



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA:

Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “*Serdidyv*” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.

AUTORA:

Henriques Aguirre, Doménica

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

TUTOR:

Santana Veliz, Carlos Julio

Guayaquil, Ecuador

11 de septiembre del 2017



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 **Henriques Aguirre, Doménica**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética**.

TUTOR

f. _____

Santana Veliz, Carlos Julio

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los once días del mes de septiembre del año 2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Henriques Aguirre, Doménica

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “*Serdidy*” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.** previo a la obtención del título de **Licenciada 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, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los once días del mes de septiembre del año 2017

LA AUTORA

f. _____

Henriques Aguirre, Doménica



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Henriques Aguirre, Doménica**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “Serdidyv” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los once días del mes de septiembre del año 2017

LA AUTORA:

f. _____

Henriques Aguirre, Doménica

URKUND

URKUND

Documento [Segundo borrador 20092017.docx](#) (D30272386)
Presentado 2017-08-28 13:43 (-05:00)
Presentado por cjsantanav@gmail.com
Recibido yadira.bello.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje Análisis coincidencias [Mostrar el mensaje completo](#)
0% de estas 50 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

Enlace/nombre de archivo
Fuentes alternativas
La fuente no se usa

Documento #1 Activo

36% Archivo de registro Urkund: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / Zavala_Carlos_Final.docx 36%

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA: Relación entre el estado nutricional y el tiempo de tratamiento con hemodiálisis en pacientes con diabetes tipo 2 que asisten al centro "Serdidy" de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.

AUTORA: Henríques Aguirre, Doménica

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

TUTOR: Santana Veliz, Carlos Julio

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS CARRERA DE NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TEMA: Valoración nutricional mediante el Score de malnutrición e inflamación en pacientes renales crónicos con de hemodialis que asisten al Instituto Ecuatoriano de Diálisis y Trasplante de la ciudad de Guayaquil, periodo mayo - septiembre 2016.

AUTOR: Zavala Fernández, Carlos

Trabajo de titulación previo a la obtención del de: LICENCIADO EN NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TUTOR:

Guayaquil, Ecuador Día de mes del año

INCLUDEPICTURE "http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/Logo_UCSG.sig/2000px-Logo_UCSG.sig.png" * MERGEFORMATINET INCLUDEPICTURE

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fortaleza necesaria para llegar a ser la persona que soy hoy.

A mi madre y mi hermano, por su apoyo y amor incondicional que me han dado a lo largo de los años sin importar cuantas veces no estuvieran de acuerdo con mis locas decisiones.

A mis tías, quienes nunca me han faltado, me han extendido su mano y brindado un poco de su sabiduría cada vez que dudaba ante una oportunidad que se me presentaba.

A mis abuelos, por ser el pilar de nuestra familia y ser quienes nos enseñaron el verdadero significado del amor y unidad en nuestro hogar.

A mi tutor el Ing. Carlos Santana por su extrema paciencia y guía durante este proceso.

A mis amigas ya que sin ellas estos 4 años no hubieran sido lo mismo, muchas gracias por ser parte de mi vida y por compartir tantos recuerdos inolvidables.

Doménica Henriques Aguirre

DEDICATORIA

A mis dos grandes amores, mi madre Lorena Aguirre y mi abuela Graciela Delgado, quienes me ha demostrado que no existe nada imposible en el mundo si luchamos por conseguirlo y que solo hay que ser lo suficientemente valientes para afrontar cualquier problema que se nos presente. Querida mami y mimi no existen palabras suficientes para expresarles lo agradecida que estoy con ustedes por todo lo que hacen por mí, ustedes son la bendición más grande que Dios pudo haberme dado.

Doménica Henriques Aguirre



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

CELI MERO, MARTHA VICTORIA

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

ÁLVAREZ CÓRDOVA, LUDWIG ROBERTO

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

CELI MERO, MARTHA VICTORIA

OPONENTE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN	2
1. Planteamiento del problema.....	4
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.....	9
4.1 Marco referencial.....	9
4.2 Marco teórico	12
4.2.1 Diabetes Mellitus	12
4.2.2 Fisiología de los riñones	17
4.2.3 Nefropatía diabética	19
4.2.4 Diálisis	20
4.2.5 Malnutrición.....	23
4.3 Marco legal.....	46
4.3.1 Constitución de la Republica:	46
4.3.2 Ley del Código Orgánico de Salud - Sección II: Derechos específicos a la salud.....	47
5. Formulación de la hipótesis	49
6. Identificación y Clasificación de las Variables.....	50
7. Metodología de la Investigación.....	52
7.1 Justificación de la elección del diseño.....	52
7.2 Población y muestra	52
7.3 Criterios de inclusión.....	52
7.4 Criterios de exclusión	52
7.5 Técnicas e instrumentos de recogida de datos.....	53

7.5.1	Técnicas.....	53
7.5.2	Instrumentos.....	53
8.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	54
8.1	Análisis e Interpretación de resultados.....	54
9.	Conclusiones.....	60
10.	Recomendaciones.....	61
	Bibliografía	62
	ANEXOS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables numéricas	54
Tabla 2 Variables bioquímicas categorizadas	55
Tabla 3 Adecuación de los parámetros bioquímicos nutricionales	56
Tabla 4 Relación entre el riesgo nutricional y el tiempo de tratamiento	59
Tabla 5 Frecuencia de valores inadecuados de Transferrina	74
Tabla 6 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Transferrina	74
Tabla 7 Frecuencia de valores inadecuados de Albúmina	75
Tabla 8 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Albúmina.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución porcentual de los pacientes según el riesgo nutricional.....	57
Figura 2 Distribución porcentual de los pacientes según tiempo de tratamiento en hemodiálisis..	58
Figura 3 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Transferrina.....	73
Figura 4 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Albúmina	74
Figura 5 Diagrama de flujo del método de riesgo nutricional CONUT.....	76

RESUMEN

La malnutrición es un tema muy popular en pacientes que se encuentran en hemodiálisis, varios estudios han demostrado la asociación existente entre los signos de malnutrición y la disminución de marcadores bioquímicos con el índice de morbimortalidad en los pacientes. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus 2 que asisten al centro de diálisis “Serdidyv” en Guayaquil. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, no experimental, retrospectivo y corte transversal con un alcance relacional. Los resultados se expresan en valores medios \pm desviación estándar, porcentajes y valores p. Se utilizó la prueba Chi-cuadrado de Pearson para establecer el grado de relación entre las variables de interés. La población de estudio se conformó con 191 pacientes considerando criterios de inclusión y exclusión, el 36.1% eran mujeres y 63.9% eran hombres, con una edad promedio de 55.88 ± 16.07 años, el tiempo de tratamiento es 40.65 ± 20.93 meses y el número de diálisis promedio es 501.83 ± 268.73 con un intervalo de confianza de 95%. La información se obtuvo de la base de datos de las historias clínicas. Según resultados, el valor $p= 0.428$ lo cual indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis.

Palabras Claves: ESTADO NUTRICIONAL; DIABETES MELLITUS; DIÁLISIS RENAL; TIEMPO DE TRATAMIENTO; BIOMARCADORES; HISTORIAS CLÍNICAS.

ABSTRACT

Malnutrition is a popular topic in patients on hemodialysis. Several studies have shown the association between the signs of malnutrition and the decrease in biochemical markers with the rate of morbidity and mortality in patients. The aim of this study was to determine the relation between nutritional biochemical parameters and the time of hemodialysis treatment in patients with diabetes mellitus type 2 who attend to "Serdidyv" dialysis center in Guayaquil. This study has a quantitative, non-experimental, retrospective and cross-sectional approach with a relational scope. The results are expressed as mean \pm standard deviation, percentages and p-values. The Pearson Chi-square test was used to establish the degree of relationship between the variables of interest. The researched population consisted of 191 patients considering inclusion and exclusion criteria, 36.1% were women and 63.9% were men, with a mean age of 55.88 ± 16.07 years, the treatment time was 40.65 ± 20.93 months and the mean dialysis number was 501.83 ± 268.73 with a 95% confidence interval. The information was obtained from the database of medical records. According to the results, the p value= 0.428 indicates that there isn't a statistically significant correlation between nutritional biochemical parameters and the time of treatment in hemodialysis.

Key Words: *NUTRITIONAL STATUS; DIABETES MELLITUS; RENAL DIALYSIS; TIME TO TREATMENT; BIOMARKERS; MEDICAL RECORDS.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes abarca a un conjunto de patologías las cuales se caracterizan por presentar concentraciones altas de glucosa plasmática secundaria a alteraciones de la secreción de insulina, acción de la misma o ambas. La diabetes contribuye a un aumento de las tasas de morbilidad y mortalidad, lo que puede disminuir con la ayuda de un diagnóstico adecuado y tratamiento anticipado. La diabetes también puede ser la causa principal para desarrollar otras complicaciones tales como hipoglucemia, síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico, cetoacidosis, insuficiencia renal, enfermedad vascular periférica, infecciones en la piel, úlceras, entre otras.

En la enfermedad renal crónica (ERC), se observan diversas afecciones del aparato glomerular del riñón ocasionando la incapacidad del órgano para cumplir sus funciones. La principal función es la filtración de la sangre y la remoción de productos de desecho del metabolismo celular y otras sustancias tóxicas para el organismo. Por este motivo, múltiples estudios han determinado la bioquímica sanguínea como relevante en el diagnóstico y monitoreo del paciente en hemodiálisis.

La enfermedad renal crónica en etapa terminal tiene efectos directos sobre el estado de salud del paciente, sobre todo en el estado nutricional. Por lo que el paciente debe someterse a tratamientos lo más pronto posible. Entre los tratamientos recomendados por los especialistas están la diálisis y trasplante del órgano en caso de que se encuentre extremadamente afectado disminuyendo su capacidad funcional. Por lo que el requerimiento nutricional de dichos pacientes es diferente. Por ejemplo, aquellos que son sometidos a hemodiálisis tienen un consumo de proteínas mayor que los que se encuentran con diálisis peritoneal. Además, hay un alto riesgo de déficit de vitaminas hidrosolubles y de hierro.

En el año 2016, Silva expone que la tasa de incidencia de ingresos a hemodiálisis en el año 2013 fue mayor en Puerto Rico con una cifra de 1,500 p.m.p, seguido de Chile con 944.4 p.m.p; Uruguay con 765.8 p.m.p; Argentina con 659.5 p.m.p; Brasil 490.9 p.m.p; y Ecuador con 462.6 p.m.p; y en último lugar se encontró Costa Rica con 28.3 p.m.p.

Con la ayuda de estos datos estadísticos se puede determinar que la tasa de incidencia de pacientes que ingresan a hemodiálisis aumenta con los años para la mayoría de países de Latinoamérica. Ecuador se encuentra en el sexto puesto de Latinoamérica y se espera que en un periodo de un año y medio se doblen el número de casos en hemodiálisis. Al mismo tiempo se deberá promocionar diversos métodos para llevar un estilo de vida más saludable y también se espera que el país tome conciencia sobre la necesidad de implementar más centros de hemodiálisis con personal y profesionales capacitados para solventar el constante crecimiento de pacientes.

1. Planteamiento del problema

La diabetes tipo 2, también llamada insulino resistente, se caracteriza por la escasa producción de insulina por el organismo o porque las células no pueden hacer uso adecuado de la misma. Al principio de esta patología, el páncreas produce más insulina de lo debido para tratar de compensar la falta de insulina. Pero con el tiempo, el páncreas no puede mantener ese ritmo por lo que deja de producir suficiente insulina para mantener los niveles de glucosa normales. (American Diabetes Association, 2015; Joslin Diabetes Center, 2017)

Los riñones son los encargados de filtrar y limpiar la sangre de productos de desecho como la urea y la creatinina que son procedentes de los alimentos, regulan la cantidad de agua y electrolitos (sodio y potasio), contribuyen en el control de la presión arterial y son los responsables del metabolismo del calcio y fósforo. Pero este sistema se ve afectado por la diabetes ya que el elevado nivel de glucosa en la sangre exige que los riñones filtren más sangre de lo usual.

Con el tiempo, todo este esfuerzo realizado afecta los filtros induciendo un daño permanente que conlleva a la pérdida de la función normal de los riñones, teniendo como consecuencia el descontrol en la tensión y el desequilibrio de los compuestos químicos del cuerpo. Una vez detectada esta complicación, se recomienda al paciente que se realice un trasplante del órgano o que se someta a diálisis para mejorar su condición de vida.

Esta enfermedad provoca ciertas alteraciones en la nutrición del paciente las cuales pueden ser modificadas con diálisis y con ayuda de un nutricionista para impedir la evolución de la enfermedad. Se debe tomar en cuenta que los valores más importantes que deben ser controlados son: el potasio ya que su incremento puede afectar al corazón y el fósforo, el cual en niveles elevados provoca mayor absorción de calcio que se encuentra depositado en los huesos pudiendo ocasionar trastornos a nivel óseo. (Asociación de ayuda al enfermo renal, 2012)

La malnutrición es un tema muy popular en pacientes que se encuentran en hemodiálisis ya que se asocia a una alta tasa de morbilidad y mortalidad. Como varios estudios han demostrado, la ingesta de proteínas, energía, vitaminas y oligoelementos son escasos en la mayor parte de los pacientes. (Cheng et al., 2013)

Existe evidencia que indica que los pacientes con diabetes mellitus tienen una mayor tasa de incidencia de diálisis en comparación con los pacientes que no la padecen. Por lo tanto, se proyecta que la incidencia de insuficiencia renal en etapa terminal aumentará en el futuro debido a la "epidemia diabética". La prevalencia de pacientes con IRC en diálisis se ha triplicado de 7,837 en 2001 a casi 23,000 en 2010. (Yusop, Mun, Shariff, & Huat, 2013)

Es importante aclarar que el término “desnutrición” no solo se refiere a las deficiencias que pueden aparecer en los marcadores bioquímicos y antropométricos del estado nutricional (EN), sino que engloba las complicaciones secundarias a estas. Por lo que este concepto debe ser empleado cuando el EN del organismo se encuentra comprometido. (Lorenzo, 2012)

En diversos estudios se ha estimado que el 30-70% de los pacientes en diálisis están malnutridos, lo cual es un importante marcador de morbimortalidad. De hecho, existe una correlación entre malnutrición antes de empezar la diálisis y mortalidad en diálisis. (Veramendi-Espinoza et al., 2013)

La supervivencia de los pacientes sometidos a hemodiálisis es un problema que también debemos tener en consideración ya que la expectativa y calidad de vida de estos pacientes es menor en comparación con la población general. Aquí influyen diversos factores tales como: la edad, la prevalencia de diabetes, la desnutrición, nivel socioeconómico, presencia de otras comorbilidades al iniciar la terapia, entre otros.

Entre esas comorbilidades tenemos las complicaciones cardiovasculares y las infecciones que son consideradas como las causas más frecuentes en la mortalidad de los pacientes. Diversos estudios científicos han demostrado que puede cifrarse la mortalidad en el 14% mientras que la supervivencia a los 5 años es cercana al 56%.

1.1 Formulación del problema:

¿Cómo se relacionan los parámetros bioquímicos nutricionales con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “*Serdidyv*” de la ciudad de Guayaquil?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Determinar la relación entre los parámetros bioquímicos nutricionales con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes tipo 2 que asisten al centro de diálisis “*Serdidyv*” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.

2.2 Objetivos específicos

- Definir el número de sesiones que se han realizado los pacientes que asisten al centro y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis a través de observación de los registros clínicos.
- Identificar el comportamiento de los principales elementos bioquímicos que se consideran en el proceso pre dialítico.
- Determinar el estado nutricional de los pacientes tomando como referencia el método de Ulíbarri.

3. Justificación

Es de suma importancia analizar la química sanguínea de los pacientes diabéticos que se someten a hemodiálisis, ya que estos parámetros son los que nos determinarán con mayor certeza el riesgo nutricional que presenta el paciente crónico. Generalmente se acostumbra a realizar valoración antropométrica en los pacientes para poder dar un diagnóstico nutricional y se sustenta este diagnóstico con ayuda de los parámetros bioquímicos de mayor relevancia; en otros casos algunos datos antropométricos pueden discernir con lo que realmente está pasando en el paciente.

Se ha observado que con el paso del tiempo los casos de desnutrición van aumentando en vez de ir disminuyendo y mejorando el pronóstico de vida de estos pacientes, especialmente la calidad de vida de los mismos. Se han encontrado diversos estudios donde indican que la prevalencia de malnutrición moderada a severa en los pacientes con insuficiencia renal crónica representa el 30-70% de la población que padece de dicha patología. Este es un problema que se muestra a nivel mundial, siendo los países desarrollados los más afectados. Con la ayuda, valoración nutricional y educación indicada en cuanto a la alimentación, impartida por un grupo multidisciplinario podría mejorar los parámetros bioquímicos y así disminuir el número de pacientes con riesgo de hospitalización y mortalidad.

Se reconoce que la diabetes mellitus (DM2) es una patología controlable y su prevención ayuda a tratar a los pacientes obteniendo mejores resultados y mejores expectativas de vida. Puesto que al comunicarles con tiempo acerca del control nutricional de su enfermedad, las personas se ven incentivadas al cambio del estilo de vida, evitando el deterioro de su salud. Así mismo, a nivel general se beneficiaría a toda la población, previniendo casos futuros, lo que reflejaría sin duda en un mejoramiento significativo de los ecuatorianos en diferentes ámbitos: salud, económico y social.

4. Marco Teórico

4.1 Marco referencial

La enfermedad renal crónica presenta muchas afecciones del aparato glomerular y tubular del riñón, causando la incapacidad del órgano para cumplir con sus funciones. Siendo su principal función la filtración de la sangre y la eliminación de desechos del metabolismo de las células y otras sustancias dañinas para el organismo. La ERC influye de manera significativa sobre el estado nutricional del paciente. (Santana, 2014, p. 62)

Existen estudios previos en donde se analiza la relación del estado nutricional con el tiempo de hemodiálisis en pacientes diabéticos. Un estudio observacional descriptivo retrospectivo determinó el comportamiento de la mortalidad del adulto sometido a hemodiálisis en el Hospital Universitario “Manuel Ascunce Domenech” en Cuba. La población examinada consistía en todos los pacientes que fallecieron (286 personas) en el periodo de enero de 2003 a diciembre del año 2012. Las variables usadas fueron: edad, sexo, causas de insuficiencia renal terminal, acceso vascular, anemia, hipoalbuminemia, hipertensión, hipotensión arterial y causas de muerte.

De los pacientes fallecidos por hemodiálisis crónica basándose en sexo y edad se logró observar que el 59% de los casos correspondían al sexo masculino. Mientras que la edad con mayor predisposición es de 60 años y más representando un 49.6%. En lo que se refiere a los factores de riesgo de mortalidad, se encontró que antes de iniciar la hemodiálisis 147 casos reflejaban un hematocrito menor a 30 vol.%, 162 padecían de hipertensión arterial, y 75 casos tenían la albúmina sérica menor a 35g/l.

Por otra parte, los datos recogidos después de la hemodiálisis son los siguientes: 228 pacientes tenían hematocrito inferior a 30 Vol. % en el período examinado, 171 casos conservaban tratamiento hipotensor e ingresaban a hemodiálisis con la tensión arterial elevada, y 111 casos presentaban una albúmina inferior a 35 g/l. Con respecto a las causas de muerte de los pacientes según los certificados de defunción se posicionó en primer lugar a las patologías cardio-cerebrovasculares con 161 pacientes (53.7 %).

Dentro de las patologías se halló que la arritmia cardíaca expone 101 casos (33.7 %) seguido de los accidentes vasculares encefálicos con 29 casos (9.7 %). Las causas infecciosas publicaron 83 casos (27.7 %). Entre otras causas se registró que las hemorragias digestivas se dan en 16 casos (5.3 %), las alteraciones metabólicas 12 (4 %) y la insuficiencia hepática 10 casos (3.3 %). (Pérez Escobar, Cruz, & Pérez Escobar, 2017).

En Estados Unidos, se reportó que la expectativa de vida de los pacientes con enfermedad renal terminal no sobrepasa los 6 años. Así mismo, se han realizado estudios en Canadá y Taiwán donde los pacientes con 55 años que padecen de enfermedad renal terminal y se realizan diálisis tienen aproximadamente de 5 a 12 años de sobrevida y las tasas de mortalidad cardiovascular fueron de 58 y 71%. Una terapia dialítica realizada de manera adecuada y en el tiempo establecido puede aliviar los síntomas urémicos en los pacientes, mejorar su calidad de vida y su pronóstico de supervivencia.

Un estudio de cohorte realizado en Corea del Sur tomó una población conformada por 1,691 adultos mayores a 20 años, los cuales se encontraban en diálisis de mantenimiento desde agosto 2008 hasta marzo del 2013. Su objetivo fue comprobar si el tiempo de hemodiálisis influía de alguna manera en los resultados clínicos de los pacientes. Esta población fue dividida en dos grupos, los cuales fueron denominados inicio temprano (IFG mayor que la media) e inicio tardío (IFG menor que la media) basándose en el índice de filtrado glomerular (IGF) siendo la media de 7,372 ml/ min/ 1.73 m².

La edad media fue de 56.6 años y el sexo masculino representaba el 61.4% de la población. Los pacientes que presentaban diabetes como causa principal de la enfermedad renal abarcaban el 51.2%, y la mayoría de ellos recibía hemodiálisis como terapia para el trasplante renal. El 69.6% de los pacientes del primer grupo empezaron con hemodiálisis mientras que el 30.4% empezaron con diálisis peritoneal. (Lee et al., 2014)

Los valores del índice de comorbilidad de Charlson fueron altos en el primer grupo. La presión sistólica y diastólica, el fósforo, ácido úrico, albúmina, parathormona intacta, y los niveles de la proteína c reactiva, uso de vitamina D o los ligadores de fosfato se encontraron bajos mientras que la hemoglobina y los niveles de calcio estaban elevados en el primer grupo.

Al principio, el primer grupo (inicio temprano) parecía presentar una supervivencia más pobre que el segundo grupo (inicio tardío). Pero una vez que unieron los datos recopilados, la diferencia que había en la supervivencia de ambos grupos desapareció y no se pudo observar las desigualdades significativas en las causas de mortalidad y otros resultados clínicos.

Pero si se compara la información completa de los participantes, el grupo de inicio temprano tenía una población mayor al grupo de inicio tardío. Además, la cantidad de pacientes del sexo masculino, los casos de diabetes en la enfermedad renal terminal y los resultados del índice de comorbilidad de Charlson, los valores de hemoglobina eran superiores en el grupo de inicio temprano. En cambio, la presión sistólica y diastólica y la concentración de albúmina sérica son menores en el primer grupo. En conclusión, los datos demográficos y los parámetros bioquímicos tenían peores resultados en el grupo de inicio temprano debido al tiempo que estos pacientes tenían padeciendo la enfermedad renal en etapa terminal. (Lee et al., 2014)

4.2 Marco teórico

4.2.1 Diabetes Mellitus

4.2.1.1 Definición de Diabetes Mellitus

El término “diabetes mellitus” (DM) hace referencia a un grupo de enfermedades que afectan a la forma en que el cuerpo usa la glucosa sanguínea. Esta glucosa es de suma importancia a nuestro organismo ya que es considerada como la principal fuente de energía de las células y se la obtiene a través de la alimentación. La insulina, una hormona producida por el páncreas, ayuda a regular los niveles de glucosa permitiéndole el ingreso a las células para luego ser usadas por las mismas y así poder cumplir con sus respectivas funciones tales como construir nuestros músculos y tejidos corporales. El problema empieza cuando el organismo no produce suficiente insulina o no lo está utilizando de manera adecuada, cuando esto sucede la glucosa permanece en el torrente sanguíneo y no logra ingresar a las células. Como resultado aparecen una serie de complicaciones en la salud del paciente. (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2016).

4.2.1.2 Clasificación de la diabetes

La diabetes se puede clasificar en cuatro categorías:

- DM tipo 1.
 - Autoinmune (DM1A).
 - Idiopática (DM1B).
- DM tipo 2.
- Otros tipos específicos de DM.
 - Tales como enfermedades del páncreas, genéticas o por exposición a fármacos.
- DM gestacional. (Alonso, Moreno, Santiago, & Carramiñana, 2015)

4.2.1.2.1 Diabetes tipo 1

La diabetes tipo 1 también se la denomina insulino dependiente. El sistema inmune erróneamente identifica a las células productoras de insulina (células Beta de los islotes de Langerhans) como agentes extraños y las destruye atacando al páncreas.

Logra causar un daño grave en él y evita que se produzca la insulina ocasionando que la glucosa no pueda ser utilizada como fuente de energía. (Diabetes Research Institute Foundation, 2016a). Los pacientes con DM1 tienden a perder peso rápidamente, padecen de hiperglucemia, poliuria, polidipsia, deshidratación, anomalías en los electrolitos y cetoacidosis por lo que su salud se deteriora y si no se administra la insulina necesaria podría llegar a la muerte. Representa el 10% de la población diabética y se puede presentar a cualquier edad, pero especialmente en los niños. Tiene carácter hereditario. (Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013).

4.2.1.2.2 Diabetes tipo 2

La diabetes tipo 2 también denominada insulino resistente, generalmente se desarrolla a partir de los 35 años. Sin embargo, los casos de diabetes tipo 2 se han hecho cada vez más comunes en niños, adolescentes y adultos jóvenes. (Diabetes Research Institute Foundation, 2016b). Representa el 85-95% de la población diabética. Los factores de riesgo para la DM2 incluyen factores medioambientales y genéticos, entre ellos tenemos: obesidad, antecedentes familiares de diabetes, edad avanzada, sedentarismo, antecedentes de diabetes gestacional, síndrome de ovarios poliquísticos, raza y etnia. (Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013). Para poder identificar esta patología hay que tener en consideración los siguientes síntomas: sed y apetito excesivo, micción frecuente, pérdida de peso, fatiga, visión borrosa, heridas que no se curan fácilmente o infecciones frecuentes, y acantosis nigricans. (Mayo Clinic Staff, 2016).

Las características principales de la DM2 son la insuficiencia de las células beta y la resistencia a la insulina. Como el mismo nombre nos indica, la insulina en nuestro organismo puede encontrarse dentro de los valores normales, bajos o altos, pero resultan insuficientes para poder superar la resistencia a la insulina, teniendo como resultado una hiperglucemia.

El primer lugar en donde se presentará la resistencia a la insulina (RI) es en los tejidos diana, especialmente en el músculo, hígado y células adiposas. Inicialmente se origina un incremento de la secreción insulínica (hiperinsulinemia) lo cual ayudara a mantener los niveles de glucosa dentro de un rango considerado normal e inclusive prediabético.

En este tipo de diabetes, el páncreas no tiene la capacidad de producir insulina como debería ocasionando la hiperglucemia. La hiperglucemia inicia cuando la glucosa posprandrial se eleva debido a una RI a nivel celular, seguido por un aumento de las concentraciones de glucosa preprandrial. Esto se da por el incremento de producción de glucosa hepática ya que anteriormente hubo una disminución de la secreción de la insulina.

La manera en cómo actúa la insulina también es inadecuada a la hora de suprimir la secreción de glucagón por parte de las células alfa, con el resultado de hipersecreción de glucagón y aumento de la producción hepática de glucosa. Para complicar el problema, la hiperglucemia por si misma un efecto deletéreo – glucotoxicidad – tanto sobre la sensibilidad a la insulina como sobre la secreción de insulina; de aquí la importancia de conseguir una glucemia casi normal en las personas con DM2.

La resistencia a la insulina también tiene un efecto en los adipocitos, ya que ellos son los encargados de conducir a la lipólisis y elevar los ácidos grasos libres circulantes. La acumulación de grasa intraabdominal genera un incremento en el flujo de los ácidos grasos libres que se dirigen al hígado lo cual provoca un aumento de la RI. Ese incremento de los ácidos grasos ocasiona una disminución significativa de la sensibilidad a la insulina al nivel celular, altera la función normal del páncreas y aumenta la producción de glucosa por el hígado (lipotoxicidad).

El deterioro gradual de la función secretora de las células beta indica que las personas con DM2 dependerán cada vez más de los medicamentos para conservar el mismo grado de control glucémico; con el tiempo, precisarán insulina exógena. La insulina también es necesaria para lograr controlar sus periodos de hiperglucemia que pueden ser ocasionados por el estrés, por ejemplo, si el paciente presenta alguna enfermedad o requiere de una intervención quirúrgica. (Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013).

4.2.1.2.3 Diabetes gestacional

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia (aumento de la glucosa en sangre) que aparece durante el embarazo y alcanza valores que, pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar una diabetes. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto. Además, tanto ellas como sus hijos corren mayor riesgo de padecer diabetes de tipo 2 en el futuro. (Organización Mundial de la Salud, 2016).

4.2.1.3 Criterios de diagnóstico

Una vez que el paciente se haya informado sobre los factores de riesgo de la diabetes, se recomienda que se sometan a una serie de evaluaciones para poder descartar cualquier posibilidad de padecer esta patología. En caso de que las pruebas reflejen valores positivos hacia la misma, entonces se debe que aprovechar que ha sido detectado a tiempo para poder controlar y mejorar la calidad de vida del paciente. Las pruebas son las siguientes:

- Hemoglobina glucosilada (A1C): La A1C nos refleja el comportamiento de la glucosa en nuestro organismo por un periodo de 3 meses, en los resultados se representa un promedio ponderado de las concentraciones plasmáticas. En personas sanas, el valor de A1C es de 4.6%. (Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013).
- Glucosa en ayunas alterada (GPA): Esta prueba se realiza generalmente a primera hora de la mañana para evitar así que el paciente ingiera cualquier alimento o bebida (excepto agua) que pueda alterar los resultados. (American Diabetes Association, 2016).
- Prueba de Tolerancia oral de Glucosa (PTOG): esta es una prueba con 2 horas de duración que consiste en verificar los niveles de glucosa sanguínea y como nuestro cuerpo lo asimila. Se mide la glucosa antes de la prueba y dos horas después de haber tomado un concentrado de glucosa. (American Diabetes Association, 2016).

Cuadro 1

Diagnóstico de diabetes mellitus y alteración de la homeostasis de la glucosa

Diagnóstico	Criterios
Diabetes	A1C \geq 6.5% GPA \geq 126mg/dl (7 mmol/l) GP a las 2h \geq 200 mg/dl (\geq 11.1 mmol/l) en la PTOG En pacientes con los síntomas clásicos de hiperglucemia o de crisis hiperglucémicas, cualquier GP \geq 200 mg/dl (\geq 11.1 mmol/l)
Prediabetes	GPA 100-125 mg/dl (5.6-7 mmol/l) [Glucosa en ayunas alterada] GP a las 2h 140 – 199 mg/dl (7.8-11 mmol/l) [Glucosa en ayunas alterada] A1C 5.7-6.4%
Normal	GPA $<$ 100mg/dl ($<$ 5.6 mmol/l) GP a las 2h $<$ 140 mg/dl (7.8 mmol/l)

Fuente: Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013.

4.2.1.4 Complicaciones asociadas a la diabetes

La diabetes también puede ser la causa principal para desarrollar otras complicaciones tales como:

- Agudas
 - Hipoglucemia
 - Síndrome hiperglucémico hiperosmolar no cetósico
 - Cetoacidosis
 - Acidosis láctica
- Graves
 - Microvasculares
 - Nefropatía
 - Neuropatía
 - Somática
 - Autonómica
 - Retinopatía
 - Macrovasculares
 - Enfermedad vascular periférica
 - Isquemia cardíaca
 - Accidente cerebrovascular

- Nefroangioesclerosis
- Complicaciones de etiología mixta
 - Infecciones en la piel y úlceras pudiendo ocasionar una amputación de un miembro
 - Disfunción eréctil

(Alonso et al., 2015; Casal & Pinal, 2014; Medical News Today, 2016; Organización Mundial de la Salud, 2016)

4.2.2 Fisiología de los riñones

El riñón es el encargado de mantener el equilibrio de líquidos, electrolitos, y solutos orgánicos. En su estado normal, éste ejecuta la función dentro de un extenso margen de fluctuaciones en el sodio, agua, y los solutos. Lo cual logra mediante la filtración continua de la sangre ya que le permite modificar la secreción y reabsorción en el líquido filtrado. El riñón filtra aproximadamente 1,600 litros a diario y produce 1,801 litros de un líquido al que se lo denomina ultrafiltrado. Este líquido pasa a ser 1.5 litros de orina para ser excretados a diario.

En cada riñón podemos encontrar aproximadamente 1 millón de nefronas que trabajan en armonía para cumplir con su función, conformadas por un glomérulo acoplado a una serie de túbulos. Los túbulos están conformados por: el túbulo contorneado proximal, asa de Henle, túbulo distal y conducto colector. Estas nefronas actúan independientemente, a pesar de ser controladas y coordinadas de manera similar, para cooperar en la orina final.

El glomérulo se conforma por capilares que se encuentran recubiertos por una membrana llamada cápsula de Bowman. El glomérulo es el encargado del ultrafiltrado mencionado anteriormente. El ultrafiltrado se da de manera pasiva y la participación del corazón influye mucho en este proceso ya que la presión de perfusión debe ser aportada por el corazón y la arteria renal.

Los componentes que constituyen el ultrafiltrado son reabsorbidos por los túbulos, pero como este proceso es principalmente activo, demanda un gasto elevado de energía (Trifosfato de adenosina). El túbulo posee diversas permeabilidades según el segmento que se encuentre, lo cual en conjunto con las respuestas hormonales otorgan al túbulo la capacidad para elaborar la orina final, la cual dependerá de la concentración de los electrolitos, pH, osmolaridad y volumen.

Finalmente, la orina se dirige a los túbulos colectores comunes para llegar a la pelvis renal. Para que la orina pueda llegar a la vejiga donde se almacena antes de eliminarse, la pelvis necesita estrecharse para formar el uréter que se conecta con cada riñón.

El riñón posee una capacidad casi ilimitada de regular la homeostasis hídrica. Su capacidad de generar un gran gradiente de concentración entre la médula interna y la corteza externa le permite excretar orina tan diluida como 50 mOsm o tan concentrada como 1,200 mOsm. En el supuesto de una carga fija de solutos de aproximadamente 600 mOsm, el riñón puede producir apenas 500 ml de orina concentrada o hasta 12 litros de orina diluida. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013).

La hormona antidiurética llamada Vasopresina es la que se encarga de controlar la secreción de agua. La osmolalidad y la osmolaridad tienen efectos sobre esta hormona, si la osmolalidad es baja como consecuencia habrá una interrupción de su secreción, pero si hay un ligero incremento en la osmolaridad ocasionará que su secreción aumente y así mismo, con mayor facilidad provocará la retención de líquidos. Si un riñón se encuentra en buen estado y logra desempeñar sus funciones correctamente, requerirá de 500 ml del volumen urinario para poder eliminar una carga relativamente fija de 600 mOsm. Pero si el volumen no alcanza los 500 ml, no será posible eliminar los desechos del día. Estos desechos nitrogenados son el resultado del metabolismo de las proteínas. La urea es la más numerosa, pero esto dependerá de la ingesta de proteínas en la dieta del paciente, seguido del ácido úrico, creatinina y amoníaco.

El riñón también cumple otras funciones, entre las cuales tenemos que colabora en el mecanismo renina-angiotensina el cual es el encargado de controlar la presión arterial del organismo. El aparato yuxtaglomerular tiene un rol importante ya que este es el que secretará renina. “La renina actúa sobre el angiotensinógeno del plasma y forma Angiotensina I, que, a su vez, es convertida en Angiotensina II, un potente vasoconstrictor y un poderoso estímulo de la secreción de aldosterona por las glándulas suprarrenales.” (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013). Finalmente, el sodio y el líquido es reabsorbido y la presión arterial se regulariza.

La hormona eritropoyetina (EPO) es elaborada por el riñón. Esta hormona sirve para indicar la actividad eritroidea de la médula ósea y una disminución de ésta es la principal causante de la anemia que podemos observar en las enfermedades renales. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013).

4.2.3 Nefropatía diabética

Se considera a la nefropatía diabética como la más grave complicación de la diabetes, por ser la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes. En estudios realizados se ha encontrado que del 20 al 50% de la población diabética tiene predisposición a presentar nefropatía, con el riesgo de progresar hacia una insuficiencia renal donde la solución será someterse a sesiones de diálisis e inclusive un trasplante renal. Pero el problema no se detiene ahí, eso conlleva a una alta morbimortalidad cardiovascular. (Martín López, Montenegro, Luisa, & Jara Albarrán, 2005; Sema et al., 2009).

4.2.3.1 Estadios de la nefropatía diabética

- Estadio 1: Hipertrofia renal-hiperfunción, con un incremento del filtrado glomerular. En este estadio los cambios pueden ser reversibles con un control adecuado de la glucemia y la presión arterial no se ve afectada.
- Estadio 2: Lesión renal, no hay signos clínicos. Se observa un engrosamiento de la membrana basal y del mesangio. El filtrado glomerular aumenta. Valores normales de la albumina: menor de 20 µg/min (< 30 mg/24 h; < 30 mg/g de creatinina). (Martín López et al., 2005)

- Estadio 3: presencia de microalbuminuria de 20-200 $\mu\text{g}/\text{min}$ (30-300 $\text{mg}/24\text{ h}$; 30-300 mg/g de creatinina). Se presenta luego de 6 a 15 años de presentar la patología. En este estadio se recomienda llevar un control riguroso. Los valores de HbA1C no deben superar al 7% si se logra mantener menor al 6.5% es mejor, las proteínas en la dieta deben ser de 0.8 $\text{g}/\text{kg}/\text{día}$, y revisar la presión arterial ya que debe ser $< 135/85\text{ mmHg}$.
- Estadio 4: Fase de proteinuria. La excreción de la albúmina supera los 200 $\mu\text{g}/\text{min}$ ($> 300\text{ mg}/24\text{ h}$; $> 300\text{ mg}/\text{g}$ de creatinina), esto suele suceder en un intervalo de tres meses. El filtrado glomerular desciende al 10% en un periodo de un año. En esta fase es sumamente importante controlar la presión arterial, el perfil lipídico debe mantenerse con cifras menores de LDL $<130\text{mg}/\text{dl}$ HDL $>35\text{ mg}/\text{dl}$ en hombres y $>45\text{ md}/\text{dl}$ en mujeres y triglicéridos $<200\text{ mg}/\text{dl}$. (Martín López et al., 2005)
- Estadio 5: cuando el paciente alcanza este estadio se considera que padece de una insuficiencia renal terminal. El filtrado glomerular es menor de 10 ml/min . La función renal se descompone de manera progresiva, los niveles de proteínas pueden encontrarse en el límite de lo normal hasta que los riñones se deterioren por completo. La elevación de las cifras de la proteinuria causa un descenso instantáneo del filtrado glomerular. Se observan síntomas tales como: uremia, anemia, hiperparatiroidismo, y desnutrición. El paciente requiere urgentemente de diálisis, pero una vez iniciado este tratamiento el paciente tiene un deterioro rápido y su pronóstico de vida no supera el 50% a los dos años por lo que se recomienda que se realice un trasplante del órgano lo más pronto posible. (Martín López et al., 2005)

4.2.4 Diálisis

La diálisis se define como un procedimiento terapéutico mediante el cual se desechan las sustancias tóxicas que encontramos en la sangre. Existen dos tipos: diálisis peritoneal y hemodiálisis.

La diálisis peritoneal es aquella que se realiza en la cavidad abdominal del organismo, es decir, la purificación de la sangre será interna con la ayuda de una solución dializada y el peritoneo que funcionará como un filtro. Para poder llevarse a cabo este tratamiento, el médico procede a aplicar un catéter mediante una cirugía. A través de este catéter se inserta el líquido para empezar el proceso. Una vez transcurrido el tiempo necesario para que se haya producido el intercambio de los solutos, se desconecta la máquina.

La hemodiálisis es más eficiente al momento de remover los solutos pequeños en comparación con la diálisis peritoneal, mientras que la peritoneal depura con mayor facilidad los solutos de mayor peso molecular es mejor. (Cueto et al., 2010, p. 101; Pereira, Boada, Peñaranda, & Torrado, 2017, p. 8; The National Kidney Foundation, 2015).

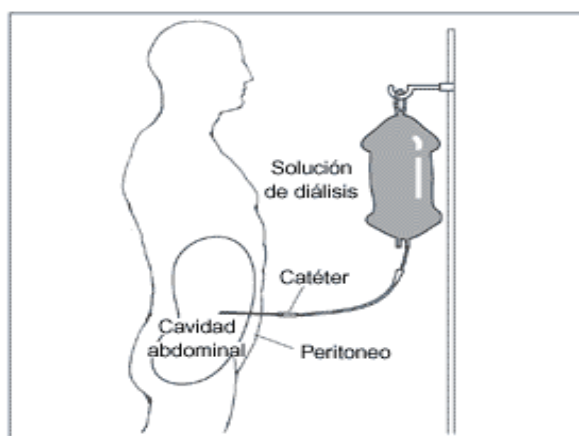


Gráfico 1 Diálisis peritoneal. Adaptado de National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2013.

Durante la hemodiálisis los solutos son trasladados desde la membrana semipermeable al interior del dializador mediante el proceso de difusión. La membrana del dializador se encarga de regular la presión hidrostática del líquido que fue retenido. Los equipos utilizados para realizar una hemodiálisis generalmente controlan la remoción de líquido (ultrafiltración) a través de los sistemas de control volumétrico regularizados por circuitos electrónicos. En algunas ocasiones la ultrafiltración puede provocar hipotensión arterial, calambres, náusea y vómito. (Cueto et al., 2010, p. 99).

En los pacientes diabéticos pueden presentarse inconvenientes al momento de realizar este procedimiento, como por ejemplo que no puedan tener un acceso vascular correcto o que necesiten administrar la heparina de manera discontinua para evitar que se produzca la coagulación de la sangre que se encuentra en el circuito extracorpóreo. Este tratamiento puede ocasionar fatiga y malestar al paciente debido a los cambios bruscos en el volumen del líquido extracelular, la osmolalidad plasmática y la concentración de solutos. (Cueto et al., 2010, p. 99).

Para poder realizar la hemodiálisis se necesita de una vía de acceso hacia el torrente sanguíneo de manera permanente, esto puede ser mediante una fistula la cual es creada por un cirujano para poder vincular una arteria con una vena. Esto facilita una permeabilidad a largo plazo y también disminuye las tasas de trombosis e infección en los pacientes. En ciertos casos, los vasos sanguíneos del paciente son frágiles por lo que se recomienda colocar un vaso sanguíneo artificial. Otra opción es el acceso temporal el cual se realiza a través de catéteres en la vena subclavia, pero este acceso tiene mayor facilidad a presentar infecciones. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 813)

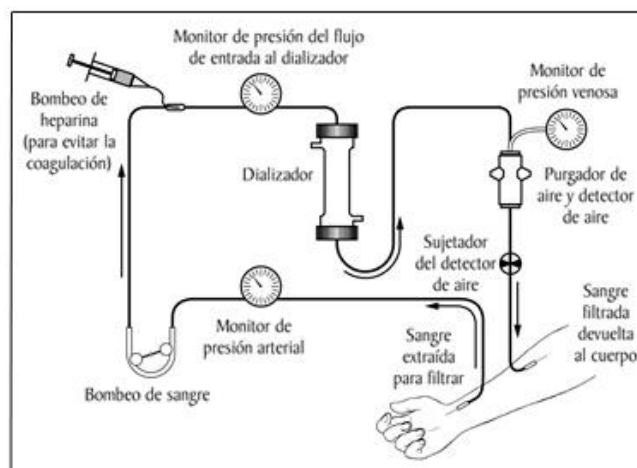


Gráfico 2 Hemodiálisis. Adaptado de *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases*, 2013.

El paciente deberá someterse a diversas sesiones según las indicaciones dadas por el médico. Cabe recalcar que existen varias formas de realizar este tratamiento lo que otorga mayor comodidad al paciente. La HD ambulatoria consiste en 3 sesiones a la semana con una duración de 3 a 5 horas, esta se realiza en un centro de diálisis donde el paciente es monitoreado por especialistas. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 815; The National Kidney Foundation, 2015).

La dosis de hemodiálisis se mide regularmente luego del mes de tratamiento. “La dosis de hemodiálisis debe ser expresada como Kt/V , donde K urea es la depuración de urea del dializador (ml/min), t es duración del tratamiento (minutos), y V urea es el volumen de distribución de urea del paciente (ml)”. (Cueto et al., 2010).

Existen varios métodos utilizados para medir la dosis aportada de diálisis, pero el más común es el modelo cinético de la urea ya que se considera indispensable para optimizar la supervivencia del paciente. Se estima que la dosis mínima apropiada de hemodiálisis en un plan que consiste en 3 sesiones por semana en pacientes que presentan una depuración renal residual de urea inferior a 2 ml/min/1.73 m², debe presentar un Kt/V de 1.2 en cada diálisis. (Cueto et al., 2010; Riobó & Ortíz, 2011).

Otro método utilizado para comprobar la eficacia de la hemodiálisis es el cociente de reducción de la urea (CRU), este sirve para determinar la disminución de la urea antes y después del tratamiento. Cuando se logra disminuir como mínimo un 65% de la urea sérica, se considera que la diálisis ha sido exitosa. A diferencia del Kt/V , el CRU puede ser calculado fácilmente por el profesional. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 815).

4.2.5 Malnutrición

La malnutrición se define como un estado fisiológico anormal provocado por una insuficiente o excesiva ingesta de los macro y micronutrientes, los cuales tienen un rol específico en el organismo en las diferentes etapas de la vida. La malnutrición se divide en subalimentación y desnutrición, sobrenutrición y obesidad y la deficiencia de micronutrientes. (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO), 2014; World Health Organization, 2016).

En cuanto a la desnutrición, se la clasifica en dos tipos lo cual se ve influenciado por el grado de inflamación subyacente asociado. La desnutrición tipo 1 se caracteriza por presentar los niveles de albúmina levemente disminuidas, la ingesta proteino-calórica es baja, no se identifican señales de inflamación y las cifras de proteína C reactiva (PCR) se encuentran dentro del rango normal al igual que el gasto energético en reposo. Mientras que en la desnutrición tipo 2 se observa los valores de albúmina bajos, si existen datos de inflamación, la PCR está elevada y el gasto energético en reposo incrementa.

4.2.5.1 Causas de malnutrición en diálisis

Existen diversos factores que son los principales responsables de ocasionar una disminución de la ingesta, incremento del catabolismo y pérdida de nutrientes. En la patogenia de la malnutrición, estos factores se encuentran relacionados con la uremia, enfermedades intercurrentes y con la diálisis propiamente dicha. (Riobó & Ortíz, 2011, p. 5).

Cuadro 2

Factores etiopatogénicos de malnutrición en la enfermedad renal crónica y diálisis

Factores	Ejemplos
1. Inflamación	
2. Inadecuación de la ingesta alimentaria	Ingesta energética insuficiente/ dietas restrictivas Sobrecarga hídrica Anorexia, depresión Uremia (aclaramiento de compuestos anorexígenos e inflamatorios) Alteración del proceso digestivo y/o absorbivo Patología GI coexistente: reflujo, úlcera péptica, retraso del vaciamiento gástrico, gastroparesia, disgeusia Múltiples medicamentos Estatus socioeconómico del paciente
3. Pérdidas de nutrientes por cada sesión de hemodiálisis	Aminoácidos libres (4 a 9 gramos) Polipéptidos (2 a 3 gramos) Vitaminas hidrosolubles Hierro Perdidas sanguíneas en HD (venopunción frecuente, pérdidas de sangre en las líneas de diálisis y en el dializador)
4. Factores relacionados a la diálisis	
— Inadecuación de la dosis	Acceso vascular (infección del catéter)
— Calidad de agua y membranas de hemodiálisis bioincompatibles	Episodios de peritonitis / infección del orificio
— Soluciones de diálisis peritoneal	Malestar post-hemodiálisis Presión intraperitoneal aumentada y absorción de glucosa en diálisis
5. Acidosis metabólica	
6. Comorbilidad existente	Insuficiencia cardíaca Enfermedad pulmonar crónica
7. Desórdenes endócrinos	Alteraciones hormonales (resistencia insulínica y la hormona de crecimiento) Hiperparatiroidismo

Fuente: López, 2012; Riobó & Ortíz, 2011.

El principal causante de la malnutrición en estos pacientes es la inflamación seguido de disminución de la ingesta, siendo la uremia un síntoma muy significativo. “Se estima que el 30-70% de los pacientes en diálisis están malnutridos”.(Riobó & Ortíz, 2011, p. 5) La prevalencia de inflamación en los pacientes es del 30-50%. (López, 2012, p. 336).

A pesar de los avances técnicos de la HD, la morbimortalidad permanece igual e incrementando debido a la edad, las diversas enfermedades que presentan los pacientes y el efecto perjudicial de la reacción inflamatoria subyacente en el endotelio, originando una ateromatosis anticipada a lo que se lo denomina Síndrome MIA (malnutrición, inflamación y ateromatosis). La enfermedad renal crónica (ERC) agrava el pronóstico cardiovascular al igual que la ECV acelera la progresión de la ERC. En varios estudios se ha observado niveles elevados de PCR y fibrinógeno y de algunas citoquinas proinflamatorias tales como IL-1, IL-6 y TNF- α , lo que se ve implicado en el catabolismo muscular, anorexia urémica, y desarrollo de la ECV. (Huarte-Loza et al., 2006, p. 139; López, 2012, p. 336).

La reducción del aclaramiento renal atribuye a los niveles altos de leptina, la cual se encarga de inhibir el apetito. Las dietas restrictivas en sodio y potasio y la disgeusia causada por la uremia también influyen en la inapetencia del paciente. La toma de cantidades excesivas de medicamentos para tratar la diabetes puede causar dispepsia y gastroparesia.

La anemia que se presenta por defectos en la elaboración de la eritropoyetina por los riñones es la que conlleva a la anorexia. Existe un tratamiento con rhuEPO el cual puede ayudar a incrementar el apetito, pero este tratamiento es ineficaz en los pacientes dializados por la disminución de la capacidad de absorción del intestino. Otro posible uso de esta terapia es para reponer la deficiencia del ácido fólico, el cual también se encuentra disminuido por pérdidas durante el dializado al igual que el hierro. (Riobó & Ortiz, 2011, p. 5).

Por otra parte, el desgaste de proteínas dependerá del tipo de diálisis que se realice. En la hemodiálisis, se ha estimado que el paciente pierde de 14 a 17 g por cada 100 ml de sangre. Durante cada sesión intradiálisis se pierden 6-8 g de aminoácidos si se realiza en ayunas (con filtros de alta permeabilidad: 9.3 ± 2.7). Si la hemodiálisis se ejecuta en periodo pospandrial se perderán 8-10 g de aminoácidos. (López, 2012, p. 338; Palomares et al., 2008, para. 8).

Y debido a otras prácticas como extracción sanguínea, y pérdida de sangre en las líneas de diálisis y el riñón artificial se pierde 2 kg de masa magra en el periodo de un año. Mientras que, en los pacientes con diálisis peritoneal la pérdida de proteínas oscila entre 5 a 15 g en 24 horas. Cabe recalcar que estos valores pueden cambiar según el tipo de diálisis que se realice y de la permeabilidad de la membrana peritoneal. (López, 2012, p. 338).

La Osteodistrofia es una complicación que puede ocasionar grandes repercusiones nutricionales. Se requiere una restricción de Fósforo y Quelantes en la dieta cotidiana, ya que cuando el paciente presenta uremia tiende a retener fosfatos lo cual conlleva al hiperparatiroidismo. Para evitar la escasez de la vitamina D y la elaboración renal de 1.25 Dihidroxitamina D se debe suplementar con el fin de alcanzar un valor >30 ng/dl de los niveles plasmáticos. Pero este suplemento tiene efectos colaterales los cuales son hipercalcemia, hiperfosfatemia.

En la acidosis metabólica se provoca un incremento de la desintegración de aminoácidos esenciales ramificados y de proteína muscular mediante la estimulación de la enzima deshidrogenasa de cetoácido ramificados y de la vía proteolítica ubiquitin-proteosoma. Para tratar este problema, se suministra oralmente el bicarbonato de sodio con el propósito de inducir un estado de alcalosis leve. (Riobó & Ortíz, 2011, p. 6).

4.2.6 Valoración del estado nutricional

Los principales objetivos de la valoración nutricional en los pacientes con nefropatía diabética son:

- Detectar pacientes con riesgo de daño nutricional
- Realizar un protocolo individualizado de seguimiento y control del paciente
- Mantener un buen estado nutricional o mejorarlo si está en deterioro
- Enlentecer la progresión en los estadios iniciales (Menéndez et al., 2010, p. 131).

4.2.6.1 Indicadores dietéticos

Mediante la anamnesis alimentaria debe realizarse el registro de la siguiente información:

- Hábitos alimentarios
- Variaciones recientes del apetito
- Síntomas gastrointestinales
- Antecedentes de pérdida o ganancia de peso que no haya sido intencionada
- Ingesta alimentaria del día que se realiza la diálisis, cuando no tiene diálisis y uno del fin de semana. (Menéndez et al., 2010, p. 131).

4.2.6.2 Indicadores antropométricos

- Peso actual/usual y el peso ajustado (si es necesario)
- Peso seco
- Talla
- Índice de masa corporal
- Porcentaje de pérdida de peso
- Circunferencia de cintura
- Circunferencia de medio brazo
- Pliegues cutáneos (tricipital, bicipital, subescapular y suprailíaco)
(Menéndez et al., 2010, p. 131).

4.2.6.3 Indicadores bioquímicos

- Albúmina: es un indicador importante del estado nutricional en pacientes renales crónicos siendo el primordial en la malnutrición calórica-proteica. Tiene una vida media de 14 a 20 días y su reacción es lenta a las alteraciones de las proteínas viscerales. La hipoalbuminemia es un fuerte predictor independiente de muerte en los pacientes en diálisis.
- Colesterol sérico: la disminución de los valores de colesterol en suero son indicadores de un elevado riesgo de mortalidad en los pacientes, debido a la relación con el déficit calórico-proteico y a las complicaciones asociadas, especialmente la inflamación.

- **Transferrina sérica:** es una proteína con vida media de 4 a 8 días. Su valor se disminuye cuando el paciente presenta problemas gastrointestinales, enfermedad renal, hepática, cardiovascular e inflamación. Sin embargo, los niveles insuficientes de hierro, el embarazo y la hepatitis aguda ocasionan un aumento en la absorción del hierro provocando el aumento de la síntesis de la Transferrina.
- **Urea:** Su determinación es útil para vigilar y controlar la ingesta proteica actual del paciente. Los valores normales en pacientes que se realizan hemodiálisis son 130 a 200 mg/dl mientras que en diálisis peritoneal son 100 a 150 mg/dl.
- **Creatinina sérica:** la concentración de creatinina dependerá de la masa muscular. Este valor se controla a través de la diálisis. Los pacientes presentan cifras elevadas ya que no se dializan las 24 horas al día los 7 días a la semana como sucede en pacientes que tienen una función renal adecuada. Los valores pre dialíticos bajos (menores a 9 mg/dl) en pacientes crónicos se asocian con un riesgo de muerte aumentado.
- **Proteína c reactiva (PCR):** esta proteína se deriva del hígado, su concentración se eleva como respuesta a la inflamación.
- **Recuento de linfocitos:** Los linfocitos forman parte del sistema inmunológico. Estos se encargan de proteger el organismo contra posibles infecciones distinguiendo las células propias de las extrañas. Como parámetro nutricional en diálisis, los linfocitos tienen un significado incierto. Se ha observado que un valor menor a 1500 uL indica un incremento del riesgo de mortalidad en los pacientes.
- **Nitrógeno ureico (BUN):** es un producto de desecho de la degradación de proteínas. A diferencia de la creatinina, el BUN depende de la ingesta de proteínas en la alimentación cotidiana del paciente. La diálisis ayuda a eliminar el nitrógeno ureico. (Chuquitarco & Cristina, 2015, pp. 37–39; Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, pp. 819–821; Menéndez et al., 2010, p. 131).

4.2.6.4 Herramientas para la valoración

4.2.6.4.1 Valoración Global Subjetiva

Se fundamenta en la mezcla de lo subjetivo y características objetivas de una historia clínica y el examen físico. En diversos estudios se ha demostrado que la VGS es idónea para detectar a los pacientes que se encuentran severamente desnutridos, pero no es una herramienta confiable para predecir el grado de desnutrición. Entre los datos que recoge están: el cambio de peso en los últimos 6 meses, cambio en la ingesta diaria, síntomas gastrointestinales que persisten por un periodo de 2 semanas o más, deterioro en la capacidad funcional. Mientras que los datos basados en la exploración física son: detección de pérdida de la grasa subcutánea (ojos hundidos, piel colgante alrededor de los ojos y en mejillas, pliegues de tríceps y bíceps), disminución de la masa muscular (depresión alrededor de las sienes, músculo deltoides, clavícula prominente, línea axilar media de la pared lateral del tórax, músculos interóseos de la mano, músculos del cuádriceps, rodilla y pantorrilla) y edemas (sacros, maleolares). (Chuquitarco & Cristina, 2015, pp. 56–57; Menéndez et al., 2010, p. 132).

Cuadro 3

Valoración Global Subjetiva (Sección 1)

A. Historia			
1. Cambios de peso			
Peso actual:	Talla:	IMC:	
Peso habitual:			No sabe
Pérdida en los últimos 6 meses:	Si	No	No sabe
Peso perdido:			
% Pérdida de peso:			
Cambios en las últimas dos semanas:			
Aumento de peso	Sin cambios	Pérdida de peso	No sabe
2. Cambios en la ingesta dietética			
Sin cambios			
Cambios			
Hace cuánto tiempo:			
Tipo de dieta:	Sólida en < cantidad Dieta líquida estricta	Dieta líquida completa Ayuno	
3. Síntomas gastrointestinales: (>2 semanas de duración)			
Ninguno			
Náuseas			
Vómito			
Diarrea (+ de 3 evacuaciones líquidas/día)			
Anorexia			

Fuente: Fresenius Kabi, 2013.

Cuadro 4

Valoración Global Subjetiva (Sección 2)

4. Capacidad funcional				
Sin disfunción	-	-	-	-
Con disfunción				
Duración:				
Tipo:	Trabajo reducido	Ambulatorio sin trabajar	Encamado	
5. Enfermedad y su relación con los requerimientos nutricionales				
Diagnóstico primario (específico)				
Requerimientos metabólicos (estrés)	Sin estrés Estrés leve	Estrés moderado Estrés severo		
B. Examen físico				
	Normal	Pérdida leve	Pérdida moderada	Pérdida severa
Pérdida de grasa subcutánea				
Pérdida de masa muscular				
Edema de tobillos				
Edema sacro				
Ascitis				
C. Diagnóstico				
No se establece un método numérico para la evaluación de este test. Se valora en A, B, o C según la predominancia de síntomas, con especial atención a las siguientes variables: pérdida de peso, cambios en la ingesta habitual, pérdida de tejido subcutáneo y pérdida de masa muscular.				
A..... Bien nutrido				
B..... Moderadamente desnutrido o sospecha de desnutrición				
C..... Gravemente desnutrido				

Fuente: Fresenius Kabi, 2013.

4.2.6.4.2 Score de Bilbrey y Cohen

Bilbrey y Cohen valoraron el estado nutricional de una población de 204 pacientes adultos de ambos sexos que se sometían a 3 sesiones hemodiálisis por semana. Emplearon la relación peso/talla, pliegue tricípital, área muscular braquial, circunferencia de medio brazo, datos bioquímicos (albúmina, transferrina, y recuentos de linfocitos) para crear un score que les facilitó distinguir los grados de desnutrición en 3 categorías (leve, moderado y severo). A cada parámetro antropométrico, bioquímico y dato del examen físico se le concedió un puntaje de 3 si es normal, 4 si es leve, 5 si es moderado o 6 si es severo. El valor mínimo es de 24 y máximo de 48 puntos. Las categorías son determinadas del siguiente modo: 25 si es normal, 26 a 28 si es desnutrición leve, 29 a 31 desnutrición moderada y 32 a 48 si es desnutrición severa. (Menéndez et al., 2010, p. 132).

4.2.6.4.3 Índice de comorbilidad Hemmelgarn

En el año 2003, Hemmelgarn y sus colaboradores modificaron el índice de comorbilidad hecho por Charlson para poder aplicarlo en pacientes que se realizan diálisis. Este ajuste fue aplicado en una población de 237 pacientes con hemodiálisis y diálisis peritoneal en Canadá. Los datos tomados se basaron en la comorbilidad y edad de los pacientes al inicio de sus diálisis según lo explicado por Charlson, pero la enfermedad renal no tuvo puntaje ya que todos los pacientes padecían de dicha patología. (Chuquitarco & Cristina, 2015, pp. 59–60).

Cuadro 5

Comparación entre el peso de cada patología en el Índice de Charlson y su adaptación por Hemmelgarn.

Variable	Charlson	Hemmelgarn
Edad < 50	0	No considerada
50-59 años	1	No considerada
60-69 años	2	No considerada
≥70 años	3	No considerada
Infarto agudo de miocardio	1	2
Insuficiencia cardiaca	1	2
Enfermedad vascular periférica	1	1
Enfermedad vascular cerebral	1	2
Demencia	1	1
Neumopatía crónica	1	1
Úlcera péptica	1	1
Hepatopatía leve	1	*
Diabetes sin Complicaciones	1	2
Hemiplejia	2	*
Diabetes complicada	2	1
Neoplasia	2	no puntúa
Hepatopatía moderada/severa	3	2
Enfermedad metastásica	6	10
Leucemia	2	2
Linfoma	2	5
Virus de inmunodeficiencia humana	6	*
Enfermedad renal	2	No considerada

*: número insuficiente de pacientes

Fuente: Chuquitarco & Cristina, 2015.

La interpretación de los resultados son los siguientes según la probabilidad de supervivencia en un periodo de un año: pacientes con 0 puntos: supervivencia del 88%, con 1 a 2 puntos: supervivencia del 74%, con 3 a 4 puntos: supervivencia del 48% y con 5 o más puntos: supervivencia del 15%. En este estudio se pudo detectar que las patologías con mayor prevalencia fueron el infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular, insuficiencia cardiaca y la diabetes. (Chuquitarco & Cristina, 2015, pp. 59–60).

4.2.6.4.4 Método de Ulíbarri o Control Nutricional (CONUT)

En el año 1990 el Dr. Ulíbarri, pionero de la especialidad en España y fundador de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética del Hospital Universitario de La Princesa en Madrid, y un grupo de médicos especializados en el ámbito nutricional quienes pertenecían a la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) buscaron un método diferente para poder medir la desnutrición en pacientes hospitalizados y así atenuarla. Él, a diferencia de sus compañeros, insistió que tomar las medidas antropométricas a los pacientes no era suficiente para obtener los resultados óptimos.

Varios estudios realizados en Europa solo tomaban de referencia el peso, talla, masa muscular o masa grasa para determinar el grado de desnutrición en los pacientes, por lo que Ulíbarri hizo énfasis en que en la parte clínica estos datos no acabarían con el problema de desnutrición existente ya que son variaciones tardías para la rapidez en que una enfermedad se presenta y desarrolla. Desde aquel entonces, Ulíbarri declaró que la manera más eficaz para determinar la desnutrición en pacientes críticos es mediante su observación a nivel celular, es decir analizando los exámenes de sangre. (Ayuso, 2016)

El sistema de cribado nutricional denominado CONUT consiste en la utilización de dos parámetros bioquímicos (albúmina sérica y colesterol total) y un indicador inmunológico (linfocitos totales). Estos parámetros se escogieron por ser usados con mayor frecuencia y por ser los más precisos al momento de valorar el estado nutricional de los pacientes, pero también por la fácil disponibilidad de los datos. Una vez que el sistema analiza los datos, se asigna un puntaje a cada uno para posteriormente sumarlo y poder dar un diagnóstico adecuado (alerta baja, moderada o alta). (Ayuso, 2016; Feijoo et al., 2015; Gómez et al., 2013, p. 2167).

El sistema CONUT fue sometido a varias pruebas en las cuales reflejó resultados positivos. Este método presenta varias ventajas entre las cuales están medir el estado nutricional, monitorear el riesgo nutricional y clínico, e inclusive la mejoría en los pacientes. Siendo esta última ventaja una característica única del sistema ya que no se conoce otros cribados que puedan determinarlo. (Ayuso, 2016)

Cuadro 6

Método de Control Nutricional del Dr. Ulíbarri (CONUT)

Parámetro	Normal	Leve	Moderada	Severa
Albúmina sérica (g/dL)	> 3.5 (0)	3-3,4 (2)	2,5-2,9 (4)	< 2,5 (6)
Linfocitos totales/ml	> 1.6 (0)	1.2-1.59 (1)	0.8-1.19 (2)	< 0.8 (3)
Colesterol (mg/dL)	> 180 (0)	140-180 (1)	100-139 (2)	< 100 (3)
Rango total	0 a 1	2 a 4	5 a 8	9 a 12
ALERTA desnutrición	Baja		Moderada	Alta
RIESGO NUTRICIONAL FASE 2	Bajo		Medio	Alto riesgo

Fuente: Feijoo et al., 2015.

4.2.7 Tratamiento nutricional

El tratamiento nutricional para la enfermedad renal terminal tiene como objetivos:

1. Evitar deficiencias y conservar el estado nutricional a través de una alimentación completa, cumpliendo con los requerimientos de proteínas, calorías, vitaminas y minerales.
2. Controlar los niveles de sodio, potasio y la ingesta de líquidos ya que esto ocasiona desequilibrio en los electrolitos y edemas
3. Evitar o retardar la osteodistrofia renal con la vigilancia del calcio, el fósforo, la vitamina D y la PTH.
4. Garantizar que el paciente consuma una dieta agradable y apetitosa que se adecue lo máximo posible a su estilo de vida.
5. Regularizar la atención del paciente con familiares, dietistas, enfermeras y médicos en centros hospitalarios, ambulatorios o residencias que consten con personal de enfermería.
6. Facilitar la educación nutricional inicial, asesoramiento periódico y seguimiento a largo plazo de los pacientes. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, pp. 816–817)

Cuadro 7

Guía de valores sanguíneos en pacientes con enfermedad renal terminal

Sustancia	Valores normales	Normales para personas en diálisis
Sodio	135-145 mEq/l	135-145 mEq/l
Potasio	3.5-5.5 mEq/l	3.5-5.5 mEq/l
Calcio	8.5-10.5 mg/dl	8.5-10.5 mg/dl
Fósforo	2.5-4.8 mg/dl	3-6 mg/dl
Magnesio	1.5-2.4 mg/dl	1.5-2.4 mg/dl
Ferritina	Hombres 20-350 ug/l Mujeres 6-350 ug/l	Con EPO: 300-800ug/l Sin EPO: 50 ug/dl Pacientes sin diabetes: 65-114
Glucosa	65-114 mg/dl	mg/dl Pacientes con diabetes: inferior a 300 mg/dl
Creatinina	0.-1.5 mg/dl	9 a 15 mg/dl
Albúmina	3.5-5 g/dl (verde de bromocresol) 3-4.5 g/dl (púrpura de bromocresol)	3.5-5 g/dl Superior a 3.4 g/dl
Nitrógeno Ureico (BUN)	7-23 mg/dl	50-100 mg/dl

Fuente: López, 2012; Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013.

4.2.7.1 Proteínas

Los pacientes que se someten a 3 sesiones por semana deben tener una ingesta diaria de 1.2 g/kg de peso corporal. Se recomienda estar pendiente de los valores del BUN y Creatinina sérica, la sintomatología de la uremia, el peso y la dieta debe realizarse basándose en estos parámetros. En cuanto a la Prealbúmina metabolizada por el riñón, no se considera un marcador nutricional muy confiable ya que siempre se encuentra elevado en pacientes con insuficiencia renal.

Por otro lado, la Albúmina es un indicador útil para evaluar el estado nutricional de pacientes con enfermedad renal terminal y es un predictor de corta supervivencia en estos pacientes. Estas cifras séricas de Albúmina resultan de la cantidad de proteínas ingeridas en la dieta. En los pacientes hemodialíticos la inflamación y el consumo de proteínas desempeñan efectos competitivos en lo que respecta a la concentración sérica de la Albúmina. Esta decrece en respuesta al estrés y la inflamación o enfermedades asociadas. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 817; Palomares et al., 2008, para. 5).

Como se ha mencionado anteriormente, las proteínas se pierden en todos los tipos de diálisis. Cuando la Albúmina es menor a 2.9 g/dl, el líquido se filtra desde el torrente sanguíneo hacia el tejido causando edemas. Al mismo tiempo, provocará que sea más complicado la eliminación del líquido que se encuentra en los tejidos. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 820).

Los pacientes tienen inconvenientes al momento de consumir proteínas, siendo la uremia la responsable ya que altera el gusto especialmente con las carnes rojas. Este rechazo trae como consecuencia que el paciente no pueda alcanzar sus requerimientos de proteínas de alto valor biológico. Por lo que se les recomienda que consuman huevos, tofu, y carnes blancas dado que se ha demostrado que hay mayor tolerancia a dichos alimentos. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

Se puede administrar suplementación en casos que lo requieran. A veces se interrumpe la prohibición de fosfatos para que mediante la ingesta de productos lácteos y sus derivados se pueda cumplir con el requerimiento proteico. Se debe recordar que cada paciente requerirá un proceso individualizado para satisfacer sus necesidades nutricionales. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

4.2.7.2 Energía

Es indispensable que la ingesta energética sea apropiada para poder conservar las proteínas que son necesarias para la síntesis proteica. También se logra evitar que se metabolicen y sean usadas como fuente de energía. En base al estado nutricional y el grado de estrés que presente el paciente, se recomienda entre 25-40 kcal/kg de peso corporal. La cifra más baja se usará como referencia para pacientes trasplantados y aquellos que se someten a diálisis peritoneal y el valor mayor para los pacientes que no poseen reservas nutricionales. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013).

Por otro lado, se considera que cuando hay una ingesta energética de 35 kcal/kg de peso corporal se logra que los valores de proteínas viscerales, parámetros antropométricos y el balance nitrogenado estén dentro del rango de normalidad. Se debe de tomar en cuenta que las recomendaciones de energía generalmente se calculan teniendo como referencia el peso ideal del paciente.

Si se usa el peso actual o real puede ocasionar errores dados que puede sobreestimar o infra estimar el requerimiento energético cuando un paciente presenta edemas o puede padecer algún tipo de malnutrición. Cuando el paciente es sedentario, anciano o tiene obesidad, su requerimiento será de 30 kcal/kg de peso corporal aproximadamente. (Chuquitarco & Cristina, 2015, p. 40).

4.2.7.3 Sodio y líquidos

Se requiere de la continua valoración de la capacidad del riñón para controlar el agua y sodio en los pacientes con insuficiencia renal terminal a través de la determinación de la presión arterial, edemas, incremento del peso líquido, consumo dietético y el sodio sérico. La ingesta elevada de sodio provoca el incremento de la sed, ganancia de líquidos y conlleva a la hipertensión. Por lo que se recomienda al paciente eliminar el consumo de sodio en su dieta cotidiana y reducir los líquidos. Así mismo, hay pacientes que no presentan síntomas de padecer hipertensión, pero no producen grandes cantidades de orina por lo que deben tener una alimentación libre de sodio para limitar la sed y evitar el aumento del peso intradiálisis. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

Entre las sesiones de hemodiálisis, se incrementa 2 a 3 kg de líquido en los vasos sanguíneos por lo que los pacientes necesitan regular la ingesta de sodio y líquidos previamente. El objetivo es que el aumento de los líquidos no supere el 4% del peso corporal. Si el paciente logra mantener un consumo de sodio de 87-130 mEq/día y limita su ingesta de líquidos (volumen de la diuresis más 750 ml al día), no tendrá inconvenientes al momento de realizarse su tratamiento. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

Con una dieta de 87-130 mEq/día (2-3g) de sodio el paciente deberá restringirse lo más posible de cocinar con sal. Es decir, no debe consumir carnes o pescados con salazón, la cocción de los mismos no puede ser ahumado ni curado, evitar los productos enlatados al igual que los procesados. Aproximadamente, en el 15-20% de los casos de pacientes no logran mejorar su hipertensión solamente con el cuidado en su alimentación, sino que por su gran secreción de renina requieren de la ayuda de los medicamentos para poder controlarlo. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

Así mismo como hay pacientes que tienen predisposición a retener sodio, también hay aquellos que pierden sodio, aunque esto ocurre en una menor proporción de los casos. Entre estos trastornos se encuentra la enfermedad renal poliquística, nefropatía medular, uropatía obstructiva crónica, pielonefritis crónica y nefropatía dada por analgésicos. Para evitar una hipotensión, hipovolemia, calambres y mayor deterioro del riñón es necesario aumentar el consumo de sodio (>3 g o >130 mEq/día). (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822).

En pacientes con diabetes mellitus se exigen restricciones superiores (1,2-1,5 g/día) debido a que hay beneficios en su presión arterial, y la dieta hiposódica tiene un efecto positivo sobre la insulinoresistencia. Por lo que los nutricionistas deben de recordar siempre que las dietas son individualizadas y entender a profundidad la enfermedad que padece el paciente. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822; Torres, Olatz, & de Luis, 2017, p. 22).

4.2.7.4 Potasio

El potasio es un mineral que se encuentra primordialmente en el interior de las células, y es indispensable para la comunicación que existe entre los nervios y los músculos. El exceso de potasio puede afectar la función muscular, sobre todo a la cardíaca. Mientras que su deficiencia puede ocasionar debilidad muscular y fibrilación auricular. (Fresenius Kidney Care, 2016; Mahan, Escott, Raymond, & Franz, 2013, p. 819).

La secreción tubular es la encargada del balance del potasio en el organismo. Se recomienda la restricción del potasio cuando existe una disminución significativa de la función renal (TFG < 10 ml/min) o exista hiperpotasemia que demuestre que es necesario la limitación de este mineral en la alimentación. La hiperpotasemia puede darse por diversos factores tales como diálisis escasamente apropiada, la deficiencia de insulina, acidosis metabólica, uso de antihipertensivos (β -bloqueantes, IECA, espirolactona), estreñimiento, hemorragia gastrointestinal, transfusiones de sangre, quimioterapia, radioterapia, entre otros. (López, 2012, p. 346; Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, pp. 822–823).

El consumo diario de potasio en las personas es generalmente de 75 a 100 mEq/día (3 a 4g/día), pero esta se limita a 60-80 mEq/día (2,3 a 3,1 g/día) en pacientes con insuficiencia renal terminal. En los pacientes en hemodiálisis los requerimientos son de 38 hasta 51 mEq/día (2 g/día). (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 822; Torres et al., 2017, p. 22).

El potasio se encuentra en aquellos alimentos ricos en proteínas, leche, verduras, frutas y hortalizas. Existen ciertas técnicas para disminuir las concentraciones de este mineral en los alimentos. Por ejemplo, si se deja remojo por 12 horas previas y se realiza una doble cocción de las verduras, hortalizas, legumbres y papas se puede eliminar aproximadamente el 50% de potasio en dichos alimentos. (López, 2012, p. 346).

4.2.7.5 Fósforo

Para evitar que se produzca el hiperparatiroidismo secundario y las calcificaciones metastásicas se deben de controlar las reservas de fósforo en la enfermedad renal crónica. Las medidas que se pueden tomar para regular el fósforo sérico son: el uso de los quelantes de fósforo, la modificación alimentaria y la expulsión mediante la diálisis. Según el estadio en el que se encuentre la ERC dependerá los valores de fósforo sérico.

En los estadios 3 y 4 de la ERC se recomienda limitar el consumo con cifras de fósforo sérico mayor a 4.6 mg/dl. Mientras que las concentraciones plasmáticas de la Parathormona (PTH) intacta en el estadio 3 no debe ser superior a 70 pg/ml y en el estadio 4 superior a 110 pg/ml. Por otro lado, en el estadio 5 (insuficiencia renal terminal) las cifras de fósforo sérico no pueden superar 5.5 mg/dl y las concentraciones plasmáticas de PTH intacta serán máximo 300 pg/ml. (López, 2012, p. 346).

Para poder controlar la ingesta de Fósforo es importante dar a conocer que 1 g de proteína equivale de 12 a 16 mg de Fósforo. La alimentación tiene un rol importante, se debe limitar los lácteos y sus derivados, frutos secos, cereales integrales, y carnes. Pero la prohibición de dichos alimentos no es suficiente para controlar los niveles del fósforo. El método más efectivo es la diálisis ya que es la única capaz de descartar una cantidad significativa de Fósforo.

Con la hemodiálisis se puede eliminar de 300 a 500 mg por cada sesión que se realice, a pesar de eso no obtiene el balance neutro que se necesita para impedir la utilización de los quelantes de fósforo. Entre los quelantes más utilizados están el Acetato cálcico, Carbonato cálcico, Carbonato de lantano y Citrato cálcico. Estos se suministran en cada comida y sirven para fijar el fosfato al intestino y también aumentan la absorción de Calcio. (López, 2012, pp. 346–347).

Estas sustancias fijan el fosfato dietético que se encuentra en exceso y lo trasladan por el tracto gastrointestinal para ser desechado, y así imposibilita que sea absorbido por el torrente sanguíneo. Las dosis elevadas de estos quelantes pueden provocar una hipercalcemia y se relacionan con la enfermedad ósea adinámica. También pueden ocasionar efectos secundarios tales como diarrea, estreñimiento, acumulación de gases, perforación intestinal, peritonitis e inclusive la muerte del paciente. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 823).

4.2.7.6 Calcio

La absorción del calcio empieza a decaer en los estadios 3, 4 y 5 de la enfermedad renal crónica (ERC) debido a la disminución de la TFG. La retención del Fósforo, modificación del metabolito activo de la vitamina D e hiperparatiroidismo secundario están asociados a la hipocalcemia. Los aportes a través de la ingesta alimentaria de Calcio en la ERC y la hemodiálisis, la suplementación de Calcio, o los quelantes de fósforo de base cálcica no deben de sobrepasar los 2,000 mg/día.

Se denomina hipercalcemia cuando la concentración de calcio es > 10.2 mg/dl. Existen diversos métodos para tratar la hipercalcemia tales como reducción de la ingesta, restricción de las preparaciones de Calcio y/o vitamina D y la corrección del Calcio en el dializado. (López, 2012).

La enfermedad ósea metabólica corresponde a uno de los cuatro tipos: osteomalacia, osteítis fibrosa quística, calcificaciones metastásicas o enfermedad ósea adinámica. La liberación de la PTH es provocada por la deficiencia de Calcio. Esta hormona actúa incrementando la liberación del Calcio que se encuentra en los huesos mediante la estimulación de la actividad osteoclástica. Pero esto puede ocasionar osteomalacia o desmineralización ósea ya que los osteoblastos (células del hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea) no han sido impulsados a reponer el calcio que ha sido utilizado.

La continua producción de la PTH conlleva al hiperparatiroidismo secundario, el cual induce a una osteítis fibrosa quística, que se produce cuando los osteocitos son reemplazados por tejido fibroso como consecuencia de la activación de los osteoclastos. Las calcificaciones metastásicas se originan cuando el fosfato cálcico que proviene de los huesos se deposita en células no óseas. Estas calcificaciones aparecen en articulaciones, tejido blando y vasos.

Se denomina calcifilaxia cuando el fosfato cálcico se coloca en tejidos que se encuentran lesionados, cuando esto ocurre se producen calcificaciones vasculares, trombosis, heridas que no cicatrizan con facilidad y gangrena pudiendo ocasionar la muerte del paciente. (Aragón Valera et al., 2017, p. 140; Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 823).

La mayoría de los pacientes que se realizan diálisis presentan hipocalcemia a pesar de administrarse suplementos de Calcio. Por lo que el fármaco más efectivo y que se recomienda utilizar es la vitamina D activa ($1,25 - (\text{OH})_2 \text{D}_3$), al igual que el Doxercalciferol y Paricalcitol puesto que reducen la PTH y ayudan a incrementar los niveles de Calcio.

Existen otros medicamentos como el Cinacalcet que es un imitador de Calcio y sirve para confundir a la glándula paratiroidea. Este medicamento le hace creer que los niveles de Calcio están incrementados para que así deje de producir PTH y las cifras de calcio puedan descender.

En los peores casos de hiperparatiroidismo se puede llegar a una intervención quirúrgica, la cual consiste en extraer parte de las glándulas paratiroideas para poder devolver el balance preexistente. Esta cirugía puede dar origen a la enfermedad ósea adinámica que se determina por un inferior grado de recambio óseo y la destrucción de osteoclastos y osteoblastos. Esta enfermedad se diagnostica por una concentración mínima de PTH y por fracturas que no se recuperan. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, pp. 823–825).

4.2.7.7 Hidratos de carbono y lípidos

En lo que se refiere a los hidratos de carbono en pacientes con enfermedad renal terminal, los requerimientos son de 50 a 55% del valor energético total del día haciendo mayor énfasis en carbohidratos complejos para evitar la hiperglucemia que está relacionada con la insulinoresistencia y fomentar la sensación de saciedad. Se debe tener cuidado con ciertas fuentes de CHO tales como legumbres, cereales integrales y frutas ya que proporcionan un contenido alto de potasio y fósforo.

También se puede observar hiperlipidemia relacionada con hipertrigliceridemia en pacientes urémicos y dialíticos. Por esto se debe restringir las concentraciones de azúcar en la dieta y suministrar el 30% de lípidos siendo de preferencia el 10% ácidos grasos saturados, 6-8% poliinsaturados y entre el 12-15% monoinsaturados. Las cifras superiores a 500 mg/dl de triglicéridos séricos pueden provocar que el paciente padezca de una pancreatitis. En caso de presentar dislipidemias, se debe de efectuar un control del consumo de grasa saturada, indicar al paciente que debe realizar actividad física y se administran fármacos para mejorar la condición del enfermo. (López, 2012, p. 343; Martín & Guerrero, 2000, p. 38).

Por otro lado, la hipercolesterolemia también es un indicador de mortalidad en la enfermedad renal terminal. Esto puede determinar que el paciente no está consumiendo las cantidades necesarias y sirve como herramienta para diagnosticar malnutrición. Si el paciente padece de bajo peso u otro tipo de malnutrición, se debe de supervisar el uso de fármacos hipolipemiantes y suspenderlos si es necesario. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 825).

4.2.7.8 Hierro y Eritropoyetina

El uso de EPO recombinante humana (rhuEPO) incrementa 2.5 veces la elaboración de eritrocitos en el organismo. El aumento de los valores del Hematocrito se acompaña de un requerimiento elevado de Hierro por lo que se necesita suplementación intravenosa. La Ferritina sérica es uno de los principales indicadores del estado del hierro en la enfermedad renal.

Un paciente puede presentar niveles altos de Ferritina sérica de 800 a 5,000 ng/ml (en las mujeres se considera que una cifra normal es de 68 ng/ml y en hombres es de 150 ng/ml) si ha tenido transfusiones o ha acumulado hierro extra de alguna otra manera. Mientras que la Ferritina sérica debe ser superior a 300 ng/ml, pero menor a 800 ng/ml en aquellos pacientes que han recibido EPO. El porcentaje de Saturación de la Transferrina es un indicador indispensable en estos pacientes y se recomienda que su valor se mantenga entre el 25 al 30%.

4.2.7.9 Vitaminas

Cuadro 8

Recomendaciones nutricionales diarias de vitaminas en enfermedad renal crónica y en diálisis

Nutrientes	Pre diálisis	Hemodiálisis
Vitamina B1	No limitado	1 – 1.2 mg
Vitamina B2	1 - 3 mg	1 – 1.3 mg
Vitamina B6	1.3 - 10 mg	10 mg
Vitamina C	60 mg	75 - 90 mg
Ácido fólico	1 mg	1 mg
Vitamina B12	2.4 ug	2.4 ug
Niacina	No definido	14 -16 mg
Biotina	30 ug	30 ug
Ácido pantoténico	No definido	5 mg
Tiamina	1.1 – 1.2 mg	10 mg
Vitamina A	No definido	700 -900 ug
Vitamina D	0.25 - 5 ug	0.25 - 5 ug
Vitamina E	No definido	400 - 800 UI
Vitamina K	No definido	90 - 120 ug

Fuente: López, 2012

Las vitaminas hidrosolubles son fácilmente eliminadas mediante la diálisis. Por lo general, la vitamina C y la mayoría de las vitaminas B son desechadas en la diálisis al mismo ritmo que son eliminadas por la orina. Con la excepción del folato que es extremadamente dializable. Aquellos pacientes que producen mayor cantidad de orina son propensos a tener una pérdida elevada de vitaminas hidrosolubles por lo que se recomienda la suplementación de las mismas. No obstante, las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) no suelen requerir suplementación. (Mahan, Escott, Raymond, Wilkens, et al., 2013, p. 825).

4.3 Marco legal

Las distintas legislaciones alrededor del mundo contemplan y garantizan en sus constituciones el derecho a la salud, y que esta sea aplicada en sus ciudadanos de forma eficaz, una de estas formas es con la creación de entidades públicas y privadas que brinden las prestaciones de salud adecuadas para cada tipo de enfermedad.

Dentro de la legislación ecuatoriana también se contempla el derecho a la salud, dentro de la Constitución de la Republica, en su artículo número 3, donde se establece como deber del estado garantizar la salud de sus ciudadanos; y, como complemento en su artículo 32 vincula a la alimentación con el ejercicio de este derecho a la salud, dado que con una alimentación y nutrición adecuada se puede incrementar los resultados positivos en los tratamientos de diversas enfermedades.

Además, las personas que padezcan de este tipo de enfermedades denominadas catastróficas o de alta complejidad se encuentran dentro de los grupos de atención prioritaria de acuerdo con lo estipulado en el art. 35 de la constitución.

4.3.1 Constitución de la Republica:

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.

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.

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.

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

4.3.2 Ley del Código Orgánico de Salud - Sección II: Derechos específicos a la salud.

Art. 9.- Autonomía y consentimiento informado. – Toda persona tiene derecho a recibir personalmente o a través de sus familiares o de la persona que ejerza su representación legal, asesoría e información clara, oportuna, suficiente y completa de su condición de salud y su proceso de atención; a elegir libremente entre las opciones que le presente el o la profesional de la salud para tratar su caso; a negarse a recibir atención, procedimiento, diagnóstico, conocimiento de diagnóstico, la presentación de su caso fuera del ámbito diagnóstico, tratamiento, intervención quirúrgica o cualquier procedimiento relacionado a su salud; así como dar su consentimiento libre y voluntario, después de haber sido informado, expresado verbalmente o por escrito, para su atención.

Art. 13.- Cuidado en enfermedad terminal. - Toda persona que presenta una enfermedad en fase terminal tiene derecho a recibir atención integral que incluya cuidados paliativos y a planificar decisiones anticipadas para el final de su vida incluyendo la decisión de no ser reanimado o reanimada o acciones para el alargamiento o acortamiento innecesario de la vida. El derecho a la planificación de decisiones anticipadas para el final de su vida, en casos de enfermedad en fase terminal, podrá ser ejercido únicamente por las personas que se encuentren en plena capacidad de discernimiento y en completo uso de sus facultades mentales, o por su representante legal en iguales condiciones, de ser el caso.

Art. 20.- Personas con enfermedades catastróficas y de alta complejidad. – Las personas con enfermedades catastróficas y/o de alta complejidad, tendrán derecho a atención especializada en todos los niveles de atención y complejidad, de manera gradual oportuna y preferente, de acuerdo con la normativa establecida por la Autoridad Sanitaria Nacional.

5. Formulación de la hipótesis

Existe una relación significativa entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “*Serdidyv*” de la ciudad de Guayaquil el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017.

6. Identificación y Clasificación de las Variables

Las variables de tipo general son edad y el sexo de los pacientes. La edad se expresa en años mientras que el sexo se expresa en femenino y masculino. Tiempo de hemodiálisis se expresa en meses y número de sesiones hace referencia a la cantidad de veces que los pacientes asistieron a su tratamiento. Las variables bioquímicas seleccionadas en el estudio son de dos tipos: cuantitativas y de proporciones.

En las variables de mayor importancia para la evaluación del riesgo nutricional (Albúmina sérica, Linfocitos totales, Colesterol y Transferrina sérica) de sus unidades habituales se las clasificó como normal, leve, moderada y severa.

Adicionalmente, de las variables BUN y Urea se seleccionaron valores que se categorizaron como adecuado e inadecuado y los resultados de Creatinina con cifras < 9 mg/dL se los categorizó como riesgo de muerte aumentado. A continuación, se detalla la operacionalización de las variables.

Cuadro 9

Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Valor
V. Dependiente		
Parámetros bioquímicos Nutricionales	Albúmina sérica	Normal: 3.5 - 4.5 g/dL Desnutrición leve: 3 - 3.4 g/dL Desnutrición moderada: 2.5 - 2.9 g/dL Desnutrición severa: < 2.5 g/dL
	Linfocitos totales	Normal: > 1.6 uL Desnutrición leve: 1.2 - 1.59 uL Desnutrición moderada: 0.8 - 1.19 uL Desnutrición severa: < 0.8 uL
	Colesterol	Normal: > 180 mg/dL Desnutrición leve: 140 - 180 mg/dL Desnutrición moderada: 100 - 139 mg/dL Desnutrición severa: < 100 mg/dL
	Transferrina sérica	Normal: > 200 mg/dL Desnutrición leve: 175 - 199.9 mg/dL Desnutrición moderada: 150 - 174.9 mg/dL Desnutrición severa: < 150 mg/dL
	Creatinina	Adecuado: 9 - 15 mg/dL Inadecuado: > 15 mg/dL Riesgo de muerte: < 9 mg/dL
	Urea	Adecuado: 130 - 200 mg/dL Inadecuado: < 130 mg/dL y > 200 mg/dL
	BUN	Adecuado: 50 - 100 mg/dL Inadecuado: < 50 mg/dL y > 100 mg/dL
V. Independiente		
Edad	Cuartiles	25, 50 y 75
Sexo	Masculino Femenino	
Tiempo de tratamiento	Meses	Menos de 10 meses De 10 a 20 meses De 20 a 30 meses De 30 a 40 meses De 40 a 50 meses De 50 a 60 meses Más de 60 meses
Número de sesiones	Cantidad	

Fuente: Feijoo et al., 2015

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

7. Metodología de la Investigación

7.1 Justificación de la elección del diseño

El estudio es de tipo no experimental, relacional, retrospectivo y corte transversal debido que no se manipularon las variables de estudio, sino que se describió la información que se encuentra en la base de datos del centro de diálisis “*Serdidyv*” de donde se recolectó la información necesaria una única vez en un momento dado. El estudio tiene un enfoque cuantitativo ya que se midieron fenómenos utilizando la estadística para posteriormente realizar un análisis de los mismos.

7.2 Población y muestra

La población está comprendida por 191 pacientes los cuales padecen de diabetes tipo 2 y asisten al centro de diálisis “*Serdidyv*” durante la fecha de investigación con datos históricos desde abril de 2016 a mayo de 2017 y la muestra es de 152 pacientes los cuales se escogieron ya que presentaban los tres parámetros bioquímicos necesarios para la valoración de riesgo nutricional con el método CONUT.

7.3 Criterios de inclusión

- Pacientes que asistan al centro de diálisis “*Serdidyv*”
- Personas que se realicen hemodiálisis.

7.4 Criterios de exclusión

- Personas que se realicen diálisis peritoneal.
- Personas que participan en cualquier otro estudio de investigación que pueda interferir con su tratamiento de diálisis.

7.5 Técnicas e instrumentos de recogida de datos

7.5.1 Técnicas

Se evaluaron los datos que reposaban en la base de datos del centro de diálisis y se eligieron las variables de interés. Luego, se diseñó una ficha de recolección de datos y se recopiló la información de un año de los exámenes bioquímicos de todos los pacientes que se encontraban en tratamiento de hemodiálisis. Se organizaron los datos obtenidos para poder facilitar su análisis y se ajustó la denominación de las variables. Se clasificaron los exámenes de laboratorio y se creó una nueva base de datos para examinar. Se elaboraron dos análisis: uno de frecuencia de las variables categóricas y un análisis estadístico cuantitativo. Se creó nuevas variables a partir de las cuantitativas. Posteriormente, se realizó un análisis relacional bivariado en donde se analizó la relación entre el tiempo transcurrido en tratamiento y los parámetros que exige el método CONUT. Finalmente, se interpretaron los resultados.

7.5.2 Instrumentos

- Ficha para la recolección de datos relevantes.

Se usó la base de datos del centro de diálisis, la hoja de cálculo de Excel y los programas estadísticos llamados Statgraphics y SPSS versión 22 en los que se realizaron las tablas y gráficos necesarios para el estudio.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Análisis e Interpretación de resultados

Tabla 1

Variables numéricas

Variable	Media	Desviación estándar	Nivel de confianza (95.0%)	Lim. Superior	Lim. Inferior
Edad	55.88	16.07	2.29	58.18	53.59
Tiempo Tratamiento	40.65	20.93	2.99	43.64	37.66
Número Diálisis	501.83	268.73	38.36	540.19	463.47
Transferrina	166.50	45.23	2.82	169.32	163.68
Albúmina	4.15	0.47	0.02	4.17	4.13
BUN	60.69	16.70	0.74	61.43	59.95
Creatinina	10.62	4.46	0.20	10.82	10.42
Colesterol	164.28	43.71	3.31	167.6	160.97
Urea	129.86	35.81	1.58	131.44	128.28
Linfocitos	2.01	1.92	0.18	2.19	1.83

Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidyv”

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e Interpretación

La tabla 10 muestra una descripción estadística de la población. El promedio de edad fue de 55.88 ± 16.07 años con un intervalo de confianza de 95% donde el límite inferior es 53.59 y el superior es 58.1, y los cuartiles corresponden a 47 para el cuartil 25, 58 y 67 para los cuartiles 50 y 75 respectivamente. El promedio del tiempo de tratamiento fue de 40.65 ± 20.93 meses con un intervalo de confianza de 95% donde el límite inferior es 43.64 y el superior es 37.66. De manera similar para las variables bioquímicas.

Tabla 2*Variables bioquímicas categorizadas*

Parámetro	n	N	Proporción	Error	L. Inferior	L. Superior
TansfAd.	114	988	11.50%	1.99%	9.51%	13.49%
TransFInad.	874	988	88.50%	1.99%	86.51%	90.49%
AlbumAd.	1,325	1,982	66.90%	2.07%	64.83%	68.97%
AlbumInad.	657	1,982	33.10%	2.07%	31.03%	35.17%
ColestAd.	129	671	19.20%	2.98%	16.22%	22.18%
ColesInad.	542	671	80.80%	2.98%	77.82%	83.78%
LinfocAd.	1,835	2,448	75.00%	1.72%	73.28%	76.72%
LinfocInad.	613	2,448	25.00%	1.72%	23.28%	26.72%
UreaAd.	859	1,983	43.30%	2.18%	41.12%	45.48%
UrealInad.	1,124	1,983	56.70%	2.18%	54.52%	58.88%
CreatAd.	1,185	1,983	59.80%	2.16%	57.64%	61.96%
CreatInad.	171	1,983	8.60%	1.23%	7.37%	9.83%
CreatRiesgo	627	1,983	31.60%	2.05%	29.55%	33.65%
BUNAd.	1,420	1,966	72.20%	1.98%	70.22%	74.18%
BUNInad.	546	1,966	27.80%	1.98%	25.82%	29.78%

Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis "Serdidyv"**Elaborado por:** Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e Interpretación

En la tabla 11 se muestra que el 88.50% de los exámenes analizados reflejan una Transferrina inadecuada con un intervalo de confianza de 95% donde el límite inferior es de 86.51% y superior de 90.49%, mientras que en el 11.50% de los casos hay un nivel de Transferrina normal siendo su límite inferior de 9.51% y superior de 13.49%. De manera similar para el resto de variables.

Cabe resaltar que 3 de los 7 datos bioquímicos seleccionados para el estudio (Transferrina, Colesterol y Urea) presentaron una mayor proporción de riesgo nutricional. Mientras que los 4 restantes (Linfocitos, BUN, Albúmina y Creatinina) presentaron una mayor proporción en sus valores normales. Sin embargo, los valores de Creatinina reflejan que un tercio de los resultados (31.60%) presentan un riesgo aumentado de muerte.

Se clasificó como adecuado e inadecuado las variables de Creatinina, Urea y BUN cuyos porcentajes se presentan a continuación:

Tabla 3

Adecuación de los parámetros bioquímicos nutricionales

	Adecuado	Inadecuado	Riesgo de muerte
Creatinina	59.80%	8.60%	31.60%
Urea	43.30%	56.70%	
BUN	72.20%	27.80%	

Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidyv”

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Es importante destacar que a pesar de que la mayoría de la muestra presentó niveles adecuados de sus parámetros bioquímicos, con relación a la Creatinina se pudo determinar que 1 de cada 3 de los pacientes están dentro de un rango calificado como riesgo de muerte aumentado el cual consiste en presentar valores inferiores a 9 mg/dL.

Se aplicó el método CONUT para valorar el riesgo nutricional de los 152 pacientes, el cual consiste en analizar los valores de albúmina, linfocitos totales y colesterol total y categorizarlos en normal, leve, moderado y severa.

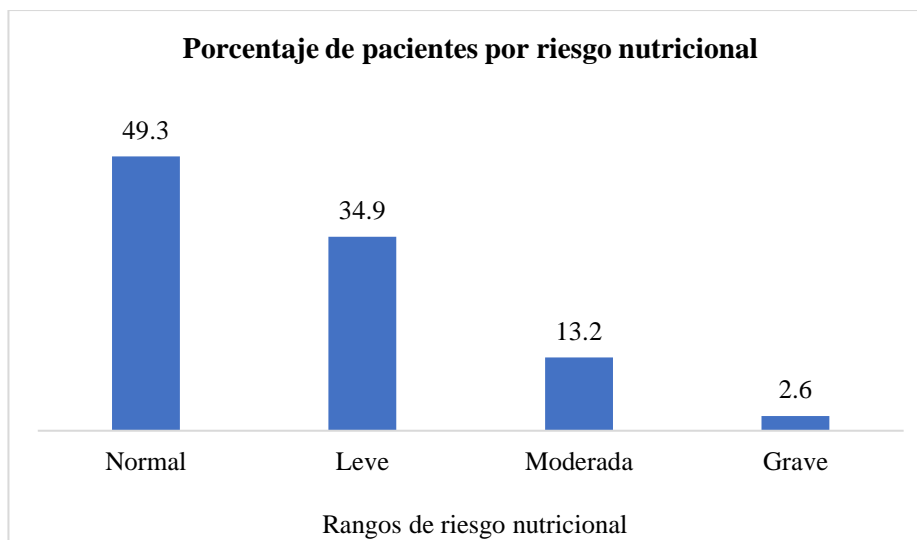


Figura 1 Distribución porcentual de los pacientes según el riesgo nutricional. Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidy”. Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e Interpretación

Según el método CONUT se observó como característica más relevante que un poco más de la mitad (50.7%) de los pacientes tienen algún grado de desnutrición mientras que el 49.3% no presentaron alteraciones en sus parámetros bioquímicos.

Esto indica que se debe de tomar en cuenta el tipo de alimentación que llevan los pacientes ya que aquellos que presentan proteinuria deben de añadir 1g de proteínas de alto valor biológico por cada gramo de pérdida a través de la orina. Cabe recalcar que los pacientes en hemodiálisis tienen el sistema inmunológico comprometido por lo cual están más expuestos a presentar infecciones. Ellos necesitan elevar su consumo de vitaminas y minerales mediante suplementación debido que generalmente producen mayor cantidad de orina volviéndolos propensos a tener pérdidas elevadas de vitaminas hidrosolubles.

Por tiempo de tratamiento se clasificó en rangos de 10 meses arbitrariamente. A continuación, se muestra la distribución porcentual de los pacientes:

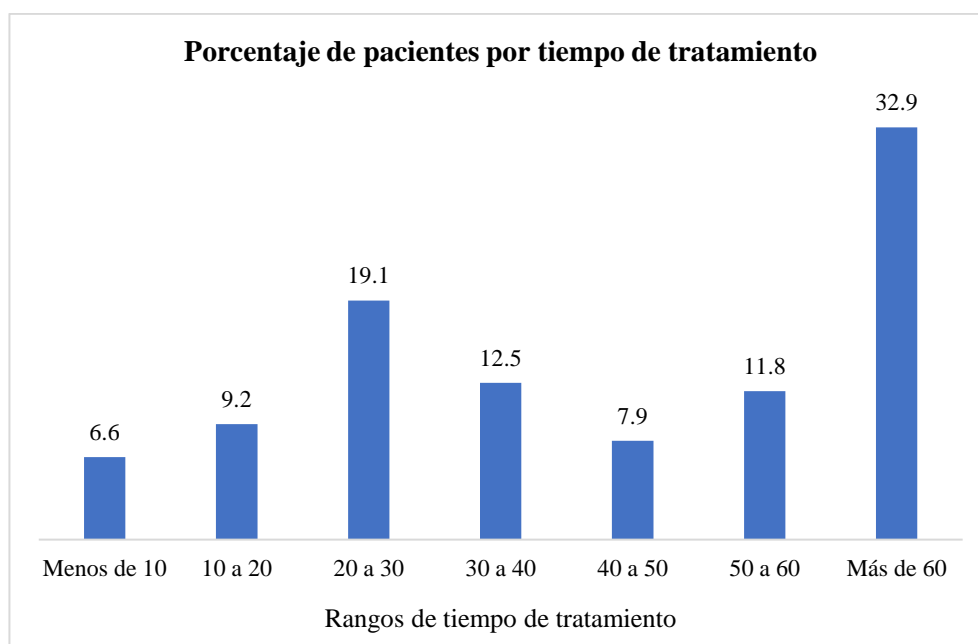


Figura 2 Distribución porcentual de los pacientes según tiempo de tratamiento en hemodiálisis. Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidyv”. Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Análisis e Interpretación

En la figura 4 se observó que la mayor proporción está en los pacientes que se someten a tratamiento de hemodiálisis por un tiempo superior a 60 meses mientras que la menor proporción está representada por los pacientes que están en tratamiento menos de 10 meses.

Tabla 4*Relación entre el riesgo nutricional y el tiempo de tratamiento*

Escala de Tiempo	Riesgo Nutricional CONUT				Total
	Grave	Leve	Moderada	Normal	
Menos de 10	1	5	1	3	10
de 10 a 20	0	4	3	7	14
de 20 a 30	0	10	6	13	29
de 30 a 40	0	10	1	8	19
de 40 a 50	1	1	3	7	12
de 50 a 60	1	7	2	8	18
Mas de 60	1	16	4	29	50
Total	4	53	20	75	152

Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis "Serdidyv"**Elaborado por:** Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Se realizó la prueba de Chi-Cuadrado de Pearson el cual reflejó un valor $p = 0.428$, esto demuestra que no hay una relación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis de los pacientes.

9. Conclusiones

La presente investigación se propuso buscar la relación entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis, sus niveles de adecuación con respecto a los rangos para este tipo de pacientes.

El tiempo de tratamiento en el que se encuentra la mayor proporción de los pacientes es superior a 60 meses y el número de diálisis promedio es de 501.83 ± 268.73 con un intervalo de confianza de 95%, y se encontró que no existe una relación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis ya que la prueba Chi-Cuadrado de Pearson reflejó un valor $p > 0.05$.

A pesar de que la mayoría de la muestra presentó niveles adecuados de sus parámetros bioquímicos (Creatinina, Urea y BUN), con relación a la Creatinina se pudo determinar que 1 de cada 3 de los pacientes están dentro de un rango calificado como riesgo de muerte aumentado el cual consiste en presentar valores inferiores a 9 mg/dL.

De acuerdo con el método de control nutricional del Dr. Ulíbarri, se analizó la muestra de los 152 pacientes donde se encontró como característica más relevante que el 50.7% de los pacientes tienen algún grado de desnutrición mientras que el 49.3% no presentaron alteraciones en sus parámetros bioquímicos.

10. Recomendaciones

Tomando en consideración la información analizada y los resultados conseguidos se recomienda realizar un estudio prospectivo con las siguientes características:

- Hacer una evaluación nutricional completa teniendo en cuenta el A, B, C, D, E nutricional: antropometría, bioquímica, clínica, dietética y estado económico de cada individuo a estudiar. El cual concede una visión global y más precisa al realizar un estudio nutricional.
- Examinar de forma periódica aquellos pacientes que presenten una mayor probabilidad de mortalidad.
- Extender la lista de exámenes bioquímicos que realizan en el centro de diálisis para así poder lograr un mejor control y tratamiento del paciente.
- Aplicar un modelo para ayudar a estimar la probabilidad que tienen los pacientes para presentar niveles adecuados de sus valores bioquímicos y disminuir su riesgo nutricional en función del tiempo de tratamiento o el número de diálisis.

Bibliografía

- Alonso, M., Moreno, A., Santiago, A., & Carramiñana, F. (2015). Guías Clínicas Diabetes mellitus. In *Guías Clínicas Semergen* (pp. 2–51). EUROMEDICE, Ediciones Médicas, S.L. Retrieved from http://2016.jornadasdiabetes.com/docs/Guia_Diabetes_Semergen.pdf
- American Diabetes Association. (2015). Facts About Type 2. Retrieved July 6, 2017, from <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/type-2/facts-about-type-2.html>
- American Diabetes Association. (2016). Diagnosing Diabetes and Learning About Prediabetes. Retrieved June 20, 2017, from <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diagnosis/>
- Aragón Valera, C., Carrasco, M., Alpañés Buesa, M., Sanchón Rodríguez, R., Antón Bravo, T., & de la Calle Blasco, H. (2017). Osteítis fibrosa quística como manifestación inicial de hiperparatiroidismo primario. *Endocrinología y Nutrición*, 140–142. [https://doi.org/10.1016/S1575-0922\(09\)70845-9](https://doi.org/10.1016/S1575-0922(09)70845-9)
- Asociación de ayuda al enfermo renal. (2012). ¿Cómo tiene que ser la alimentación en el paciente renal en tratamiento sustitutivo? | ADAER. Retrieved July 6, 2017, from <http://adaer.org/como-tiene-que-ser-la-alimentacion-en-el-paciente-renal-en-tratamiento-sustitutivo/>
- Ayuso, M. (2016, November). Este médico tiene un plan para medir la desnutrición clínica que ahorraría al sistema sanitario 40.000 millones de euros. Retrieved September 2, 2017, from <http://www.responsabilidadsocio-sanitaria.com/secciones/salud-sociedad/este-medico-tiene-un-metodo-para-medir-la-desnutricion-clinica-que-ahorraria-al-sistema-40000-millones-1444>

- Casal, M., & Pinal, L. (2014). Guía de práctica clínica de diabetes mellitus tipo 2, *10*, 1–18. <https://doi.org/10.3823/1212>
- Cheng, J., Peng, H., Zhang, K., Xiao, L., Yuan, Z., Chen, J., ... Huang, H. (2013). The Insufficiency Intake of Dietary Micronutrients Associated with Malnutrition-Inflammation Score in Hemodialysis Population. *PLOS One*, (6), 1–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066841>
- Chuquitarco, Q., & Cristina, Y. (2015). Desnutrición proteico calórica en pacientes con insuficiencia renal crónica del Hospital General Latacunga enero - junio 2015. Retrieved from <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1015>
- Cueto, A., Cortés, L., Martínez, H., Obrador, G., Correa, R., Ayala, H., & Rodríguez, F. (2010). Indicaciones para el inicio de la terapia sustitutiva de la enfermedad renal. In *Protocolo de práctica clínica para prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica* (pp. 96–113). México: Gobierno Federal. Retrieved from https://www.theisn.org/images/taskforce/Mexico/ppc_2010_final.pdf
- Diabetes Research Institute Foundation. (2016a). What is Type 1 Diabetes? Retrieved June 19, 2017, from <https://www.diabetesresearch.org/what-is-type-one-diabetes>
- Diabetes Research Institute Foundation. (2016b). What is Type 2 Diabetes? Retrieved June 19, 2017, from <https://www.diabetesresearch.org/what-is-type-two-diabetes>
- Feijoo, P., Concepción, M. ^a, Queija Martínez, L., Blanco Pérez, A., Egusquiza, R., Antonio, I., ... Prada Monterrubio, Z. (2015). Valoración del estado nutricional y consumo alimentario de los pacientes en terapia renal sustitutiva mediante

hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*, 18(2), 103–111.
<https://doi.org/10.4321/S2254-28842015000200005>

Fresenius Kabi. (2013). Estado nutricional. Fresenius Kabi. Retrieved from
http://auladedisfagiapractica.com/admin/publics/upload/contenido/pdf_1801324297707.pdf

Fresenius Kidney Care. (2016). Potasio, la otra sal. Retrieved July 5, 2017, from
<https://www.freseniuskidneycare.com/comer-bien/controlar-su-dieta/cómo-alimentarse-bien-cuando-se-vive-con-erc/potasio,-la-otra-sal>

Gil, J., Sicras, A., & Zucchelli, E. (2017). Uncontrolled diabetes and health care utilisation: panel data evidence from Spain. *Springer-Verlag*. Retrieved from
<http://sci-hub.io/10.1007/s10198-017-0920-8>

Gómez, C., Serrano, R., García, N., Valero, M., Morato, M., Santurino, C., ... Palma, S. (2013). Proceso completo de implantación de un sistema de cribado de riesgo nutricional en el hospital universitario La Paz de Madrid. *Nutrición Hospitalaria*, 2165–2174. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.7063>

Huarte-Loza, E., Barril-Cuadrado, G., Cebollada-Muro, J., Cerezo-Morales, S., Coronel-Díaz, F., Doñate-Cubells, T., ... Traver-Aguilar, J. (2006). Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT. *Diálisis y Trasplante*, 27(4), 138–161. [https://doi.org/10.1016/S1886-2845\(06\)71055-4](https://doi.org/10.1016/S1886-2845(06)71055-4)

Joslin Diabetes Center. (2017). ¿Qué es la resistencia a la insulina? | Joslin Diabetes Center. Retrieved July 6, 2017, from
http://www.joslin.org/LDI/Que_es_la_resistencia_a_la_insulina.html

Lee, J., An, J. N., Hwang, J. H., Kim, Y.-L., Kang, S.-W., Yang, C. W., ... Lee, J. P. (2014). Effect of dialysis initiation timing on clinical outcomes: a propensity-

- matched analysis of a prospective cohort study in Korea. *PloS One*, 9(8), e105532. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105532>
- López, R. (2012). Nutrición y enfermedad renal. In *Manual Práctico de Nutrición y Salud* (Exlibris Ediciones, S. L, pp. 333–354). Madrid: Exlibris Ediciones, S. L. Retrieved from https://www.kelloggs.es/content/dam/newton/media/manual_de_nutricion_new/Manual_Nutricion_Kelloggs_Capitulo_21.pdf
- Lorenzo, V. (2012). Evaluación nutricional y recomendaciones en hemodiálisis. Retrieved from <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-evaluacion-nutricional-recomendaciones-hemodialisis-XX342164212001745>
- Mahan, K., Escott, S., Raymond, J., & Franz, M. (2013). Tratamiento nutricional médico en la diabetes mellitus y la hipoglucemia de origen no diabético. In *Krause Dietoterapia* (13a edición, pp. 676–710). Elsevier España, S. L.
- Mahan, K., Escott, S., Raymond, J., Wilkens, K., Juneja, V., & Shanaman, E. (2013). Tratamiento nutricional médico en las enfermedades renales. In *Krause Dietoterapia* (13a edición, pp. 799–831). Elsevier España, S. L.
- Martín, J., & Guerrero, M. de los A. (2000). La dieta en la nefropatía diabética. *Revista Seden*, 2, 37–42.
- Martín López, A., Montenegro, S., Luisa, M., & Jara Albarrán, A. (2005). Nefropatía diabética. *Medicina Clínica*, 312–317.
- Mayo Clinic Staff. (2016). Type 2 Diabetes. Retrieved June 19, 2017, from <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/type-2-diabetes/symptoms-causes/dxc-20169861>

Medical News Today. (2016). Complications Caused By Diabetes. Retrieved June 20, 2017, from <http://www.medicalnewstoday.com/info/diabetes/diabetes-complications.php>

Menéndez, E., Aparicio, B., Ciprés, M., Maccio, Y., Martínez, C., Rodríguez, M. E., & Milano, C. (2010). Nutrición en el paciente con diabetes y enfermedad renal crónica. *Revista de Nefrología Argentina*. Retrieved from http://www.nefrologiaargentina.org.ar/numeros/2010/volumen8_supl1_parte2/articulos/mesa_de_trabajo_9.pdf

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2013). Falla de los riñones: Cómo escoger el mejor tratamiento | NIDDK. Retrieved July 6, 2017, from <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal-escoger-mejor-tratamiento>

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2016). What is Diabetes? | NIDDK. Retrieved June 19, 2017, from <https://www.niddk.nih.gov/health-information/diabetes/overview/what-is-diabetes>

Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). Segunda Conferencia Internacional sobre Nutrición: Por qué la nutrición es importante. FAO. Retrieved from <http://www.fao.org/3/a-as603s.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2016). OMS | Diabetes. Retrieved June 19, 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>

Palomares, M., Oliveras, M. ^a, Osuna, A., Asensio, C., Quesada, J., López, H., & López, M. ^a. (2008). Evolución de parámetros bioquímicos nutricionales en

- pacientes de hemodiálisis durante un año de seguimiento. *Nutrición Hospitalaria*, 23(2), 119–125.
- Pereira, J., Boada, L., Peñaranda, D., & Torrado, Y. (2017). Diálisis y Hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. *Revista de Nefrología Argentina*, 15, 4–19.
- Pérez Escobar, M. M., Cruz, N. H., & Pérez Escobar, E. (2017). Síndrome de malnutrición, inflamación y aterosclerosis en la insuficiencia renal crónica terminal. *Archivo Médico de Camagüey*, 21(3), 409–421.
- Riobó, P., & Ortíz, A. (2011). Nutrición en la insuficiencia renal. Fresenius Kabi. Retrieved from http://www.fresenius-kabi.es/pdf/nutri_info/Nutri_Info_05.pdf
- Santana, S. (2014). Estado de la desnutrición asociada a la Enfermedad Renal Crónica. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 24(2), 62–66.
- Sema, L., Pineda, N., García, A., Aguirre, M., Alfaro, M., Balthazar, V., & Vanegas, J. (2009). Nefropatía diabética. *Medicina*, 1, 42–53.
- Suh, H. S., Kang, H.-Y., Kim, J., & Shin, E. (2014). Effect of health insurance type on health care utilization in patients with hypertension: a national health insurance database study in Korea. *BMC Health Services Research*, 14, 570. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0570-9>
- The National Kidney Foundation. (2015, December 24). Dialysis. Retrieved June 28, 2017, from <https://www.kidney.org/atoz/content/dialysisinfo>
- Torres, B., Olatz, I., & de Luis, D. (2017). Abordaje nutricional del paciente con diabetes mellitus e insuficiencia renal crónica, a propósito de un caso. *Nutrición Hospitalaria*, 34(Supl.), 18–37.

- Ulíbarri, J. I., González, A., González, P., Fernández, G., Rodríguez, F., Mancha, A., & Díaz, A. (2002). Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. *Nutrición Hospitalaria*, 179–188.
- Van Orden, M. L., Deen, M. L., Spinhoven, P., Haffmans, J., & Hoencamp, E. (2015). Five-Year Mental Health Care Use by Patients Referred to Collaborative Care or to Specialized Care. *Psychiatric Services*, 66(8), 840–844. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.201400238>
- Veramendi-Espinoza, L. E., Zafra-Tanaka, J. H., Salazar-Saavedra, O., Basilio-Flores, J. E., Millones-Sánchez, E., Pérez-Casquino, G. A., ... Whittembury, Á. (2013). Prevalencia y factores asociados a desnutrición hospitalaria en un hospital general: Perú, 2012. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1236–1243. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6390>
- Visvanathan, R., Zaiton, A., Sherina, M. S., & Muhamad, Y. A. (2005). The nutritional status of 1081 elderly people residing in publicly funded shelter homes in Peninsular Malaysia. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59(3), 318–324. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602075>
- World Health Organization. (2016). WHO | Malnutrition. Retrieved June 30, 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/malnutrition/en/>
- Yusop, N. B. M., Mun, C. Y., Shariff, Z. M., & Huat, C. B. (2013). Factors Associated with Quality of Life among Hemodialysis Patients in Malaysia. *PLOS ONE*, 8(12), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084152>

ANEXOS

Anexo 1. Propuesta

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome que se caracteriza por la afección funcional de los riñones, es decir, se vuelven incapaces de realizar una filtración de la sangre y remoción de los desechos y toxinas de manera adecuada. Estos pacientes presentan signos y síntomas que reducen la actividad normal del organismo, debido a esto la calidad de vida se ve afectada y el paciente se ve obligado a someterse a un trasplante renal y/o terapias como hemodiálisis o diálisis peritoneal.

Este síndrome repercute sobre el estado nutricional del paciente de manera significativa. De modo que el reconocimiento, tratamiento y la prevención de la desnutrición deben considerarse sumamente relevantes dentro de la terapia integral del paciente con nefropatía crónica. La desnutrición en pacientes con insuficiencia renal (IR), fundamentalmente cuando ya han iniciado diálisis, tiene una alta prevalencia y una importante repercusión en la morbimortalidad total.

El desarrollo y la aparición de los síntomas de la desnutrición dependen de la progresión de la misma. El cuadro nutricional de estos pacientes en etapa pre dialítica se caracteriza por presentar anemia e hipertensión arterial, edemas, pérdida del componente graso corporal, pérdida de peso, inapetencia, anorexia y diarreas. Es por lo que, en algunos casos, la restricción de ciertos grupos de alimentos puede resultar como un agravante y prolongar los trastornos nutricionales.

En varios estudios se ha demostrado la asociación existente entre los signos de la malnutrición y la disminución de ciertos marcadores bioquímicos con el índice de morbilidad y mortalidad en los pacientes. Entre esos marcadores se encuentra la albúmina sérica que es considerada un indicador altamente fiable de la proteína visceral en pacientes crónicos. Así mismo, el perfil lipídico alterado y niveles disminuidos de linfocitos son predictores de una baja supervivencia de estos pacientes.

El uso de los modelos estadísticos en diagnóstico, prevención o inclusive en estimación de costos en salud está muy diseminado en los últimos años, se suele utilizar con el propósito de predecir o estimar que características o condiciones que tendrían los pacientes. Por ejemplo, se utilizó un modelo Binomial negativo para analizar la relación entre la diabetes tipo 2 no controlada y la utilización de los servicios de salud en España. (Gil, Sicras, & Zucchelli, 2017).

Otro caso de utilización de modelos estadísticos fue el que empleó para comparar la duración de estadía entre el Seguro de Salud y el programa de Ayuda Médica en Korea mediante el modelo denominado distribución de Poisson y la regresión Binomial negativa. (Suh, Kang, Kim, & Shin, 2014). En Malasia, se estudió las características clínicas de los adultos mayores basándose en su estado nutricional mediante el uso del modelo Binomial negativo. (Visvanathan, Zaiton, Sherina, & Muhamad, 2005).

En el año 2015, se hizo un estudio donde se comparó el uso a largo plazo del tratamiento de salud mental en dos grupos de pacientes que padecían de trastornos mentales en Países Bajos. En esta investigación se usó el modelo Binomial negativo. Los pacientes que mantuvieron cuidados colaborativos recibieron la mitad de atención de salud mental comparados con aquellos que mantenían una atención habitual. No se encontraron diferencias en la tasa de inicio de nuevos episodios de tratamiento después del tratamiento inicial y del tratamiento total. (Van Orden, Deen, Spinhoven, Haffmans, & Hoencamp, 2015)

Objetivos

General

- Proponer un modelo para ayudar a estimar la probabilidad que tienen los pacientes para presentar niveles inadecuados de sus valores bioquímicos y disminuir su riesgo nutricional en función del tiempo de tratamiento o el número de diálisis.

Específicos

- Tener un Modelo de la distribución de una variable numérica (los resultados de los exámenes de laboratorio) en una población de pacientes que se atienden en el Centro de Hemodiálisis.
- Estimar la probabilidad de ocurrencia de un resultado A o I, en las pruebas que se realicen los pacientes.
- Tener distribuciones de referencia como la distribución binomial para otro tipo de pruebas que se realicen los pacientes.
- Disminuir el riesgo probabilidad de mortalidad por disminución del nivel de Creatinina

Propuesta

El modelo propuesto se califica como Binomial debido a que cumple con los siguientes requerimientos teóricos:

- Los resultados de los exámenes son variables aleatorias
- Los resultados son descritos con una cantidad numérica
- Se trata de variables discretas
- Se trata de resultados dicotómicos
- Los resultados son independientes entre sí
- Son variables a las que se les puede asignar una probabilidad de ocurrencia.

Estas son las razones por las que se propone un modelo probabilístico de distribución Binomial.

Específicamente, los resultados obtenidos al realizar una prueba bioquímica pueden ser clasificados como “adecuados” (**A**) o “inadecuados” (**I**), dependiendo del valor dentro de un rango continuo de posibilidades. Al clasificarlo como **A** o **I** se trata el evento “prueba bioquímica” como una variable dicotómica, con dos resultados posibles y una probabilidad de ocurrencia **p** para uno, y **q = 1 - p** para el otro.

El modelo puede ser definido con una función tal como la que se muestra a continuación:

$$P_{(k)} = \frac{n!}{k! (n - k)!} p^k q^{(n-k)}$$

Se escogió la variable “Transferrina Inadecuada” y “Albúmina Inadecuada” como ejemplo de aplicación del modelo:

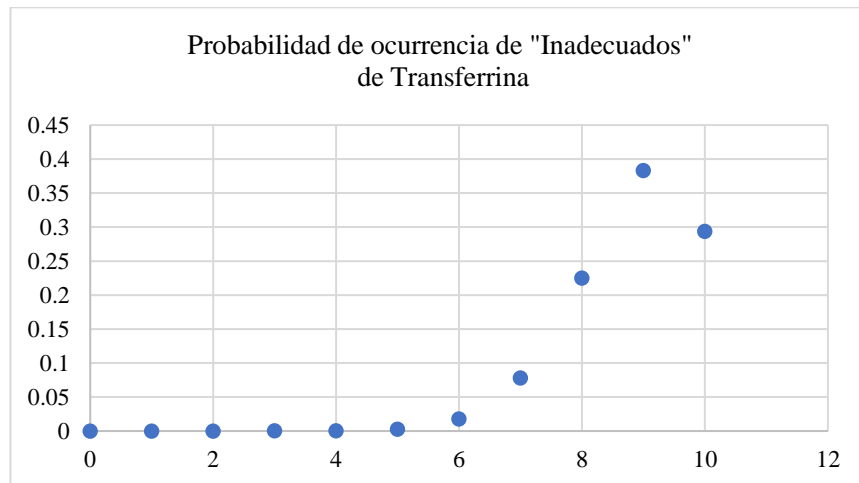


Figura 3 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Transferrina. Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidyv”. Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Tabla 5

Frecuencia de valores inadecuados de Transferrina

Examen	Frecuencia	Eventos
Transferrina Inadecuada	88%	10

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Tabla 6

Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Transferrina

X	Probabilidad de ocurrencia
0	4.18292E-10
1	3.2069E-08
2	1.10638E-06
3	2.26193E-05
4	0.000303476
5	0.002791981
6	0.017837659
7	0.078145933
8	0.224669558
9	0.382770359
10	0.293457275

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

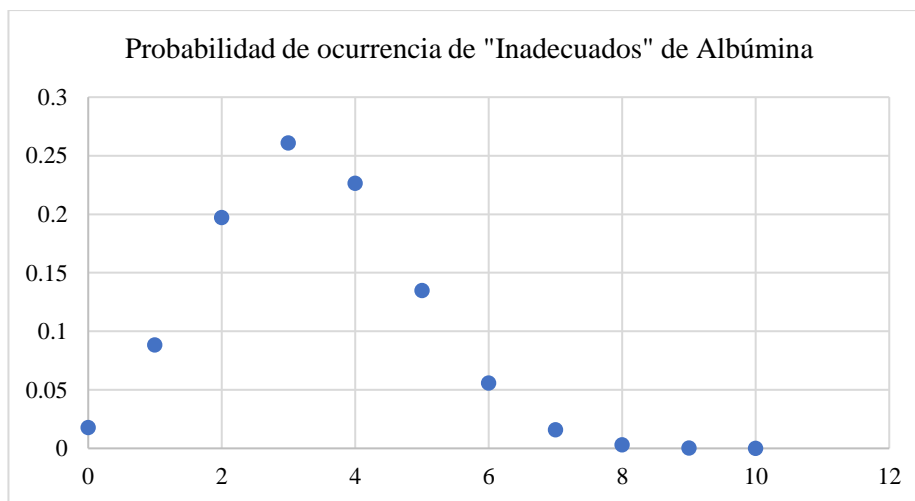


Figura 4 Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Albúmina. Fuente: Historias clínicas del Centro de diálisis “Serdidy”. Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Tabla 7*Frecuencia de valores inadecuados de Albúmina*

Examen	Frecuencia	Eventos
Albúmina		
Inadecuado	33.15%	10

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

Tabla 8*Probabilidad de ocurrencia de valores inadecuados de Albúmina*

X	Probabilidad de ocurrencia
0	0.017828807
1	0.088403971
2	0.197257615
3	0.260826673
4	0.226328654
5	0.13466982
6	0.055646586
7	0.015767033
8	0.002931776
9	0.000323048
10	1.60183E-05

Elaborado por: Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.

En conclusión, estos escenarios presentados como ejemplo para estimar la probabilidad de ocurrencia de resultados “Adecuados o “Inadecuados” en las pruebas de laboratorio a los pacientes con ERC, pueden ser considerados como aplicables en el Centro de Diálisis Serdidyv una vez que se cuenta con el registro histórico de los sucesos de cada paciente en cuanto a la clínica y especialmente al control nutricional. De manera formal, el modelo puede ser extendido a otros parámetros clínicos, para lo que se debe usar un estudio de frecuencia particular y con esto derivar en las probabilidades de ocurrencia de cada caso.

El uso de modelos de este tipo puede ampliarse, además, por las facilidades de procesamiento de información numérica y el desarrollo de aplicaciones informáticas, a otras unidades de salud o al control de otros factores que se suman a influir en la condición nutricional de los pacientes.

Se ha observado que este tipo de modelos son extensivamente usados en medicina, salud pública y nutrición, entre otras áreas de ciencias de la salud, por lo que es factible su estudio en otro tipo de eventos que pueden ser tratados cuantitativamente, o utilizados para prevenir, organizar recursos y mejorar la condición de salud de las personas.

Adicionalmente, y a manera de recomendación, implementar el uso de un cribado nutricional de manera sistemática el cual consiste en recoger los parámetros bioquímicos, Albúmina, Colesterol total y Linfocitos totales, de los registros digitales y posteriormente analizarlos para determinar el riesgo de desnutrición en los pacientes mediante la clasificación en la escala de riesgo nutricional del CONUT. A continuación, se muestra el diagrama de flujo para determinar el riesgo nutricional:

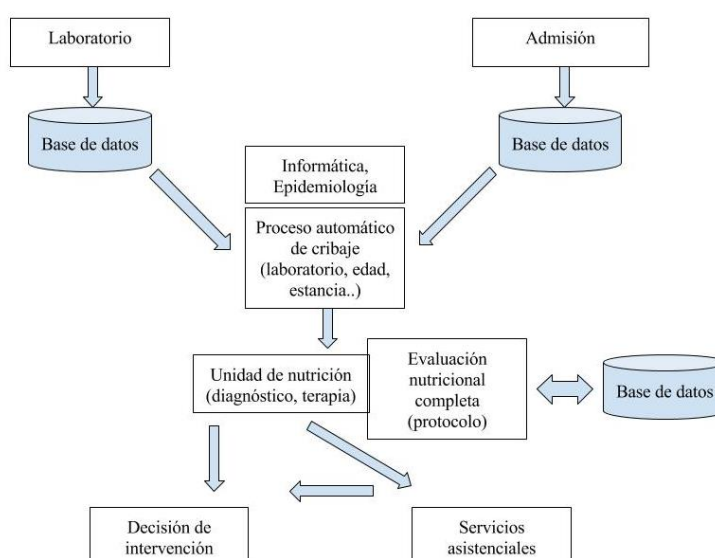


Figura 5 Diagrama de flujo del método de riesgo nutricional CONUT. Adaptado de “Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria” por Ulíbarri, J. I., González, A., González, P., Fernández, G., Rodríguez, F., Mancha, A., & Díaz, A, 2002, *Nutrición Hospitalaria*, p. 181.

Este método puede hacer un diagnóstico rápido y de muy bajo costo debido que no necesita de otra actividad ni recursos adicionales para establecer el estado nutricional del paciente. A diferencia de otros métodos que requieren la participación activa del profesional nutricionista y médico y someter al paciente a un protocolo de valoración nutricional sea de carácter físico o en modo de entrevista.

Anexo 2. Ficha clínica utilizada para la recolección de datos

Datos generales:

Paciente # _____
Sexo _____
Edad _____
Estado civil _____
Provincia _____
Nivel de instrucción _____
Profesión _____
Ocupación _____
Convenio _____

Datos clínicos:

Etiología _____
Diagnóstico primario _____
Comorbilidad _____

Datos bioquímicos relevantes:

Parámetros	Examen 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. n
Albumina					
Linfocitos totales					
Colesterol					
Transferrina					
Creatinina					
BUN					
Urea					

Datos de diálisis:

Fecha de ingreso _____
Tiempo de diálisis _____
Número de diálisis
asistidas _____

Fuente: Elaborado por Doménica Henriques Aguirre. Egresada de la Carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la Facultad de Ciencias Médicas de la UCSG.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



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



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Henriques Aguirre, Doménica**, con C.C: # **0927021238** autora del trabajo de titulación: **Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “Serdidyv” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017** previo a la obtención del título de **Licenciada 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, 11 de septiembre de 2017

f. _____

Nombre: **Henriques Aguirre, Doménica**

C.C: **0927021238**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN		
TEMA Y SUBTEMA:	Valoración analítica de parámetros bioquímicos nutricionales y su relación con el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al centro “Serdidyv” de la ciudad de Guayaquil en el periodo de abril de 2016 a mayo de 2017	
AUTOR(ES)	Doménica Henriques Aguirre	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Carlos Julio Santana Veliz	
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
FACULTAD:	Ciencias Médicas	
CARRERA:	Nutrición, Dietética y Estética	
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado en Nutrición, Dietética y Estética	
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de septiembre de 2017	No. DE PÁGINAS: 92 páginas
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición, Nefrología	
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>ESTADO NUTRICIONAL; DIABETES MELLITUS; DIÁLISIS RENAL; TIEMPO DE TRATAMIENTO; BIOMARCADORES; HISTORIAS CLÍNICAS.</i>	
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La malnutrición es un tema muy popular en pacientes que se encuentran en hemodiálisis, varios estudios han demostrado la asociación existente entre los signos de malnutrición y la disminución de marcadores bioquímicos con el índice de morbimortalidad en los pacientes. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis en pacientes con diabetes mellitus 2 que asisten al centro de diálisis “Serdidyv” en Guayaquil. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, no experimental, retrospectivo y corte transversal con un alcance relacional. Los resultados se expresan en valores medios \pm desviación estándar, porcentajes y valores p. Se utilizó la prueba Chi-cuadrado de Pearson para establecer el grado de relación entre las variables de interés. La población de estudio se conformó con 191 pacientes considerando criterios de inclusión y exclusión, el 36.1% eran mujeres y 63.9% eran hombres, con una edad promedio de 55.88 ± 16.07 años, el tiempo de tratamiento es 40.65 ± 20.93 meses y el número de diálisis promedio es 501.83 ± 268.73 con un intervalo de confianza de 95%. La información se obtuvo de la base de datos de las historias clínicas. Según resultados, el valor $p=0.428$ lo cual indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos nutricionales y el tiempo de tratamiento de hemodiálisis.</p>	
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-984814710	E-mail: domehenriques.95@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):		