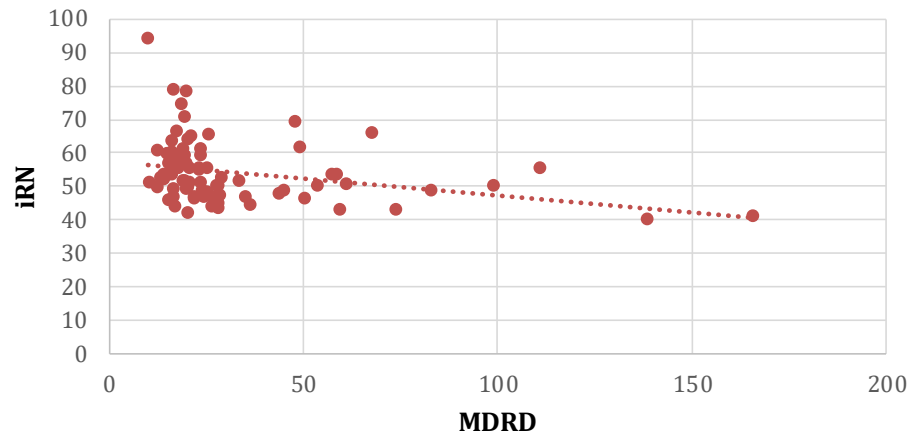


Gráfico 6 Gráfico de dispersión de MDRD e iRN post diálisis del mes 2

En la etapa post diálisis del mes 2 al igual que en prediálisis, la relación lineal inversamente proporcional entre las variables por el signo negativo de la pendiente se sigue demostrando según lo que se observa en el gráfico.

MES 3 PRE DIÁLISIS

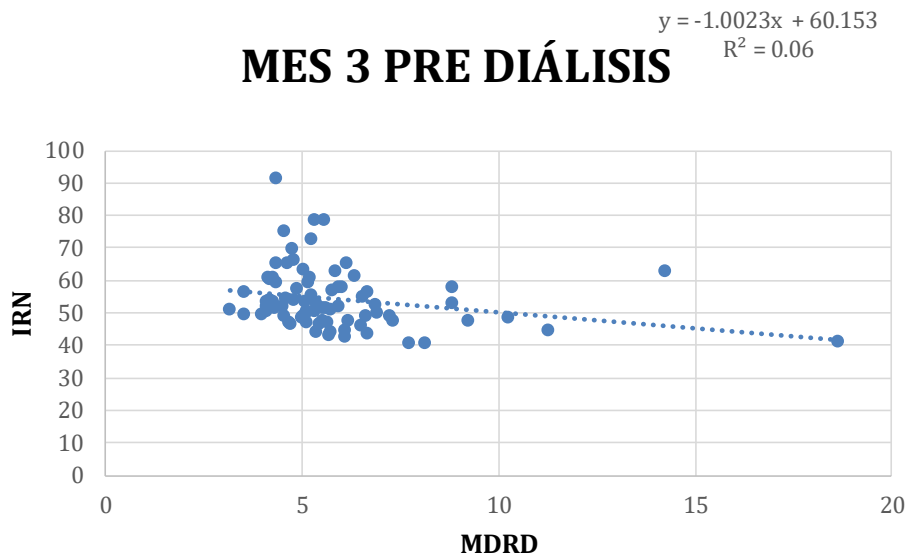


Gráfico 7 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 3

Por medio de la gráfica de dispersión del mes 3 se pudo observar que existe una relación lineal inversamente proporcional entre las variables MDRD e IRN demostrada por el signo negativo de la pendiente.

MES 3 POST DIÁLISIS $y = -0.0918x + 57.039$ $R^2 = 0.0542$

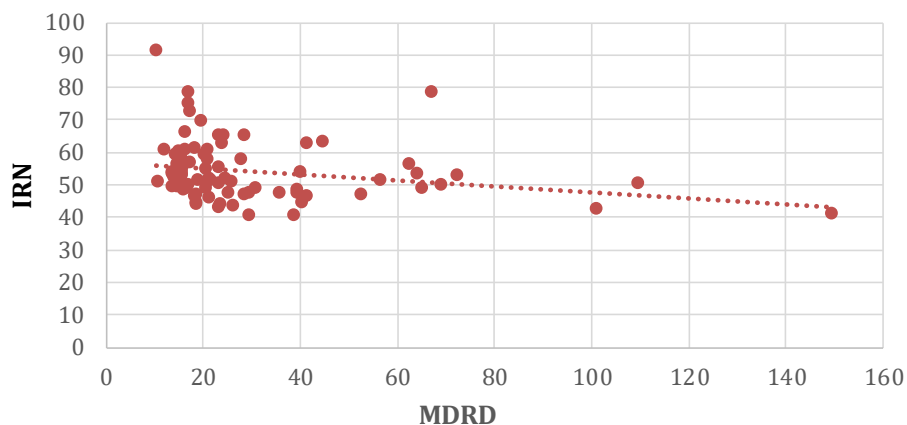


Gráfico 8 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 3

Según el gráfico se observa que existe una relación lineal inversamente proporcional demostrada por el signo negativo de la pendiente, y según el valor de $R^2=0,0542$ los resultados atípicos disminuyeron en comparación a la etapa prediálisis como resultado del tratamiento recibido.

MES 4 PRE DIÁLISIS

$$y = -1.0462x + 60.308$$
$$R^2 = 0.0561$$

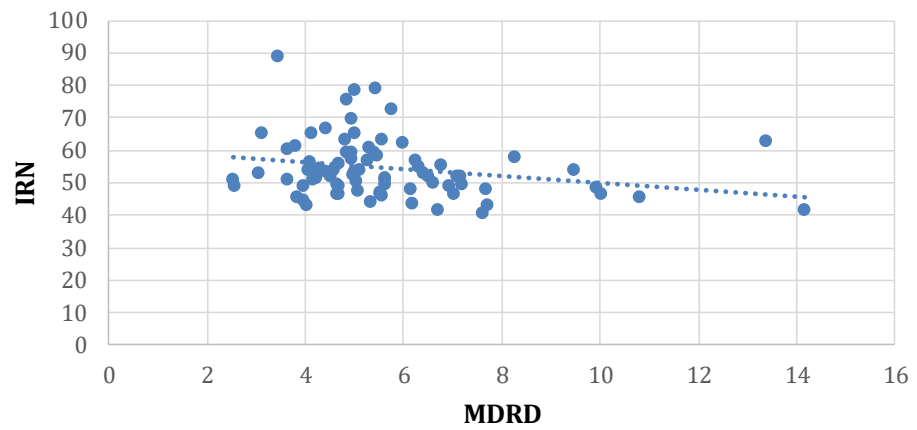


Gráfico 9 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN pre-diálisis del mes 4

En el gráfico se puede identificar una relación lineal inversamente proporcional entre las variables MDRD e IRN demostrada por el signo negativo de la pendiente y también a través del análisis T de student respaldado en el anexo 5.

MES 4 POST DIÁLISIS

$$y = -0.0931x + 57.023$$
$$R^2 = 0.0546$$

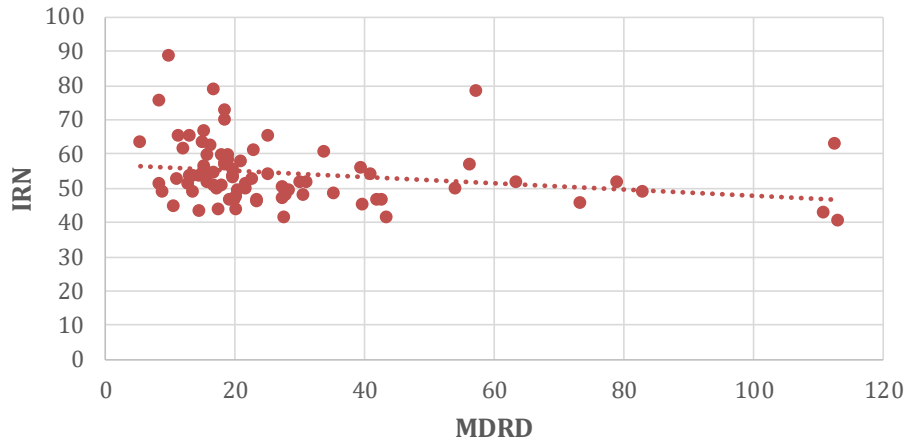


Gráfico 10 Gráfico de dispersión de MDRD e IRN post diálisis del mes 4

En la etapa post diálisis del mes 4 al igual que en prediálisis, la relación lineal inversamente proporcional entre las variables por el signo negativo de la pendiente se sigue demostrando según lo que se observa en la gráfica de dispersión.

Tabla 9 Relación entre el MDRD pre-diálisis y el IRN durante 5 meses

MESES	PENDIENTE	INTERCEPTO	T-STUDENT
Mes 0a	-1,4	62,7	-2,89909409
Mes 1a	-1,17	61,5	-2,77264497
Mes 2a	-0,89	59,99	-2,17825857
Mes 3a	-1	60,15	-2,23185081
Mes 4a	-1,04	60,3	-2,15223378

Elaborado por: Ariana Paola Baquerizo Álvarez, Paola Raquel Velasco Looor; egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética. **Fuente:** Las tablas estadísticas T de student del anexo.

Para evidenciar la relación estadística de las variables se calculó la T de student estadística cuyo resultado fue de 1,99084707 el cual obtuvimos mediante la cantidad de nuestra población (n=80) y la probabilidad de error (5%) según consta en los anexos, y al observar los resultados de la T de student los cuales conseguimos por medio de la fórmula utilizando los datos de "X" y "Y", se pudo demostrar que del mes 0 al mes 4 sus valores son mayores que ésta, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta su tendencia lineal y que la variable MDRD está relacionada con la variable IRN con un 95% de confianza.

Tabla 10 Relación entre el MDRD postdiálisis y el IRN durante 5 meses

MESES	PENDIENTE	INTERCEPTO	T-STUDENT
Mes 0b	-0,12	57,6	-2,47622369
Mes 1b	-0,12	57,9	-2,45974816
Mes 2b	-0,1	57,57	-2,77095656
Mes 3b	-0,09	57,03	-2,11407658
Mes 4b	-0,09	57,02	-2,1220191

Elaborado por: Ariana Paola Baquerizo Álvarez, Paola Raquel Velasco Loor; egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética. **Fuente:** Las tablas estadísticas T de student del anexo.

La relación de las variables en la etapa postdiálisis se evidenció a través del mismo cálculo, T de student estadístico, (n=1.99) siendo este el mismo valor que en la etapa prediálisis, por lo que las variables continúan guardando relación ya que la T de student del mes 0 al mes 4 siguen siendo mayor que la T de student estadística, pero de manera menos significativa ya que se observa una disminución de los valores en estos meses debido a que la función renal de estos pacientes ha mejorado porque al someterse al tratamiento dialítico las sustancias tóxicas son difundidas en el líquido de diálisis lo que causa que el cuerpo nuevamente se encuentre con una sangre libre de toxinas. Por lo tanto, al aumentar la función renal, el riesgo nutricional disminuirá.

9. CONCLUSIONES

La presente investigación tuvo como propósito relacionar la función renal con el riesgo nutricional en pacientes de 40 a 64 años con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis Serdidyv, cumpliendo con los objetivos propuestos, se dan las siguientes conclusiones:

Se identificó la relación lineal inversamente proporcional entre ambas variables, es decir, que cuando una de las variables aumenta la otra disminuye, siendo esto comprobado por el signo negativo de la pendiente y a través de la prueba estadística de T de student demostrando que el valor de esta es mayor que la T de student estadística. En el caso del estudio realizado, mientras la función renal se encuentra disminuida, el riesgo nutricional se verá aumentado, razón por la cual la relación era menos significativa en la etapa de post diálisis ya que debido al tratamiento recibido los valores creatinina mejoran.

La validez de la fórmula MDRD al contemplar varios aspectos como la creatinina, edad, sexo y raza permitió determinar con exactitud la función renal que posee el paciente, al mismo tiempo la fórmula de IRN en la que intervienen datos como la albúmina y el porcentaje de peso corporal saludable ayudó a identificar el riesgo nutricional en el que se encontraba el paciente, por lo que finalmente pudimos analizar el comportamiento de los valores de ambas variables a lo largo de los 5 meses.

Por lo tanto; se cumple con la hipótesis del presente estudio: “Existe una correlación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica quienes se realizan hemodiálisis en el centro SERDIDYV en la ciudad de Guayaquil el periodo 2019-2020.

10. RECOMENDACIONES

- Establecer una evaluación nutricional cada 15 días a todos los pacientes del centro Serdidyv.
- Personalizar los planes de alimentación para disminuir el riesgo nutricional en los pacientes y retrasar la progresión de la enfermedad.
- Recomendar al departamento de nutrición del centro Serdidyv tener un adecuado control de la ingesta de líquidos del paciente.
- Impartir charlas nutricionales a los pacientes para que aprendan a llevar una correcta alimentación fuera del centro y a la vez mejore su calidad de vida.
- Probar la validez de otras fórmulas para la determinar la función renal y comparar la diferencia de los valores.
- Continuar con el estudio, analizando el comportamiento de las variables en un periodo de tiempo más largo.

11. REFERENCIAS

- Alfonso, J. C., Tortoló, I. S., Iria, D., Salabert, A., Díaz, M. M., Cruz, D. D. G., & Bouso, A. A. (2017). *La hipertensión arterial: Un problema de salud internacional*. 8.
- Alhambra-Expósito, M.-R., Molina-Puerta, M.-J., Oliveira, G., Arraiza-Irigoyen, C., Fernández-Soto, M., García-Almeida, J.-M., García-Luna, P.-P., Gómez-Pérez, A.-M., Irlés-Rocamora, J.-A., Molina-Soria, J.-B., Pereira-Cunill, J.-L., Rabat-Restrepo, J.-M., Rebollo-Pérez, I., Serrano-Aguayo, P., Vilches-López, F.-J., Alhambra-Expósito, M.-R., Molina-Puerta, M.-J., Oliveira, G., Arraiza-Irigoyen, C., ... Vilches-López, F.-J. (2019). Recomendaciones del grupo GARIN para el tratamiento dietético de los pacientes con enfermedad renal crónica. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 183-217. <https://doi.org/10.20960/nh.1823>
- Arreola, J., Rincón, R., Cruz, C., Belmont, T., Correa, R., & Niño, J. (2014). *Funcionamiento de las fórmulas MDRD-IDMS y CKD-EPI, en individuos mexicanos con función renal normal | Nefrología*. <https://www.revistanefrologia.com/es-funcionamiento-formulas-mdrd-idms-ckd-epi-individuos-articulo-X0211699514054604>
- Bansal, S., Cho, M., & Srinivasan, B. (2018). *Assessment of nutritional status in hemodialysis patients*. <https://www.uptodate.com/contents/assessment-of-nutritional-status-in-hemodialysis-patients>

- Barba Evia, J. R. (2018). *México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante*. 14.
- Barge-Caballero, E., García-López, F., Marzoa-Rivas, R., Barge-Caballero, G., Couto-Mallón, D., Paniagua-Martín, M. J., Solla-Buceta, M., Velasco-Sierra, C., Pita-Gutiérrez, F., Herrera-Noreña, J. M., Cuenca-Castillo, J. J., Vázquez-Rodríguez, J. M., & Crespo-Leiro, M. G. (2017). Prognostic Value of the Nutritional Risk Index in Heart Transplant Recipients. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 70(8), 639-645. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2017.01.005>
- Berns, J. (2020). *Treatment of anemia in hemodialysis patients—UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-anemia-in-hemodialysis-patients#H3989564287>
- Bleyer, A. (2018). *Indicaciones para el inicio de diálisis en la enfermedad renal crónica*. https://www.uptodate.com/contents/indications-for-initiation-of-dialysis-in-chronic-kidney-disease?search=bioquimics%20parameters%20in%20chronic%20kidney%20disease&topicRef=7172&source=see_link#H4829474
- Byham-Gray, L., Burrowes, J., & Chertow, G. (2014). *Nutrition in Kidney Disease* (Segunda). Humana Press.
- Castro, E. (2018). *Mujeres y Enfermedad Renal Crónica*. www.ipsuss.cl. <http://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/artic/20180606/pags/20180606113426.html>
- Constitución de la República del Ecuador, 218 (2008). https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf

DECLARACIÓN AMERICANA DE LOS DERECHOS Y DEBERES DEL HOMBRE,
(1948).

https://www.oas.org/dil/esp/Declaraci%C3%B3n_Americana_de_los_Derechos_y_Deberes_del_Hombre_1948.pdf

Díaz Armas, M. T., Gómez Leyva, B., Robalino Valdivieso, M. P., & Lucero Proaño, S. A. (2018). Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. *Correo Científico Médico*, 22(2), 312-324.

Díaz, D. F. S., Leyva, D. L. Q., & Ramentol, C. C. L. (2016). *Prevalencia de la insuficiencia renal crónica en la provincia de Camagüey*. 10.

Espinosa, M. de los A. (2016). *Enfermedad renal*.
https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_090-096.pdf

Fresenius Kidney Care. (2016). *Cuáles son las causas de la enfermedad renal*.
<https://www.freseniuskidneycare.com/es/about-chronic-kidney-disease/understanding-ckd/causes>

Furaz Czerpak, K. R., Puente García, A., Corchete Prats, E., Moreno de la Higuera, M. Á., Gruss Vergara, E., & Martín- Hernández, R. (2014). Estrategias para el control de la hipotensión en hemodiálisis. *Nefrología*, 6(1), 1-14.
<https://doi.org/10.3265/NefroPlus.pre2014.Sep.12730>

Gijón-Conde, T., Gorostidi, M., Camafort, M., Abad-Cardiel, M., Martín-Rioboo, E., Morales-Olivas, F., Vinyoles, E., Armario, P., Banegas, J. R., Coca, A., de la Sierra, A., Martell-Claros, N., Redón, J., Ruilope, L. M., & Segura, J. (2018). Documento de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEH-LELHA) sobre las guías

ACC/AHA 2017 de hipertensión arterial. *Hipertensión y Riesgo Vascular*, 35(3), 119-129. <https://doi.org/10.1016/j.hipert.2018.04.001>

Gómez, H. (2013). *Hipertensión Arterial, epidemiología, fisiología, fisiopatología, diagnóstico y terapéutica*. Inter-médica.

Gracia-Iguacel, C., González-Parra, E., Barril-Cuadrado, G., Sánchez, R., Egido, J., Ortiz-Arduán, A., & Carrero, J. J. (2014). Definiendo el síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: Prevalencia e implicaciones clínicas. *Nefrología*, 34(4), 507-519. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12522>

Guerra, G. G., Diéguez, Y. L., Álvarez, R. H., & Brings, L. R. G. (2019). *Prevalencia de la enfermedad renal oculta en adultos mayores hipertensos en la atención primaria de salud Prevalence of Occult Kidney Disease in Hypertensive Older Adults in Primary Health Care*. 9.

Gutiérrez, M., & Polanco, C. (2018). *Chronic Renal Disease in the Older Adult*. 8.

Henao, C., & Restrepo, C. (2018). *Enfermedad Renal Crónica*. <http://asocolnef.com/wp-content/uploads/2018/06/Cap%C3%ADtulo-Enfermedad-Renal-Cro%CC%81nica.pdf>

Herrera, B. C. P., & Piedra, Y. A. (2019). Acceso venoso para hemodiálisis y repercusión crónica en el sistema cardiovascular. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 48(1), 104-111.

Herrera-Añazco, P., Pacheco, J., & Taype, Á. (2016). *Chronic kidney disease in Peru. A narrative review of scientific papers published*. 8.

Holley, J. (2019). *Acute complications during hemodialysis.*

https://www.uptodate.com/contents/acute-complications-during-hemodialysis?search=complicaciones%20en%20hemodialisis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

Levey, A., & Inker, L. (2018). *Definición y estadificación de la enfermedad renal crónica en adultos—UpToDate.*

https://www.uptodate.com/contents/definition-and-staging-of-chronic-kidney-disease-in-adults?source=history_widget

LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, (2013).

Lin, T.-Y., & Hung, S.-C. (2019). Geriatric Nutritional Risk Index Is Associated with Unique Health Conditions and Clinical Outcomes in Chronic Kidney Disease Patients. *Nutrients*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/nu11112769>

Loaiza, A. S. A., Herrera, A. A., Cabrera, D. P., Gómez, J. I. R., & Abascal, R. E. C. (2016). Manifestaciones cardiovasculares en pacientes tratados con hemodiálisis periódica por fístula arteriovenosa funcional. *CorSalud*, 8(2), 102-110.

Loredo, J. P., Lavorato, C. A., & Negri, A. L. (2017). Tasa de filtración glomerular medida y estimada. Numerosos métodos de medición (Parte I). *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 35(3), 153-164.

Mann, J. (2020). *Overview of hypertension in acute and chronic kidney disease—UpToDate.* <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-hypertension-in-acute-and-chronic-kidney-disease#H4>

- Mayo Clinic. (2018). *Presión arterial alta (hipertensión)—Síntomas y causas—Mayo Clinic*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-pressure/symptoms-causes/syc-20373410>
- Mayo Clinic. (2019). *Hemodiálisis—Mayo Clinic*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/hemodialysis/about/pac-20384824>
- OMS. (2020). *OMS | Hipertensión*. <https://www.who.int/topics/hypertension/es/>
- Opazo, M. A., Razeto, M. E., & Huanca, P. (2010). *Guía Nutricional para Hemodiálisis*. <https://www.nefro.cl/v2/biblio/guias/36.pdf>
- OPS, O. (2015). *OPS/OMS | La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento*. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542:2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es
- Palomo-Piñón, S., Rosas-Peralta, M., & Paniagua, J. R. (2016). Tratamiento de la hipertensión arterial en la enfermedad renal crónica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.*, 78-88.
- Patiño, B., Villanueva, M., & Bañón, A. (2009). *Guía de alimentación para pacientes renales 2009*. 52.
- Pérez-Torres, A., González García, M. ^a E., López-Sobaler, A. M. ^a, Sánchez-Villanueva, R. J., & Selgas Gutiérrez, R. (2017). Evaluación de la dieta en pacientes con enfermedad renal crónica sin diálisis y su relación con el

estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 34(6), 1399-1407.
<https://doi.org/10.20960/nh.960>

Pérez-Torres, A., González García, M. E., San José-Valiente, B., Bajo Rubio, M. A., Celadilla Díez, O., López-Sobaler, A. M., & Selgas, R. (2018). Síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica avanzada: Prevalencia y características clínicas específicas. *Nefrología*, 38(2), 141-151.
<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.06.004>

Pérez, D. A. (2016). *Alteraciones de la nutrición en la enfermedad renal*. 4.

Preza, L. (2017). *ANTROPOMETRÍA EN EL ADULTO*.
http://famen.ujed.mx/doc/manual-de-practicas/b-2017/03_Prac_01.pdf

PROTOCOLO ADICIONAL A LA CONVENCIÓN AMERICANA SOBRE DERECHOS HUMANOS EN MATERIA DE DERECHOS ECONÓMICOS, SOCIALES Y CULTURALES «PROTOCOLO DE SAN SALVADOR», (1999).

Quero, Á. (2015). *Evolución del estado nutricional de pacientes en hemodiálisis*.
Universidad de Granada.

Rabat, J., & Rebollo, I. (2015). *MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS*.
<http://www.sspa.juntadeandalucia.es/sas/hantequera/promsalud/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/Alimentaci%C3%B3n-y-medidas-antoprom%C3%A9tricas.pdf>

Ramos, D. M. V. (2018). *Hipertensión arterial: Novedades de las guías 2018*. 8.

Rodríguez, R. (2013). Eritropoyetina: Hematopoyéticos. En *VADEMÉCUM ACADÉMICO DE MEDICAMENTOS* (Sexta Edición). MCGRAW-HILL.

- Rosales, R. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: Una revisión. *Nutrición Hospitalaria*, 27(6), 1803-1809.
<https://doi.org/10.3305/nh.2012.27.6.6044>
- Rosenberg, M. (2019). *Overview of the management of chronic kidney disease in adults*. <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-chronic-kidney-disease-in-adults>
- Schaeffner, E. (2017). Determining the Glomerular Filtration Rate—An Overview. *Journal of Renal Nutrition*, 27(6), 375-380.
<https://doi.org/10.1053/j.jrn.2017.07.005>
- Schwandt, A., Denking, M., Fasching, P., Pfeifer, M., Wagner, C., Weiland, J., Zeyfang, A., & Holl, R. W. (2017). Comparison of MDRD, CKD-EPI, and Cockcroft-Gault equation in relation to measured glomerular filtration rate among a large cohort with diabetes. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 31(9), 1376-1383.
<https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2017.06.016>
- Sellarés, V. L. (2017). *Enfermedad Renal Crónica | Nefrología al día*.
<http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
- Serván, P., & Moreno, I. (2019). *Nutrición en insuficiencia renal crónica*.
<https://www.nutricionhospitalaria.org/files/2977/CO-WM-02812-01.pdf>.
- Van Duong, T., Tseng, I.-H., Wong, T.-C., Chen, H.-H., Chen, T.-H., Hsu, Y.-H., Peng, S.-J., Kuo, K.-L., Liu, H.-C., Lin, E.-T., Feng, Y.-W., & Yang, S.-H. (2019). Adaptation and Validation of Alternative Healthy Eating Index in Hemodialysis Patients (AHEI-HD) and Its Association with all-Cause

Mortality: A Multi-Center Follow-Up Study. *Nutrients*, 11(6), 1407.
<https://doi.org/10.3390/nu11061407>

Vargas, F. (2015). *Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de Abordaje a la Cronicidad en el SNS*.
https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Enfermedad_Renal_Cronica_2015.pdf

Vásconez, C. (2019). *¿Cómo está la enfermedad crónica renal en el Ecuador?*
<https://www.redaccionmedica.ec/secciones/profesionales/-como-esta-la-enfermedad-cronica-renal-en-el-ecuador--93805>

Width, M., & Reinhard, T. (2017). *Guía básica de bolsillo para el profesional de la nutrición clínica* (2.^a ed.). Wolters Kluwer.

12. ANEXOS

Anexo 1 T de student pre y post diálisis mes 0

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>		1,99084707						
Coeficiente	0,3118843							
Coeficiente	0,09727182							
R ² ajustado	0,08569838							
Error típico	8,99524336							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F			
Regresión	1	680,06505	680,06505	8,40474656	0,00485823			
Residuos	78	6311,32344	80,9144031					
Total	79	6991,38849						
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	62,7021315	3,06696695	20,4443453	4,566E-33	56,5962693	68,8079937	56,5962693	68,8079937
MDRD_a0	-1,43649635	0,49549835	-2,89909409	0,00485823	-2,42295779	-0,4500349	-2,42295779	-0,4500349

Resumen								
<i>Estadísticas de la regresión</i>		1,99084707						
Coeficiente	0,26996663							
Coeficiente	0,07288198							
R ² ajustado	0,06099585							
Error típico	9,11594985							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F			
Regresión	1	509,546243	509,546243	6,13168377	0,01544374			
Residuos	78	6481,84225	83,1005416					
Total	79	6991,38849						
	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	57,6974097	1,70838873	33,7729984	2,5786E-48	54,296269	61,0985504	54,296269	61,0985504
MDRD_b0	-0,12896998	0,05208333	-2,47622369	0,01544374	-0,23265992	-0,02528003	-0,23265992	-0,02528003

Anexo 2 T de student pre y post diálisis mes 1 T de student pre y post diálisis mes 1

Resumen				1,99084707					
Estadísticas de la regresión									
Coefficiente	0,29952658								
Coefficiente	0,08971617								
R ² ajustado	0,07804587								
Error típico	8,96074057								
Observación	80								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
Regresión	1	617,271652	617,271652	7,68756012	0,00695161				
Residuos	78	6262,99998	80,2948715						
Total	79	6880,27163							
		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	61,5002396	2,75153933	22,3512122	1,186E-35	56,0223456	66,9781336	56,0223456	66,9781336	
MDRD_a1	-1,17897254	0,42521583	-2,77264497	0,00695161	-2,02551224	-0,33243284	-2,02551224	-0,33243284	

Resumen				1,99084707					
Estadísticas de la regresión									
Coefficiente	0,26830011								
Coefficiente	0,07198495								
R ² ajustado	0,06008732								
Error típico	9,04759185								
Observación	80								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
		<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>				
Regresión	1	495,276006	495,276006	6,05036099	0,01611602				
Residuos	78	6384,99562	81,8589182						
Total	79	6880,27163							
		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	57,9105298	1,75102135	33,0724294	1,1904E-47	54,4245141	61,3965455	54,4245141	61,3965455	
MDRD_b1	-0,1296226	0,05269751	-2,45974816	0,01611602	-0,23453528	-0,02470992	-0,23453528	-0,02470992	

Anexo 3 T de student pre y post diálisis mes 2

Resumen				1,99084707				
Estadísticas de la regresión								
Coefficiente	0,23946335							
Coefficiente	0,05734269							
R ² ajustado	0,04525734							
Error típico	9,19484397							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
		<i>Grados de libertad</i>	<i>de cuadrado de los cua</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
Regresión	1	401,150733	401,150733	4,7448104	0,03240755			
Residuos	78	6594,52213	84,5451556					
Total	79	6995,67287						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	59,9959341	2,80370721	21,3987872	2,2126E-34	54,4141818	65,5776864	54,4141818	65,5776864
MDRD_a2	-0,89703905	0,41181477	-2,17825857	0,03240755	-1,71689928	-0,07717882	-1,71689928	-0,07717882

Resumen				1,99084707				
Estadísticas de la regresión								
Coefficiente	0,29936054							
Coefficiente	0,08961673							
R ² ajustado	0,07794515							
Error típico	9,03606984							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
		<i>Grados de libertad</i>	<i>de cuadrado de los cua</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
Regresión	1	626,929336	626,929336	7,67820026	0,00698446			
Residuos	78	6368,74353	81,6505581					
Total	79	6995,67287						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	57,5736973	1,55062435	37,1293648	2,4416E-51	54,4866413	60,6607532	54,4866413	60,6607532
MDRD_b2	-0,1017112	0,03670617	-2,77095656	0,00698446	-0,17478757	-0,02863483	-0,17478757	-0,02863483

Anexo 4 T de student pre y post diálisis mes 3

Resumen				1,99084707				
Estadísticas de la regresión								
Coeficiente	0,24500526							
Coeficiente	0,06002758							
R ² ajustado	0,04797665							
Error típico	9,09266259							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
		<i>Grados de libertad</i>	<i>cuadrado de los cua</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
Regresión	1	411,824777	411,824777	4,98115803	0,02849483			
Residuos	78	6448,76801	82,676513					
Total	79	6860,59279						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	60,1527241	2,81478279	21,3702899	2,4185E-34	54,5489221	65,7565262	54,5489221	65,7565262
MDRD_a3	-1,00232574	0,44910069	-2,23185081	0,02849483	-1,89641654	-0,10823495	-1,89641654	-0,10823495

Resumen				1,99084707				
Estadísticas de la regresión								
Coeficiente	0,23279546							
Coeficiente	0,05419373							
R ² ajustado	0,04206801							
Error típico	9,12083533							
Observación	80							
ANÁLISIS DE VARIANZA								
		<i>Grados de libertad</i>	<i>cuadrado de los cua</i>	<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>			
Regresión	1	371,801091	371,801091	4,46931977	0,03770398			
Residuos	78	6488,7917	83,1896372					
Total	79	6860,59279						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	57,039313	1,65090692	34,5502902	4,8784E-49	53,7526098	60,3260162	53,7526098	60,3260162
MDRD_b3	-0,09176182	0,04340516	-2,11407658	0,03770398	-0,17817485	-0,0053488	-0,17817485	-0,0053488

Anexo 5 T de student pre y post diálisis mes 4

Resumen				1,99084707					
Estadísticas de la regresión									
Coeficiente	0,23676365								
Coeficiente	0,05605702								
R^2 ajustado	0,04395519								
Error típico	8,95735542								
Observación	80								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
		<i>Grados de libertad de cuadrado de los cua</i>		<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>				
Regresión	1	371,653734	371,653734	4,63211024	0,03447139				
Residuos	78	6258,26886	80,2342162						
Total	79	6629,9226							
		<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	60,3075362	2,92279071	20,6335459	2,4864E-33	54,4887069	66,1263655	54,4887069	66,1263655	
MDRD_a4	-1,04616089	0,48608144	-2,15223378	0,03447139	-2,01387471	-0,07844708	-2,01387471	-0,07844708	

Resumen				1,99084707					
Estadísticas de la regresión									
Coeficiente	0,23362242								
Coeficiente	0,05457943								
R^2 ajustado	0,04245866								
Error típico	8,96436334								
Observación	80								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
		<i>Grados de libertad de cuadrado de los cua</i>		<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>				
Regresión	1	361,857415	361,857415	4,50296504	0,03701023				
Residuos	78	6268,06518	80,35981						
Total	79	6629,9226							
		<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	57,0227085	1,59205609	35,8170222	3,4671E-50	53,8531683	60,1922487	53,8531683	60,1922487	
MDRD_b4	-0,09311109	0,04387853	-2,1220191	0,03701023	-0,18046654	-0,00575564	-0,18046654	-0,00575564	

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Baquerizo Alvarez, Ariana Paola** con C.C: **#0922593363** y **Velasco Loor, Paola Raquel** con C.C: **#1314983444** autoras del trabajo de titulación: **Función renal y riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis Serdidyv**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro 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.- Autorizo 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, 28 de febrero de 2020

Baquerizo Alvarez, Ariana Paola

C.C: 0922593363

Velasco Loor, Paola Raquel

C.C: 1314983444



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Función renal y riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis Serdidyv.		
AUTOR(ES)	Baquerizo Alvarez, Ariana Paola y Velasco Loor, Paola Raquel		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. José Antonio Valle Flores		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias médicas		
CARRERA:	Nutrición, Dietética y Estética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciadas en Nutrición, Dietética y Estética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	28 de febrero de 2020	No. DE PÁGINAS:	78
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición clínica		
PALABRAS CLAVES:	Insuficiencia renal crónica, tasa de filtrado glomerular, DPE, IRN		
RESUMEN:	<p>Introducción: La enfermedad renal crónica afecta al 10% de la población mundial, una vez diagnosticada se puede tratar para retrasar su progresión y evitar llegar a etapas avanzadas, cuando las únicas alternativas para extender la esperanza de vida es la diálisis o el trasplante de riñón. Objetivo: Identificar la relación entre la función renal y el riesgo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica que acuden al centro de diálisis SERDIDYV de la ciudad de Guayaquil. Materiales y Métodos: El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental, longitudinal y retrospectivo. Se obtuvo valores a través de una base de datos y se aplicaron las fórmulas MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease) y el método IRN (índice de riesgo nutricional) en 80 pacientes de 40 a 64 años. Resultados: Se encontró que la T de student utilizando valores de "X" (MDRD) y "Y" (IRN) del mes 0 al mes 4 es mayor a la T de student estadística 1,99084707, por lo tanto, la relación entre las variables se cumple. Conclusiones: Según los datos obtenidos mediante las fórmulas aplicadas para el estudio se pudo concluir que mientras la función renal se encuentra disminuida, el riesgo nutricional en los pacientes se verá aumentado.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 986405644 +593 991836715	E-mail: ariana-baquerizo@hotmail.com paolavelascol96@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Álvarez Córdova, Ludwig Roberto Teléfono: +593-999963278 E-mail: drludwigalvarez@gmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			