



**ESCUELA SUPERIOR  
POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**“ESTADO NUTRICIONAL MEDIDO POR ANTROPOMETRÍA Y  
BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE  
HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS  
FF.AA QUITO 2013”.**

**TESIS DE GRADO**

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

**NUTRICIONISTA DIETISTA**

**Karina Vanessa Herrera Riofrío**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2013**

**CERTIFICACION**

**La presente investigación fue revisada y se autorizada su presentación**

-----

**DR. PATRICIO RAMOS PADILLA**  
**DIRECTOR DE TESIS**

## CERTIFICACIÓN

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación **titulado “Estado nutricional medido por antropometría y bioimpedancia en pacientes con tratamiento de hemodiálisis del hospital de especialidades de las FF.AA Quito 2013”** de responsabilidad de la Sta. Karina Vanessa Herrera Riofrio ha sido revisada y se autorizada su presentación.

**DR. Patricio Ramos Padilla**

**DIRECTOR DE TESIS**

.....

**ND. Valeria Carpio**

**MIEBRO DE TESIS**

.....

Riobamba 24 de Septiembre del 2013

## **AGRADECIMIENTO**

A mí querida Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública, Escuela de Nutrición y Dietética.

Al apoyo incondicional de aquellas personas que hicieron posible la realización de este trabajo mi director de tesis Dr. Patricio Ramos y de igual manera agradezco a la ND. Valeria Carpio como miembro de tesis.

A mi querido Hospital de Especialidades de las FF.AA que me abrió sus puertas y me permitió realizar mi internado, de igual manera a sus pacientes, personal técnico y clínico, al Director Médico Coronel Roberto Navarrete por toda su ayuda y colaboración para poder desarrollar esta investigación

A mí querida Dra. María Piedad Arellano Jefa del Departamento de Nutrición Clínica, muchas gracias por todos sus consejos, su paciencia y por ser ese motor fundamental para seguir siempre adelante y nunca darme por vencida

**Karina Herrera R.**

## DEDICATORIA

A dios por ser el pilar fundamental en mi vida y por su infinita bondad y amor que me permitió culminar con éxito mi carrera.

Al héroe de mi vida que siempre creyó en mi y nunca me dejó sola a lo largo de toda mi carrera mi padre Wilson que gracias a sus consejos soy la persona que soy ahora

A mi madre Rosario gracias por su apoyo incondicional y por sus sabios consejos y dándome ánimos y fortaleza espiritual para seguir hacia adelante

A mis hermano Cristian y en especial mi hermana Diana por sus sabios consejos, su gran apoyo su tenacidad y lucha insaciable han hecho de mí su gran ejemplo a seguir

A los amores de mi vida mi sobrina Melanie Diane y mis sobrinos Paul Valentín y Sander Paul por ser mi gran motivación, mi inspiración para seguir adelante en esta gran etapa de mi vida los amo con todo mi corazón.

A mis amigas Johanna, Danny, Karol, Santy, Deisy, Paola María José y en especial a mi amiguita Lisseth que siempre creyó en mi y estuvo conmigo brindándome su apoyo incondicional y nunca dejarme sola mil gracias amiga mía.

**Karina Herrera R.**

## **RESUMEN**

La presente investigación tiene como objetivo determinar la relación del estado nutricional medido por antropometría y bioimpedancia en pacientes con tratamiento de hemodiálisis del Hospital Militar de la Ciudad de Quito es un estudio no experimental transversal, en 50 pacientes, se obtuvieron datos como características generales, estado nutricional, condiciones clínicas e ingesta dietética que fueron obtenidos mediante encuesta alimentaria de 24 horas, datos antropométricos, bioimpedancia y bioquímicos, los análisis se realizaron en los softwares Canasta, Microsoft Excel 2007, JPM 5.1, , Epidat.bat 4.0 .Los resultados arrojaron que los pacientes con mayor porcentaje estuvieron dado por el sexo masculino con el 62% y con edades comprendidas entre 88 y 21 años. Estado nutricional 24% de desnutrición leve, 2% desnutrición moderada, 74% normales. Bioimpedancia y la Antropometría 26% masa grasa bajo, 74% normales. Condiciones clínicas 64% presentan Hiperlipidemia Mixta, 32% hipertrigliceridemia, 4% Hipercolesterolemia. El 48% presentan diabetes mellitus, 42% hipertensión arterial, 6% infección de vías urinarias, 45% lupus eritematoso sistémico. Ingesta alimentaria. Existen diferencias en el consumo del día 1(durante la diálisis) y del día 2 (pre diálisis). No existe diferencia en el porcentaje de masa grasa medido por bioimpedancia y antropometría por una alta sensibilidad (100%) y alta correlación (1) para antropometría.

## ABSTRACT

The purpose of the investigation is to determine the relation of nutritional status measured by anthropometry and bioimpedance in patients with hemodialysis of the Military Hospital, Quito city. This is a non experimental and transversal study on 50 patients from which some data were gotten as follows : patients general characteristics, nutritional state, clinic conditions and nutritional intake, all these obtained through 24 hours feeding surveys of anthropometric bioimpedance and biochemical data. All the analysis was developed in the software canasta, Microsoft excel 2007, JPM 5.1, Epidat. Bat 4.0. The results showed that the patients with a higher percentage were those given by 62% of males within 88 and 21 ages. Nutritional status: 24% with mild malnutrition: 2% with moderately malnourished, 74% with normal malnutrition. Bioimpedance and Anthropometry: 26% with low fat mass, 75% with normal fat mass. Clinical conditions: 65% of the patients have hiperipedemia mixed; 32% hypertriglyceridemia ; 4%hypertriglyceridemia. 45% of them present diabetes mellitus; 42% hypertension; 6% urinary tract infection; 45% have systemic lupus erythematosus. In dietary intake, there exist differences in day one consumption ( during dialysis ) and day two (pre dialysis). The analysis shows no difference in fat body Massa percentage and high sensitivity (100%) and high correlation (1) which has been tested through bioimpedance and anthropometric analysis.

## INDICE

CONTENIDOS	PÁG
RESUMEN	
SUMMARY	
I. INTRODUCCION.....	2
II. OBJETIVOS.....	5
A. GENERAL.....	5
B. ESPECIFICOS.....	5
III. MARCO TEORICOCONCEPTUAL.....	6-30
IV. HIPOTESIS.....	31
V. METODOLOGIA.....	32
A. LOCALIZACION Y TEMPORALIZACION.....	32



B.	VARIABLES.....	32
C.	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	37
D.	POBLACION, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO.....	37
E.	DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS.....	37
VI.	CONCLUSIONES.....	61-62
VII.	RECOMENDACIONES.....	63
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	64-66
IX.	ANEXOS.....	67-69

## ÍNDICE DE CUADROS

TABLA 1.Estadios de la insuficiencia Renal Crónica.....	11
TABLA 2.Valores de referencia.....	18
TABLA 3.Perfil lipídico. Valores de referencia.....	19
TABLA 4.Recomendaciones de macronutrientes y minerales en hemodiálisis.....	23
TABLA 5.Clasificación del estado nutricional según IMC de las OMS.....	26
TABLA 6.BMI recomendable según edad, recomendaciones de la OMS.....	26
TABLA 7.Distribución de la población según valores del perfil lipídico.....	49
TABLA 8.Distribución de la población según ingesta energética día 1 (durante la diálisis) y día 2 (pre diálisis).....	51
TABLA 9.Distribución de la población según ingesta de carbohidratos día 1 (durante la diálisis) y día 2 (pre diálisis).....	52
TABLA 10.Distribucion de la población según ingesta de proteína día 1 (durante la diálisis) y día 2 (pre diálisis).....	53

TABLA 11 Distribución de la población según ingesta de grasas día 1 (durante la diálisis) y día 2 (pre diálisis).....	54
TABLA 12. Análisis según día 1 (durante diálisis) y día 2(pre diálisis) de la ingesta alimentaria.....	59
TABLA 13.Estado nutricional según porcentaje de masa grasa medido por bioimpedancia y antropometría.....	60

### **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

GRAFICO 1.Distribución de la población según sexo.....	44
GRAFICO 2.Distribución de la población según edad.....	45
GRAFICO 3.Distribución de la población según el IMC.....	46
GRAFICO 4.Distribución de la población según el % de masa grasa medido por antropometría (sumatoria de 4 pliegues ).....	47
GRAFICO 5.Distribución de la población según el % de masa grasa medido por bioimpedancia.....	48
GRAFICO 6.Distribución de la población según patología asociada.....	50
GRAFICO 7.Análisis del estado nutricional según sexo.....	55
GRAFICO 8.Análisis del estado nutricional según edad.....	56
GRAFICO 9.Análisis del estado nutricional según diagnostico de perfil lipídico....	57
GRAFICO 10. Análisis del estado nutricional según patología asociada.....	58

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO 1. Hoja de consentimiento

ANEXO 2. Registro de datos antropométricos y bioquímico

ANEXO 3. Encuesta alimentaria de recordatorio de 24 horas

## **I. INTRODUCCION**

La Insuficiencia Renal Crónica (IRC) se ha transformado en una epidemia a nivel mundial, los factores que la originan son múltiples y varían según las diferentes regiones del mundo, desembocando en un daño irreversible que al no recibir un tratamiento oportuno provocara la muerte del paciente.

En términos generales se registra una tasa de incidencia de 100 personas por cada millón de habitantes en la población adulta que presenta enfermedades capaces de ocasionar potencialmente daño en la estructura del riñón de forma irreversible y anualmente se reportan en algunas provincias alrededor de 200 nuevos casos de Insuficiencia Renal<sup>(1)</sup>

En el Ecuador existen hasta el momento cerca de 150 000 personas diagnosticadas con alguna enfermedad aguda y crónica, cifra que equivale al 15% de los ingresos hospitalarios. El índice de pacientes con Insuficiencia Renal que requieren de diálisis son 3.000 aproximadamente de los cuales alrededor 700 son potenciales candidatos a un trasplante renal (según Ministerio de Salud Pública 2009)

Se calcula que más de 500 millones de personas las sufren. Eso quiere decir que uno de cada 10 adultos en el mundo tiene algún grado de daño en el órgano.

De acuerdo con las estadísticas del IESS del año 2010, solo el 6% de ecuatorianos cuenta con terapias de remplazo (hemodiálisis o trasplante) a través de su sistema; mientras que el 16% recibe asistencia por el apoyo de fundaciones y/o gestión personal. Por otro lado, el 78% no tiene ningún seguro, ni dinero para recibir atención.

Por lo anterior, se ha incrementado el costo y el número de recursos requeridos para la atención de la población de enfermos renales en los cuales a pesar de la creciente calidad en la atención médica, la morbilidad y mortalidad continúan siendo elevadas, estas últimas de manera notable por causas relacionadas a

enfermedades cardiovasculares y cuyos factores condicionantes se derivan ya sea de la entidad primaria que condicionó la falla renal o bien de las complicaciones y morbilidades que derivan de la disfunción renal.

Dentro de los factores condicionantes de morbimortalidad en pacientes nefrópatas se destacan la presencia de diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia, estados inflamatorios crónicos, desnutrición proteico-calórica, disfunción inmune, depleción de masa magra, deficiencia de micronutrientes y balance nitrogenado negativo, entre otros. La presencia de diabetes mellitus tipo 2 como patología condicionante de falla renal conlleva casi como regla general, la presencia de sobrepeso u obesidad y por ende el consecuente incremento en la cantidad de tejido adiposo y las consecuencias bioquímicas que de este derivan como lo son resistencia a la insulina, disfunción endotelial, todas estas son condicionantes de morbilidad cardiovascular.

El interés creciente hacia los aspectos nutricionales del paciente urémico viene determinado por la elevada incidencia de malnutrición proteica- calóricos en la insuficiencia renal crónica y por la mayor morbi-mortalidad registrada en los pacientes con los peores parámetros nutricionales.

Se considera que la evaluación y monitoreo del estado nutricional constituye una estrategia para lograr una disminución de los índices de morbimortalidad, en los pacientes con tratamientos de hemodiálisis a su vez la malnutrición, que es uno de los mayores predictores de mortalidad de pacientes en diálisis, el hipercatabolismo asociado al procedimiento dialítico, las situaciones comórbidas y la reducción en la ingesta calórica y proteica son causas de malnutrición en estos pacientes. La disponibilidad de un marcador nutricional ideal (sensible, fácil de medir y reproducible) es difícil debido a los cambios metabólicos asociados a la insuficiencia renal.

De acuerdo con la Sociedad Americana de Nefrología, se estima que 1 de cada 10 adultos sufre de insuficiencia renal en el mundo. En Ecuador, esta institución registra que el 9 % de la población sufre de algún tipo de enfermedad en los riñones, con un crecimiento anual del 19 %.

En los últimos años, se ha desarrollado un interés creciente hacia los aspectos nutricionales de los pacientes tratados con hemodiálisis (HD), su número se ha incrementado, estimándose que los pacientes en tratamiento renal sustitutivo son el 39% del total de pacientes.

La nutrición se considera como un marcador pronóstico fundamental. La población con desnutrición, presenta un deterioro progresivo en su estado general, un aumento de la susceptibilidad ante las agresiones y más predisposición a la aparición de más enfermedades y problemas, lo que se traduciría en una peor calidad de vida

Para conocer el estado nutricional de los pacientes y hacer recomendaciones individualizadas, es necesario utilizar un conjunto de medidas antropométricas y bioimpedancia para poder ayudar y corregir en la detección temprana de alteraciones nutricionales, también la ingesta alimentaria basada en método de evaluación dietética, permitirá cuantificar los nutrientes ingeridos, su composición y determinar las falencias en la dieta de los pacientes en tratamiento con hemodiálisis.

(2)

El no considerar todos estos aspectos antes mencionados en el cuidado médico-nutricional de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, podría ocasionar a futuro serias deficiencias nutricionales con múltiples complicaciones médicas. Este estudio tiene la finalidad de realizar una valoración nutricional comparando mediante: antropometría y bioimpedancia en dichos pacientes para poder conocer los trastornos nutricionales y metabólicos y así dar el tratamiento oportuno ayudando a mejorar su calidad de vida.

## II. OBJETIVOS



## **A. GENERAL**

Determinar la relación del estado nutricional medido por: antropometría y bioimpedancia en pacientes con tratamiento de hemodiálisis

## **B. ESPECIFICOS**

- 1) Determinar las características generales de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis.
- 2) Conocer el estado nutricional de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis , basado en antropometría, y bioimpedancia
- 3) Determinar la ingesta alimentaria de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis
- 4) Analizar si existe relación entre los parámetros diagnósticos a utilizarse.

## **III. MARCO TEORICO CONCEPTUAL**

---

## **A. INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA**

La insuficiencia renal crónica corresponde a la destrucción progresiva de las unidades funcionales del riñón, las nefronas (un millón de nefronas por cada riñón) hasta que los riñones no pueden llevar a cabo todas las funciones requeridas, conduciendo finalmente a la muerte del individuo, pudiendo establecerse cuatro situaciones:

- Mantenimiento, que es la situación previa a la instauración de la terapia de remplazo renal.
- Situación de hemodiálisis.
- Situación de diálisis peritoneal.
- Trasplante renal.

Muchos individuos permanecen en estado de mantenimiento largos períodos, de hasta 10-12 años, siendo la mayor o menor progresión del daño renal dependiente de muchos factores propios del individuo o de la etiología que los produjo, y de la dieta. <sup>(3)</sup>

### **1. Progresión de la insuficiencia renal**

La IRC tiende a progresar a la uremia terminal en un tiempo más o menos prolongado, aunque no persista la causa de la nefropatía inicial. Existen dos mecanismos básicos responsables de esta tendencia.

En primer lugar, las

lesiones estructurales residuales producidas por la enfermedad causal.

En segundo lugar, datos de modelos experimentales y clínico epidemiológicos abogan por una fisiopatología común (teoría de la hiperfiltración), independiente de la causa primaria.

La reducción de la masa nefrónica desencadena una serie de cambios adaptativos en las nefronas restantes. A nivel y aumento de la fracción de filtración. Todo ello, aunque inicialmente es un mecanismo de compensación, va seguido de proteinuria, hipertensión e insuficiencia renal progresiva. La glomerular y fibrosis túbulo intersticial. La restricción proteica en la dieta tiene un efecto protector al disminuir la presión intraglomerular. (4)

## **2. Etiología y fisiopatología**

Las causas de IRC se pueden agrupar en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, túbulo intersticiales, uropatías obstructivas.

La etiología más frecuente es la diabetes mellitus, seguida por la hipertensión arterial y las glomerulonefritis. La enfermedad renal poliquística es la principal enfermedad congénita que causa IRC

La TFG puede disminuir por tres causas principales: pérdida del número de nefronas por daño al tejido renal, disminución de la TFG de cada nefrona, sin descenso del número total y un proceso combinado de pérdida del número y disminución de la función. La pérdida estructural y funcional del tejido renal tiene como consecuencia una hipertrofia compensatoria de las nefronas sobrevivientes que intentan mantener la TFG.

La pérdida estructural y funcional del tejido renal es lo que intentan mantener la TFG.

Este proceso de hiperfiltración adaptativa es mediado por moléculas vasoactivas, proinflamatorias y factores de crecimiento que a largo plazo inducen deterioro renal progresivo.

En las etapas iniciales de la IRC esta compensación mantiene una TFG aumentada permitiendo una adecuada depuración de sustancias; no es hasta que hay una pérdida de al menos 50% de la función renal que se ven incrementos de urea y creatinina en plasma. Cuando la función renal se encuentra con una TFG menor del 5 a 10% el paciente no puede subsistir sin TRR.

Este proceso de hiperfiltración adaptativa es mediado por moléculas vasoactivas, proinflamatorias y factores de crecimiento que a largo plazo inducen deterioro renal progresivo.

En las etapas iniciales de la IRC esta compensación mantiene una TFG aumentada; no es hasta que hay una pérdida de al menos 50% de la función renal que se ven incrementos de urea y creatinina en plasma. Cuando la función renal se encuentra con una TFG menor del 5 a 10% el paciente no puede subsistir sin TRR.

El síndrome urémico es la manifestación del deterioro funcional de múltiples sistemas orgánicos secundario a la disfunción renal. Su fisiopatología se debe a la acumulación de productos del metabolismo de proteínas y alteraciones que se presentan por la pérdida de la función renal. Se han identificado sustancias tóxicas como la homocisteína, las guanidinas y la microglobulina, además de una serie de alteraciones metabólicas y endocrinas. El paciente con IRC también tiene un riesgo elevado de presentar desnutrición calórica proteica, ya sea inducida por la enfermedad subyacente o por el tratamiento de diálisis.

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de morbimortalidad en los pacientes con IRC, ocasionando 30 veces más riesgo de morir que el de la población general. Este riesgo puede ser atribuible a una correlación entre la uremia y la aterosclerosis acelerada. En pacientes con IRC es frecuente encontrar factores de riesgo cardiovasculares tradicionales, como la hipertensión arterial, dislipidemias, edad avanzada, DM y tabaquismo; así como manifestaciones asociadas a la uremia como homocisteinemia, anemia, hipervolemia, inflamación,

hipercoagulabilidad y estrés oxidativo, que por sí mismas aumentan el riesgo cardiovascular. <sup>(5)</sup>

#### **a. Evaluación de la Insuficiencia Renal Crónica**

La proteinuria es un marcador de la progresión de la enfermedad renal. Un individuo sano normalmente excreta una cantidad de proteínas mínima en orina <150 mg al día. La pérdida de proteínas en orina es detectable mediante las tiras reactivas cuando es mayor o igual a 300mg/L o 300 mg de albúmina/g creatinina, lo que se conoce como microalbuminuria, la cual ya no es detectable en tiras reactivas. Tanto la micro como la macroalbuminuria son marcadores de riesgo de progresión de la enfermedad renal, especialmente en diabéticos, e indican un mayor riesgo de muerte cardiovascular.

La IRC se divide en cinco estadios según la TFG y la evidencia de daño renal. El estadio 1 se caracteriza por la presencia de daño renal con TFG normal o aumentada, es decir mayor o igual a 90ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Por lo general la enfermedad es asintomática.

Las guías de la National Kidney Foundation clasifican a los pacientes que tienen diabetes y microalbuminuria con una TFG normal en el estadio 1.

El estadio 2 se establece por la presencia de daño renal asociada con una ligera disminución de la TFG entre 89 y 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Usualmente el paciente no presenta síntomas y el diagnóstico se realiza de manera incidental.

El estadio 3 es una disminución moderada de la TFG entre 30 y 59 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Se ha dividido el estadio 3 en dos etapas. La etapa temprana 3a, pacientes con TFG entre 59 y 45 ml/min/1.73m<sup>2</sup> y la etapa tardía 3b con TFG entre 44 y 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Al disminuir la función renal, se acumulan sustancias tóxicas en el torrente sanguíneo que ocasionan uremia. Los pacientes comúnmente presentan

síntomas y complicaciones típicas de la como hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. Algunos de los síntomas incluyen fatiga relacionada con la anemia, edema por retención de agua corporal, dificultad para conciliar el sueño debido a prurito y calambres musculares, cambios en la frecuencia urinaria, espuma cuando hay proteinuria y coloración oscura que refleja hematuria. Se aumentan los riesgos de enfermedad cardiovascular.

El estadio 4 se refiere a daño renal avanzado con una disminución grave de la TFG entre 15 y 30 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Los pacientes tienen un alto riesgo de progresión al estadio 5 y de complicaciones cardiovasculares. A los síntomas inicial es del estadio anterior se agregan náusea, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades.

El estadio 5 o insuficiencia renal crónica terminal, la TFG cae por debajo de 15 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. En este estadio el tratamiento sustitutivo es requerido. <sup>(5)</sup>

**TABLA 1. Estadios de la insuficiencia Renal Crónica <sup>(5)</sup>**

Estadios de la Insuficiencia Renal Crónica		
Estadio	TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )	Plan de acción
	<u>&gt; 90 con factores de riesgo para IRC</u>	<u>Pruebas de tamizaje, disminuir riesgo de IRC</u>
1	Daño renal con TFG normal o aumentada ≥ 90	Diagnosticar y tratar causa, retrasar la progresión, evaluar el riesgo de enfermedad cardiovascular
2	Daño renal con disminución leve de la TFG 60-89	Estimar la progresión
3	Disminución moderada de la TFG 30-59	Evaluar y tratar las complicaciones
4	Disminución severo de la TFG 15-29	Preparar para TRR
5	Falla renal < 15	Iniciar TRR

**Disponible en:**

<http://www.docentes.utonet.edu.bo/mterang/wp-content/uploads/2009/09/ac-10-1-002.pdf>

**b. Manifestaciones clínicas**

Cuando los riñones ya no son capaces de limpiar la sangre de toxinas y retirar el agua adecuadamente, la persona comienza a presentar un conjunto de síntomas llamado “**síndrome urémico**” (10% o menos de la función renal normal).

Algunos de los signos y síntomas que se observan en el síndrome urémico son:

- Decaimiento, fatiga.
- Presión alta (hipertensión arterial)
- Hinchazón (edema) en diferentes partes del cuerpo, especialmente en tobillos y cara (párpados)
- Falta de apetito (anorexia)
- Náuseas, vómitos

- Palidez (anemia)
- Mal aliento en la boca (halitosis urémica)
- Picazón (prurito)
- Facilidad de sangramiento (hematomas, epistaxis)

La aparición y la gravedad de los síntomas varían de un individuo a otro. Esto depende en parte del grado de función renal que la persona conserve y de la rapidez con la cual se pierde la función renal. <sup>(6)</sup>

### **c. Alteraciones metabólicas en la insuficiencia renal crónica**

Las modificaciones bioquímicas y clínicas del paciente urémico crónico son consecuencia de la alteración de las funciones adscritas al riñón, indicadas esquemáticamente en el previo correspondiente y dado que el daño renal es crónico. Las alteraciones más relevantes que pueden estar presentes en grado variable son las siguientes:

**SODIO (Na)** Posiblemente, el sodio (sal común, alimentos salados, etc.) es el mineral que se toma diariamente en mayor cantidad, variando de una persona a otra, e incluso en una misma persona. El paciente con insuficiencia renal puede tener dificultad en la eliminación del exceso de sodio, lo que potencia la retención de líquidos y la aparición de edemas, la hipertensión arterial y la insuficiencia cardíaca. Por esta razón es aconsejable limitar la ingesta de sodio, incluso de manera más estricta si existe hipertensión arterial.

**POTASIO (K)** Para mantener unos niveles constantes de potasio en el organismo, ha de existir un equilibrio entre la cantidad ingerida (frutas frescas y secas, hortalizas, legumbres, etc.) y la cantidad eliminada (más del 90 %) por el riñón. Los individuos que padecen insuficiencia renal, debido a la alteración de la capacidad



de eliminación, suelen tener unos niveles de potasio elevados que pueden llegar a provocar alteraciones en los músculos y en el corazón.

Esto obliga muchas veces a limitar su ingesta, y limitar el consumo de alimentos ricos en potasio.

**FÓSFORO (P)** El fósforo es un elemento, que entre otras cosas, interviene en la síntesis ósea. Del fósforo que contienen los alimentos (productos lácteos, carnes, legumbres, etc.) se absorbe alrededor de un 70 % a través del intestino, eliminándose el 30 % restante en los excrementos. Una vez en el organismo, su regulación es principalmente renal. Por tanto, a medida que avanza la insuficiencia renal, se aprecia un incremento progresivo de las cifras de fósforo circulante. La ingestión de una cantidad demasiado grande de fosforo puede hacer que pierda calcio, lo que puede debilitar aún más los huesos y hacerlos más propensos a las rupturas.

**CALCIO (Ca)** Existe una estrecha relación entre el calcio y el fósforo. El calcio es un elemento que interviene en la constitución y en el desarrollo normal del esqueleto, así como en otros procesos del organismo. Una parte esencial del control del calcio se produce a nivel renal.

Este control se puede ver alterado a medida que avanza la insuficiencia renal. Se aconseja que la ingesta de calcio sea aproximadamente de 1.400-1.600 mg/día.

**AGUA:** Además de los líquidos que bebemos, hay que tener en cuenta el agua que contienen los alimentos. Este contenido es variable; por ejemplo, es muy elevado en las frutas y verduras y es menor en la carne. Es importante recordar que algunas cantidades que pueden parecer pequeñas para individuos sanos, son importantes cuando el riñón no funciona adecuadamente.

En las fases avanzadas de la insuficiencia renal no es posible la perfecta regulación hídrica a través del riñón y es necesario un control estricto del líquido que se ingiere.

Generalmente, se considera aceptable una ingesta de agua, o de cualquier otro líquido, de 500 ml (que aproximadamente supone las pérdidas extrarrenales en condiciones normales) más la diuresis habitual en 24 horas.<sup>(7)</sup>

### **3. ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO**

#### **1. Diálisis**

Se realiza para retirar elementos tóxicos como impurezas o desechos de la sangre cuando los riñones no pueden hacerlo. Esta técnica puede aumentar la calidad de vida o incluso salvar la de personas con insuficiencia renal. Se puede llevar a cabo usando diferentes métodos.

##### **a. Hemodiálisis**

#### **Definición.**

La hemodiálisis es un procedimiento que permite retirar parcialmente del cuerpo el agua y los desechos que se acumulan debido a la enfermedad renal.

#### **Descripción del tratamiento.**

Con un filtro especial que limpia la sangre (dializador). La sangre viaja desde la fístula arterio-venosa, por unas tuberías o líneas sanguíneas hasta el dializador, donde se limpia y vuelve al cuerpo.

El dializador tiene dos compartimientos separados por una membrana semi-permeable. Por un compartimiento circula la sangre que viene del paciente, cargada de desechos y agua.

Por el otro circula el dializado o baño de diálisis. El dializado es una mezcla de agua casi pura con una cantidad de sales conocida, que se indica para cada paciente de acuerdo a sus exámenes de laboratorio. La membrana semi-permeable que separa ambos compartimientos es porosa. El intercambio que se produce entre la sangre y el dializado depende principalmente del tamaño de los poros, del grosor y de la superficie de la membrana. De este modo la membrana permite el paso solamente de algunos elementos, por ejemplo sodio, urea, potasio, creatinina y fósforo pasan fácilmente. Los glóbulos rojos, los glóbulos blancos, las bacterias y las proteínas sanguíneas, no pasan.

La máquina sirve para hacer circular la sangre a través de las tuberías, pasando por el dializador y regresando al cuerpo. Esto permite limpiar la sangre (difusión) y retirar el exceso de agua (ultrafiltración). Para este fin cuenta con:

1. Una bomba de rodillo que impulsa la sangre
2. Una bomba que mezcla e impulsa el dializado a través del circuito.
3. Alarmas para detectar:

-Roturas de la membrana del dializador

-Alteraciones en la temperatura o concentración del dializado

-Aire en el circuito de sangre.

-Cambios en la presión dentro del circuito de sangre (por coagulación, hematoma de la fístula, etc.)

Para que la hemodiálisis sea eficiente, es necesario que la cantidad de sangre que pasa por el filtro en cada minuto sea elevada (flujo de sangre aprox. 250 a 400 ml. por minuto).

La fistula arterio-venosa es la unión de una arteria con una vena por medio de una intervención quirúrgica. Como resultado de esta unión la sangre arterial ingresa directamente a la vena. El flujo de sangre arterial ejerce una presión sobre las paredes de la vena, provocando una dilatación y un aumento del grosor de las paredes de ésta.

Para realizar la hemodiálisis se instalan dos agujas en la fístula, una para llevar la sangre desde el cuerpo al dializador y otra para recibir la sangre que retorna al cuerpo. Durante la hemodiálisis circulan fuera del cuerpo aproximadamente 200 – 250 ml. de sangre. Esta cantidad es pequeña; una persona adulta de 70 kg de peso tiene un total cerca de 5 litros de sangre en su organismo.

Generalmente son necesarias tres sesiones por semana. Cada sesión tiene una duración de 3 a 4 horas. Una vez que se ha comenzado la terapia, puede ser necesario cambiar la frecuencia y la duración de las hemodiálisis dependiendo principalmente del grado de limpieza que el organismo requiere.

Esto depende de:

- La función renal que el paciente conserve.
- La presencia de infecciones
- El estado nutricional.

## **b. Diálisis peritoneal**

### **Definición**

La diálisis peritoneal es un procedimiento que permite retirar del cuerpo el agua y los desechos que se acumulan debido a la enfermedad renal, empleando el peritoneo como membrana de limpieza.

## **Descripción del tratamiento**

A diferencia de la hemodiálisis, aquí el proceso se realiza dentro del cuerpo usando la membrana peritoneal. Esta membrana se encuentra dentro de la cavidad abdominal, cubriendo muchos de los órganos alojados allí.

Para realizar la diálisis peritoneal se inserta por medio de un procedimiento quirúrgico simple un catéter en el abdomen, el que queda fijo a la pared abdominal

### **c. Trasplante renal**

#### **Descripción**

Es el implante de un riñón sano donado por otra persona, para reemplazar las funciones de los riñones dañados.

El riñón donado es trasplantado al individuo con insuficiencia renal mediante una operación quirúrgica. Para hacer esto, generalmente, no es necesario retirar los riñones enfermos.

El riñón donado se instala en la parte anterior y baja del abdomen, más abajo de los riñones enfermos.

La persona que da el riñón se llama donante y la que lo recibe receptor. <sup>(7)</sup>

### **4. Control metabólico.**

Los valores sanguíneos se ven afectados por distintas variables, la dieta es una de ellas, también interviene la enfermedad subyacente la pertinencia del tratamiento, los fármacos y posibles complicaciones. En personas sometidas a diálisis, considerando todas las características de su estado clínico fluctúan entre los siguientes parámetros. <sup>(8)</sup>

**TABLA 2. Valores de referencia <sup>(8)</sup>**

Glucosa (mg /dl)	70 – 100
Urea (mg/dL)	10 – 50
Creatinina (mg/dL)	< 15
Albúmina (g/dl)	3,5 – 4,5
Calcio (mg/dl)	8,5 – 10,5
Fosforo (mg/dl)	3 – 6
Potasio (mEq/L)	3,5 – 5,5

Disponible en: Dietoterapia de Krause. 12<sup>a</sup> ed

Las anomalías lipídicas más comunes en los pacientes con fallo renal son la Hipertrigliceridemia y la Hipercolesterolemia. Esto aumenta el riesgo de que se presente aterosclerosis y enfermedad cardiovascular. La Hipertrigliceridemia específicamente aparece durante periodo de mantenimiento, sin embargo varios estudios han demostrado que esta puede mantenerse incluso pos trasplante inmediato, pero si se trata puede disminuir a largo plazo, en cambio con el colesterol sucede lo contrario, la hipercolesterolemia tiene poca prevalencia en el post trasplante inmediato e incrementa tardíamente.

Los factores que influyen en el aumento del colesterol en sangre son los inmunosupresores, la obesidad, el sedentarismo y la dieta. <sup>(9)</sup>

**TABLA 3. Perfil lipídico. Valores de referencia <sup>(10)</sup>**

<b>COLESTEROL TOTAL (mg/dl)</b>	< 200 200 – 239 > = 240	Deseable Alto límiterofe Alto
<b>COLESTEROL LDL (mg/dl)</b>	< 100 100 – 129 130 – 159 160 – 189 > = 190	Optimo Cercano al optimo Alto límiterofe Alto Muy alto
<b>COLESTEROL HDL (mg/dl)</b>	< 40 > = 60	Bajo Alto (Protector)
<b>TRIGLIGLICERIDOS (mg/dl)</b>	< 150 150 – 199 200 – 499 > = 500	Normal Alto límiterofe Elevado Muy elevado

Disponible en: [www.tuotromedico.com](http://www.tuotromedico.com)

## 5. NUTRICIÓN Y HEMODIÁLISIS

Una nutrición adecuada es importante para todos, mientras el paciente está sometido a diálisis, la nutrición es muy imprescindible.

Cuando los riñones estaban sanos, su función más importante era filtrar los productos de desecho para eliminarlos de la sangre. Los riñones sanos ajustan la cantidad de agua, minerales (entre ellos calcio y fosforo) y electrolitos (sodio, potasio) en la sangre.

Cuando comen, los alimentos se descomponen en el estómago y el intestino la sangre capta nutrientes de los alimentos digeridos y los transporta a las células del organismo. Estas células captan los nutrientes de la sangre y devuelven los productos de desecho al torrente circulatorio.

Cuando los riñones no funcionan bien, los productos de desecho y los electrolitos se pueden acumular en la sangre, esto puede afectar a su salud y a su estado de bienestar general. <sup>(11)</sup>

#### **a. Importancia de la dieta**

Cuando el paciente recibe tratamiento renal sustitutivo, la diálisis elimina los productos de desecho de la sangre, pero entre las sesiones, estos productos pueden acumularse en la sangre y ponerle enfermo. Para ello el paciente puede reducir la cantidad de productos de desecho que se acumula entre las sesiones de diálisis controlando los alimentos que come y los líquidos que bebe.

Si el paciente se hincha entre las sesiones de diálisis, podría ser un síntoma de que está reteniendo líquidos en su organismo. Es importante que controle este síntoma, ya que la retención de líquidos puede afectar a su tensión arterial.

La mejor manera de mantener un equilibrio hídrico adecuado en su organismo es controlando la ingestión de líquidos y electrolitos.

#### **b. Tratamiento nutricional en situación de terapia sustitutiva**

Con el inicio de la terapia sustitutiva se deberán realizar los ajustes nutricionales necesarios de acuerdo con el tratamiento que el paciente está recibiendo. Por tanto la dieta variará si el sujeto está recibiendo diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal. Así, los objetivos del manejo nutricional para pacientes en terapia de diálisis son

- Minimizar el riesgo de morbi – mortalidad por desnutrición y corregir ésta en caso de que se encuentre presente.



- Reemplazar las pérdidas de aminoácidos y proteínas por diálisis sin generar concentraciones tóxicas de productos de desecho nitrogenados.
- Eliminar o disminuir los síntomas asociados.
- Mantener concentraciones de electrolitos séricos aceptables.
- Permitir una mejor calidad de vida del paciente. <sup>(11)</sup>

## 6. Aporte de nutrientes específicos

- a) Energía:** El aporte energético debe ser adecuado para mantener un peso saludable y estable, y para que las proteínas ingeridas no se utilicen con fines energéticos. Las recomendaciones establecidas para el paciente renal oscilan entre 30-35 Kcal, teniendo en cuenta la actividad física realizada.
- b) Proteínas:** La diálisis supone pérdidas significativas de proteína corporal, por lo que su aporte diario ha de aumentarse para compensarlas. Los pacientes sometidos a hemodiálisis tres veces por semana necesitan una ingesta proteica diaria de 1,2g/Kg de Peso corporal, al menos el 50% debe corresponder a Proteínas de Alto valor Biológico. Es importante monitorear los valores de albumina sérica para determinar el desgaste proteico. Una hipoalbuminuria es signo de baja supervivencia, no obstante es multifactorial y se relaciona con nutrición inadecuada, inflamación y patología comórbida.
- c) Grasa:** Debido a la posibilidad de hiperlipidemia, se debe restringir la grasa saturada así como el colesterol, lo que es obligado al tener que disminuir el aporte proteico.

- d) Fosfato:** Uno de los principales objetivos es la evitación de hiperfosfatemia por lo que se lo debe mantener en un rango normal (0.8 a 1.6 mmol/L), esto se consigue mediante dieta y fijadores de fosfato. Se eliminará o restringirá los alimentos ricos en él, la restricción de proteína evita una importante ingesta de fósforo. Entre los fijadores del fosfato que pueden utilizarse esta el carbonato cálcico, que a nivel gástrico forma carbonato cálcico.
- e) Potasio:** Su control debe darse antes de que la hipercalemia se instaure en el fallo renal terminal. La ingesta normal (8 mg/día) debe reducirse a 5 mg/día, sobre todo cuando los niveles séricos alcanzan el límite superior de normalidad (5mmol/L). debe restringirse en la dieta aquellos alimentos ricos en potasio. En cuanto a las verduras, se puede utilizar la diálisis de las mismas e hirviéndolas y a continuación eliminar el agua. La preparación en olla de presión, con panificación o en microondas disminuye el contenido de este mineral.
- f) Sodio:** Es fácil su restricción en la dieta que dependerá de la condición clínica, se evitará la adición de sal a los alimentos y solo se consumirá la que esto lleven naturalmente o se permitirá la ingesta de algún sustitutivo comercial de la misma.
- g) Calcio:** Sus niveles deben mantenerse en rango adecuado, dada la deficiencia de hormona D3 junto a la resistencia a la acción de la misma en los pacientes con Insuficiencia Renal. Debido a las recomendaciones en estos pacientes es necesaria una fuerte suplementación que se hace a través de calcio medicinal, el que debe ser suministrado cuando los niveles de Fosforo son normales para evita la deposición de Fosfato Cálcico en tejidos blandos. Además debe realizarse un control continuo de calcio sérico ya que se puede producir hipercalcemia, especialmente si el fosforo sérico disminuye su nivel normal.

**h) Aporte hídrico:** Todo alimento que esté líquido a temperatura ambiente contiene agua. Las frutas y vegetales contienen abundante agua: melón, uvas, manzana, naranja, tomate, lechuga y apio. La restricción de líquido será obligatoria en caso de oliguria o excesiva retención corporal <sup>(12)</sup>

**TABLA 4. RECOMENDACIONES DE MACRONUTRIENTES Y MINERALES EN HEMODIÁLISIS. <sup>(12)</sup>**

NUTRIENTES		Hemodiálisis
Energía	(Kcal/kg/día)	35-40
Proteína	(g/kg/día)	1,2-1,5
Grasa	(% energía total)	30 – 35
Fibra	(g/día)	>2 5
Sodio	(mmol/día)	80-1.100
Potasio	(mmol/día)	1.300-1.600
Fosfato	(mg/día)	800-1.100
Calcio	(mg/día)	1.300 - 1.600

Disponible en: [www.nefro.cl/biblioteca/category/45-nutrición.html?](http://www.nefro.cl/biblioteca/category/45-nutrición.html?)

## 7. Evaluación dietética

La selección de la herramienta más apropiada para la determinación de la ingesta alimentaria en el entorno clínico depende de varios factores como la

importancia de información de ingesta o comportamientos alimentarios, necesidad del consumo promedio de un grupo o individual, necesidad de ingesta relativa o absoluta, nivel de exactitud requerido, período de interés, limitaciones de la investigación: dinero, tiempo, personal y características del investigado.

- **Recordatorio de 24 horas.** Esta metodología dietética nos permite recoger datos o información de la ingestión de alimentos durante el día anterior. Se realiza utilizando un instrumento previamente estandarizado en el que se incluyen las preparaciones de alimentos y las cantidades que corresponden a la preparación.

En este método hay que revisar la información para controlar la cantidad de los datos, se caracteriza por que presenta un mínimo de error en las respuestas de los encuestados, Implica bajo costo, es fácil y rápido de usar, es una entrevista estandarizada, es un elemento sorpresa, se puede aplicar en personas iletradas; sin embargo puede presentarse en ocasiones algunos fallos de memoria del informante, errores en la estimación de porciones, adecuación o conducción en la entrevista. <sup>(13)</sup>

## **B. Evaluación Antropométrica.**

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. Es necesario que antes de su aplicación se haga un análisis lógico, con un concepto claro del conocimiento buscado, y que lleve a una selección de las mediciones necesarias para obtener una respuesta aceptable.

Gran parte de la variación en la morfología humana está relacionada al desarrollo de los tejidos esquelético, muscular y adiposo, además del visceral. En Insuficiencia

Renal y especialmente en hemodiálisis, se consideraba que el precio a pagar era la pérdida de peso y el desarrollo de desnutrición, que eran considerados aceptables, al carecer de otra alternativa. <sup>(14)</sup>

Posteriormente diferentes estudios indican la relación entre mal nutrición y bajo ingreso proteico y aumento de morbi-mortalidad, en los pacientes en diálisis, Por tanto, en situación de Insuficiencia renal las mediciones sugeridas se concentran en los músculos y grasa, y proveen información sobre los tejidos muscular y subcutáneo. Estos pacientes por su patología presentan desgaste proteico-energético, esto se puede determinar con evaluación antropométrica, para esto se recomienda los indicadores que se detallan a continuación:

### **1. IMC (Índice de Masa Corporal). Peso (Kg)/Talla (m<sup>2</sup>)**

Este índice analiza razonablemente la masa corporal total, sin determinar Componentes corporales. La utilidad del Índice de Masa Corporal en Insuficiencia Renal y Diálisis, puede tener limitaciones, en esos casos, la relación entre estatura y peso es alterada porque ocurre retención de líquido resultando como Edema y esto acompañado del desgaste muscular, este indicador se ve alterado en su resultado, lo más recomendable es que se utilice el peso seco del paciente para el análisis. Los valores para evaluar IMC son: <sup>(15)</sup>

**TABLA 5. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN IMC DE LAS OMS. <sup>(15)</sup>**

<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Calificación (OMS)</b>
-------------------------------	---------------------------

< 16	Desnutrición Grado III (Severa)
16 – 16.9	Desnutrición Grado II (Moderada)
17 – 18.4	Desnutrición Grado I (Leve)
18.5 – 24.9	Adecuado o Normal
25 – 29.9	Adecuado o Normal
30 y más	Obesidad

Además la distribución corporal no es estable durante todas las épocas de la vida por esta razón, después se deben hacer modificaciones según la edad.

**TABLA 6. BMI RECOMENDABLE SEGÚN EDAD, RECOMENDACIONES DE LA OMS: <sup>(15)</sup>**

<b>EDAD</b>	<b>BMI DESEABLE</b>	<b>BMI PROMEDIO</b>
25-34	20-25	22.5
35-44	21-26	23.5
45-54	22-27	24.5
55-64	23-28	25.5
>65	24-29	26.5

### **C. BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA**

Método de análisis rápido y no invasivo de la composición corporal, incluyen estatura, peso, edad y sexo, transforman la medida obtenida en volúmenes (intracelular y extracelular), masa libre de grasa, masa grasa, masa celular, metabolismo basal y otras variables de composición corporal.

La aplicación en pacientes en Diálisis ha dado lugar a resultados muy dispares, probablemente a la variación cíclica del estado de hidratación de estos pacientes. Es un instrumento muy útil para la valoración del estado de hidratación y el cálculo del peso seco. <sup>(14)</sup>

El BIA es un método para el estudio de la composición corporal que se basa en la naturaleza de la conducción de la corriente eléctrica a través de tejidos biológicos. Es rápido, portátil, no invasivo, barato y con poca dificultad técnica

Este método mide la impedancia u oposición al flujo de una corriente eléctrica a través de los líquidos corporales contenidos fundamentalmente en los tejidos magro y graso. La impedancia es baja en el tejido magro, donde se encuentran principalmente los líquidos intracelulares y los electrólitos, y alta en el tejido graso, por lo que es proporcional al TBW. La impedancia de un tejido biológico comprende 2 componentes, la resistencia (R) y la reactancia (Xc).

El principio en el que se basa el BIA es que la impedancia de un conductor geométrico isotrópico se relaciona con su longitud, configuración (r), área de sección y frecuencia de señal aplicada  $Z=r L/A$ .

Los términos impedancia eléctrica y resistencia se usan indistintamente en la literatura, ya que el valor de la reactancia es muy bajo en el ser humano, por ello la ecuación a veces la encontramos como  $V=r$

$L^2 / R$ .

Si r es constante vemos que  $L^2/R$  es directamente proporcional al volumen del compartimento magro, y por tanto una medida de él, y como éste se compone mayoritariamente de agua concluimos con que habría una fuerte correlación entre  $L^2/R$  y TBW

R es la oposición pura al paso de una corriente alterna y es función del área de sección, configuración, longitud del conductor y frecuencia de la corriente.  $X_c$  es la oposición al paso de una corriente eléctrica causada por la capacitancia producida por las interfases entre tejidos y membranas celulares.

Desde el estudio de Hoffer et a todos los investigadores han utilizado, esencialmente, un sistema tetrapolar en el lado derecho del cuerpo porque éste minimiza la resistencia de contacto y la interacción electrodo piel . Se sitúan dos electrodos distales, que introducen la corriente, o señal, en la superficie dorsal de manos y pies, proximal a las articulaciones metacarpofalángicas y metatarsfalángicas. Dos electrodos sensores se aplican en la prominencia pisiforme de la muñeca y entre el maléolo medial y el lateral del tobillo (posición estandar). La posición de los electrodos y, sobre todo, la del sensor, es uno de los factores más críticos en las medidas BIA.

Existen más de 30 fabricantes de analizadores BIA en todo el mundo, sin embargo el más utilizado es el RJL BIA-101 (RJL Systems, Detroit, MI) que usa una corriente alterna constante de 800  $\mu$ A a una frecuencia fija de 50 kHz. Existen también analizadores de multifrecuencia que poseen algunas ventajas.

El procedimiento general incluye el realizar las medidas unas dos horas después de comer y 30 minutos después de orinar. El sujeto está vestido, sin zapatos ni calcetines, en decúbito supino sobre una cama, con los pies en separación de 45° y los brazos de 30° respecto al tronco. Se limpia el lugar de colocación de los electrodos en la piel con alcohol con una torunda de algodón.

Se pueden usar distintos tipos de electrodos y se aconseja repetir las medidas tres veces y obtener la media. El incumplimiento de las condiciones expuestas en la tabla IV puede ocasionar errores en la medición. Obtenidas las medidas, para calcular el agua corporal total (TBW), se emplean una serie de ecuaciones de



predicción que se han obtenido frente a otras técnicas "patrón oro". Dichas ecuaciones siguen los siguientes esquemas generales:

**TABLA IV:** CONDICIONES DE MEDIDA PARA LA TECNICA DE IMPEDANCIA BIOELECTRICA TETRAPOLAR

$TBW = a HT^2/R + c$
$TBW = a HT^2/R + b Wt + c$
HT: talla; Wt: peso; a,b,c = constantes

Otras ecuaciones incluyen, además, sexo, edad, pliegues u otros parámetros, pero en general mejoran muy poco su exactitud a costa de una mayor complicación. En resumen, se usan para convertir las medidas eléctricas en una estimación del TBW o del porcentaje de masa grasa.

El índice de impedancia (talla en cm al cuadrado dividida entre R en Ohmios), que tiene relación con el volumen total del conductor, y por tanto es una estimación del TBW.

Los métodos para estudios de campo tienen que ser precisos, económicos, rápidos e inoocuos. De éstos se aprecia que el BIA es el más preciso, lo que explica su incorporación en importantes estudios epidemiológicos como el NHANES III, el estudio Framingham y el estudio de salud cardiovascular, lo que supone una clara apuesta por ésta técnica.

Las bondades que esta técnica posee las hemos podido comprobar en estudios en escolares y en neonatología. Es interesante resaltar que en este campo son escasos los artículos publicados. En un estudio realizado con 38 recién nacidos de

menos de 2.500 gramos, 24 adecuados a la edad gestacional (AEG) y 14 pequeños para la edad gestacional (PEG), en los que no existían diferencias mediante ANOVA en los parámetros antropométricos, se hallaron diferencias significativas en los parámetros bioeléctricos y en la edad gestacional, demostrando, por tanto, que existían diferencias en cuanto a su composición corporal y que éstas podían ser detectadas por BIA

Posteriormente, mediante análisis lineal discriminante se comprobó cómo la inclusión de parámetros bioeléctricos podía actuar como un potente clasificador. Por ejemplo, con las variables edad gestacional índice de impedancia (que es una estimación del TBW) se ubican al 100% de los individuos clasificados como AEG en dicho grupo y al 92,86% de los PEG como tales. Por tanto, existía la posibilidad de realizar clasificaciones de los recién nacidos basadas en su composición corporal.

Se realizó un intento más refinado de clasificar a los recién nacidos desarrollando redes neuronales artificiales, que son clasificadores inteligentes. Se utilizaron redes del tipo multicapa perceptron. En una de ellas se utiliza el índice de impedancia, el perímetro abdominal y una predicción de TBW por medio de una ecuación predictiva. La red tiene tres neuronas ocultas y una de salida; utilizando 150.000 iteraciones para entrenarla, se logró un porcentaje de clasificaciones correctas del 91. Por tanto, una red neuronal entrenada predice con exactitud que niños son AEG y PEG y, en el futuro, puede ser una herramienta valiosa para el estudio de la composición corporal y para estratificar las modalidades de tratamiento de los niños con retraso de crecimiento intrauterino, que están en riesgo de presentar desórdenes metabólicos. <sup>(16)</sup>

#### **IV. HIPOTESIS**

Existe relación entre el estado nutricional, medido por Antropometría y bioimpedancia.

## V. METODOLOGIA

### A. LOCALIZACION Y TEMPORALIZACION

1. **LOCALIZACIÓN.-** El presente trabajo de investigación se realizó en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas, en la unidad de diálisis del servicio de nefrología
2. **TEMPORALIZACION.-** El proyecto de investigación se lo realizó en un lapso de 4 meses que comprende el periodo de Abril- Julio 2013

### B. VARIABLES

#### 1. IDENTIFICACION

<b>Covariante secundaria</b> Antropometría, bioimpedancia	<b>Covariante principal</b> Estado Nutricional
<b>Control</b> Edad Sexo Ingesta alimentaria	

#### 2. DEFINICION

**Estado nutricional:** Es la situación actual en la que se encuentra una persona, con relación a la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.

**Antropometría:** La antropometría consiste en el estudio de las dimensiones morfológicas del hombre (forma, tamaño, proporción y composición corporal)

mediante mediciones como el peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos.

**Bioimpedancia:** Es un método preciso, simple y barato; que puede aplicarse a pacientes estables y sujetos sanos y posee una buena correlación con parámetros antropométricos.

**Edad:** Tiempo que el individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un tiempo determinado, expresado en años, días, meses.

**Sexo:** Conjunto de factores genéticos que determinan o diferencian al hombre de la mujer.

**Ingesta alimentaria:** el concepto actual o habitual de ingesta puede llegar a ser diferente, el consumo actual se estima de forma mas sencilla y precisa con registros que pueden llegar a pesar todos los alimentos que ingiere el individuo.

**Ingesta calórica:** es la cantidad de kcal/día que el individuo ingiere para 24 h compensar el gasto energético.

**Ingesta proteica:** es la cantidad de g/día que el individuo ingiere para cubrir sus requerimientos

**Ingesta grasa:** es la cantidad de g/día que el individuo ingiere para cubrir sus requerimientos

**Ingesta de Hidratos de Carbono:** es la cantidad de g/día que el individuo ingiere para cubrir sus requerimientos.

### 3. OPERACIONALIZACION

VARIABLE	ESCALA	INDICADOR
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>		
Sexo	Nominal	Hombre Mujer
Edad	Continua	Años
<b>ESTADO NUTRICIONAL</b>		
<b>ANTROPOMETRÍA</b>		
Peso	Continua	Kg
Talla	Continua	m
IMC	Continua	Kg/m <sup>2</sup>
IMC	Ordinal	< 18.5 <b>deficiencia energética proteica</b> 18.8- 24.9 <b>normal</b> 25- 29.9 <b>sobrepeso</b> 30- 34.9 <b>sobrepeso clase I</b> 35- 39.9 <b>sobrepeso clase II</b> >40 <b>sobrepeso clase III</b>
Pliegue tricipital	Continua	Mm
Pliegue bicipital	Continua	Mm
Pliegue subescapular	Continua	Mm
Pliegue suprailiaco	Continua	Mm

<b>%Masa Grasa</b>	Ordinal	Normal Desgaste leve Desgaste moderado Desgaste severo
<b>BIOIMPEDANCIA</b>		
%MG	Ordinal	Normal Desgaste leve Desgaste moderado Desgaste severo
<b>CONDICIONES CLINICAS</b>		
Colesterol total	Ordinal	< 200 mg/dl deseable 200 – 239 mg/dl moderadamente alto > = 240 mg/dl alto
HDL Colesterol	Ordinal	< 40 mg/dl bajo > = 60 mg/dl alto protector
LDL Colesterol	Ordinal	< 100 mg/dl optimo 100 – 129 mg/dl cercano a optimo 130 – 159 mg/dl moderadamente alto 160 – 189 mg/dl alto > = 190 mg/dl muy alto
Triglicéridos	Ordinal	< 150 mg/dl normal 150 – 199 mg/dl moderadamente alto 200 – 499 mg/dl alto

		> = 500 mg/dl muy alto
Tipo De Dislipidemia	Ordinal	<b>Hipercolesterolemias</b> Colesterol total >200 mg/dl Trigliceridos <150 mg/dl <b>Hipertrigliceridemia</b> Colesterol total <200 mg/dl Trigliceridos >150 mg/dl <b>Hiperlipemia Mixta</b> Colesterol total >200 mg/dl Trigliceridos >150 mg/dl
Patología Asociada	Nominal	Tipo de patologia
<b>INGESTA ALIMENTARIA</b>		
<b>INGESTA ENERGETICA</b>	Continua	Kcal
Carbohidratos	Ordinal	90- 110% normal <90% déficit >110 % exceso
Grasas	Ordinal	90- 110% normal <90% déficit >110 % exceso
Proteínas	Ordinal	90- 110% normal <90% déficit >110 % exceso



### **C. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

La presente investigación es un estudio no experimental, de tipo transversal.

### **D. POBLACION, MUESTRA O GRUPOS DE ESTUDIO**

La población de estudio lo constituyó todos los pacientes en tratamiento de hemodiálisis (50) del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas, de la ciudad de Quito.

### **E. DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS**

#### **1) PLANIFICACION**

- a) Revisión de la literatura
- b) Identificación de los objetivos y variables abordados en la investigación
- c) Identificación de la población

#### **2) PROCEDIMIENTO**

- a) Se contactó con la jefa del departamento de nutrición clínica del hospital, que dio a conocer al jefe del servicio de nefrología sobre la investigación que se realizó con los pacientes de hemodiálisis, se procedió a presentar al investigador encargado de dar apertura a dicha investigación.
- b) Se informó a cada uno de los pacientes sobre la investigación que se realizo, y se les entrego una” hoja de consentimiento informado “**(Anexo I)** la cual fue informada individualmente por cada uno de los pacientes, lo que certificó el compromiso de los mismos.

- c) Se procedió a la revisión de cada una de las historias clínicas de los pacientes, de donde se tomó los datos bioquímicos, previamente llevados a cabo por los médicos del hospital y del laboratorio responsable de realizarlos.
- d) Se tomó las respectivas medidas antropométricas, a los pacientes pos diálisis, medidas como: peso pos diálisis, talla, pliegue tricípital, pliegue bicipital, pliegue subescapular, pliegue suprailíaco

Para la toma de estos datos se utilizó las técnicas apropiadas:

**Peso:** La persona debe estar con ropa ligera y ubicarse en la balanza en posición recta y relajada con la mirada hacia el frente. Las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos con los talones ligeramente separados y los pies formando una V ligera y sin hacer movimiento alguno.

**Peso post diálisis:** La persona debe estar con ropa ligera y ubicarse en la balanza en posición recta y relajada con la mirada hacia el frente. Las palmas de las manos extendidas y descansando lateralmente en los muslos con los talones ligeramente separados y los pies formando una V ligera y sin hacer movimiento alguno, y este peso se lo tomara después que el paciente se haya realizado la diálisis

**Talla:** El individuo debe estar con la cabeza, hombros, caderas, y talones juntos que deberán estar pegados a la escala del tallímetro, los brazos deben colgar libre y naturalmente a los costados del cuerpo. La persona firme y con la vista al frente en un punto fijo luego se procederá con el cursor a determinar la medida.

**Pliegue tricípital:** es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región posterior del brazo. Este es el pliegue más frecuentemente medido, en razón de su accesibilidad y de su valor pronóstico en la malnutrición por déficit.

Para la medición de pliegue la persona debe estar en posición recta flexionado el codo a 90° el evaluador se sitúa en la parte posterior, localiza el punto medio

de una línea trazada entre el margen lateral del apéndice acromial de la escapula y el margen inferior del olecranon. Las mediciones se realizan en correspondencia con este punto después de que el sujeto ha llevado los brazos a los lados del cuerpo.

**Pliegue bicipital:** Es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región anterior del brazo, para la medición del pliegue bicipital la persona debe estar en posición recta con los brazos relajados a los lados del cuerpo y las palmas de las manos hacia adelante. El evaluador levanta el pliegue 1 cm, por debajo del sitio indicado para la medición

**Pliegue subescapular:** Es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región posterior del tórax y es el pliegue mejor correlacionado con la presión arterial.

Para la medición del pliegue subescapular, la persona debe estar en posición recta con los brazos relajados a los lados del cuerpo. Después de haber localizado mediante palpaciones el margen inferior de la escapula del sujeto, el evaluador levanta un pliegue a inclinación inferior lateral inmediatamente por debajo de este, de tal manera que forme un ángulo de 45° en plano horizontal. Si la localización de este resulta difícil, se puede pedir al sujeto poner los brazos detrás de la espalda.

**Pliegue suprailiaco:** Es un indicador de los depósitos adiposos subcutáneos de la región abdominal. Para la medición del pliegue suprailiaco, la persona debe estar en posición recta, con los brazos relajados a los lados del cuerpo. Si es necesario los brazos pueden estar ligeramente doblados para facilitar el acceso al sitio de medición. Después de haber localizado a la palpación la cresta iliaca, el evaluador levanta el pliegue ligeramente arriba de esta, sobre la línea exiliar media. El pliegue tiene una inclinación inferior media de 45° respecto al plano horizontal.

- e) Se tomó antropometría mediante bioimpedancia eléctrica, aquí los datos ya vienen establecidos, incluyendo mediciones como: peso, talla, calorías, masa magra, % de masa grasa, agua total.
- f) Se realizó la toma de los datos a los pacientes , mediante un registro de datos antropométricos, bioimpedancia y bioquímicos (**ANEXO II** ),y un recordatorio de 24 horas (**Anexo III**)

#### **INSTRUMENTOS:**

- a) **Balanza con tallimetro:** Para la toma del peso y la talla se utilizó una balanza con tallimetro de la marca **SECA** (Max 200 kg/450 lbs; 32 stsd = 0,1 kg/0,2 lbs)
- b) **Caliper:** Para la medición de los pliegues cutáneos se utilizó un caliper de la marca **FatTrack II**
- c) **Balanza de bioimpedancia:** En la valoración del estado nutricional para los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, se utilizó la balanza de bioimpedancia **BODY EXPRESS DE TONY LITTLE DE HoMedics**, Modelo SC- 545TL analizador bioelectrico de bioimpedancia, a través del contacto de los pies con unos electodos, para lo cual el individuo debe estar con el mínimo de ropa posible. Los resultados que arroja la balanza son: peso, % grasa corporal, % de masa muscular y cantidad de agua corporal.

#### **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

- a) La información se procesó y analizó manual y electrónicamente
- b) Para el calculo del % de MG se procedió a realizar la sumatoria de los pliegues (tricipital, bicipital, subescapular, suprailiaco ), y se calculo el % de MG empleando las tablas de **DURNIN** y las tablas de la **University of Illinois Center, Chicago, EE.UU**

## VALORES DE REFERENCIA DE PORCENTAJE DE GRASA

Sumator. Pliques (mm)	Porcentaje de Grasa							
	Edad Varones (en años)				Edad Mujeres (en años)			
	17- 29	30-39	40-49	50 y +	16-29	30-39	40-49	50 y +
15	4,8				10,5			
20	8,1	12,2	12,2	12,6	14,1	17,0	19,8	21,4
25	10,5	14,2	15,0	15,6	16,8	19,4	22,2	24,0
30	12,9	16,2	17,7	18,6	19,5	21,8	24,5	26,6
35	14,7	17,7	19,6	20,8	21,5	23,7	26,4	28,5
40	16,4	19,2	21,4	22,9	23,4	25,5	28,2	30,3
45	17,7	20,4	23,0	24,7	25,0	26,9	29,6	31,9
50	19,0	21,5	24,6	26,5	26,5	28,2	31,0	33,4
55	20,1	22,5	25,9	27,9	27,8	29,4	32,1	34,6
60	21,2	23,5	27,1	29,2	29,1	30,6	33,2	35,7
65	22,2	24,3	28,2	30,4	30,2	31,6	34,1	36,7
70	23,1	25,1	29,3	31,6	31,2	32,5	35,0	37,7
75	24,0	25,9	30,3	32,7	32,2	33,4	35,9	38,7
80	24,8	26,6	31,2	33,8	33,1	34,3	36,7	39,6
85	25,5	27,2	32,1	34,8	34,0	35,1	37,5	40,4
90	26,2	27,8	33,0	35,8	34,8	35,8	38,3	41,2
95	26,9	28,4	33,7	36,6	35,6	36,5	39,0	41,9
100	27,6	29,0	34,4	37,4	36,4	37,2	39,7	42,6
105	28,2	29,6	35,1	38,2	37,1	37,9	40,4	43,3
110	28,8	30,1	35,8	39,0	37,8	38,6	41,0	43,9

FUENTE: TABLAS DE DURNIN

### Porcentaje de masa grasa (Estándar para hombres)

Clasificación	Edad				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Bajo	<13	<14	<16	<17	<18
Normal	14-20	15-21	17-23	18-24	19-25
Moderadamente Alto	21-23	22-24	24-26	25-27	26-28
Alto	>23	>24	>26	>27	>28

FUENTE: University of Illinois Center, Chicago, EE.UU

### Porcentaje de masa grasa (Estándar para mujeres)

Clasificación	Edad				
	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Bajo	<19	<20	<21	<22	<23
Normal	20-28	21-29	22-30	23-31	24-32
Moderadamente Alto	29-31	30-32	31-33	32-33	33-35
Alto	>31	>32	>33	>34	>35

FUENTE: University of Illinois Center, Chicago, EE.UU

- c) Para la clasificación del estado nutricional según el IMC, se empleó los puntos de corte establecidos por la OMS **TABLA 5. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN IMC**
- d) Los datos correspondientes a cada variable se analizó con respecto a las categorías ya designadas en cada dimensión de las mismas. **(ver operacionalización )**
- e) Se empleó el programa **CANASTA** para el procesamiento electrónico de datos de Ingesta alimentaria y determinación de nutrientes de la misma, comparando los resultados obtenidos con valores recomendables y calculando el porcentaje de adecuación de la dieta, categorizándola como exceso, normal o déficit
- f) Para la esquematización de resultados, se elaboró una base de datos en Excel la cual se transportó al software estadístico **JMP 5.1** para la elaboración de las tablas y gráficos respectivos.

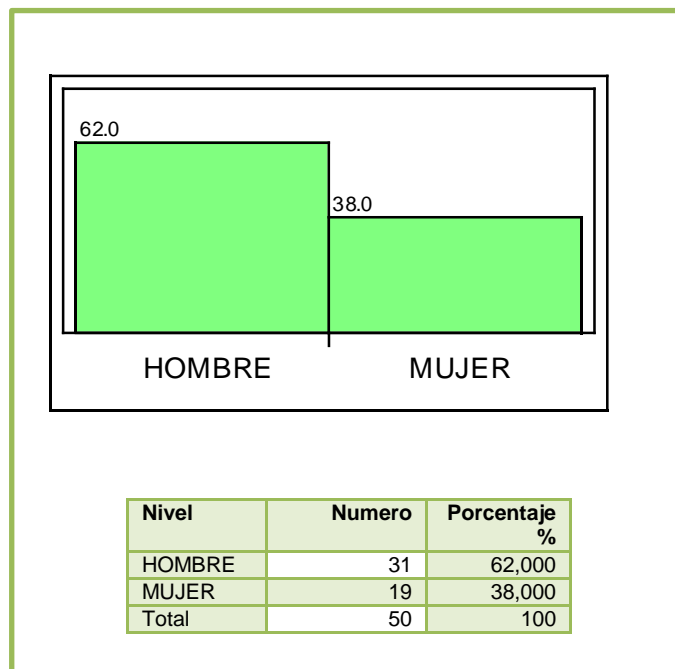
- g)** Para las variables medidas en escala nominal se utilizó número y porcentaje, mientras que para las variables medidas en escala continua se utilizó valores máximos, mínimo, mediana, desviación estándar y promedio.
- h)** Para la clasificación del perfil lipídico , se empleó los puntos de corte establecidos por la OMS
- i)** Se empleó el programa **EPIDAT.BAT** versión 4.0 para determinar el coeficiente de correlación de Pearson.

## VI. RESULTADOS

### A. ANALISIS UNIVARIADO

#### 1. CARACTERISTICAS GENERALES

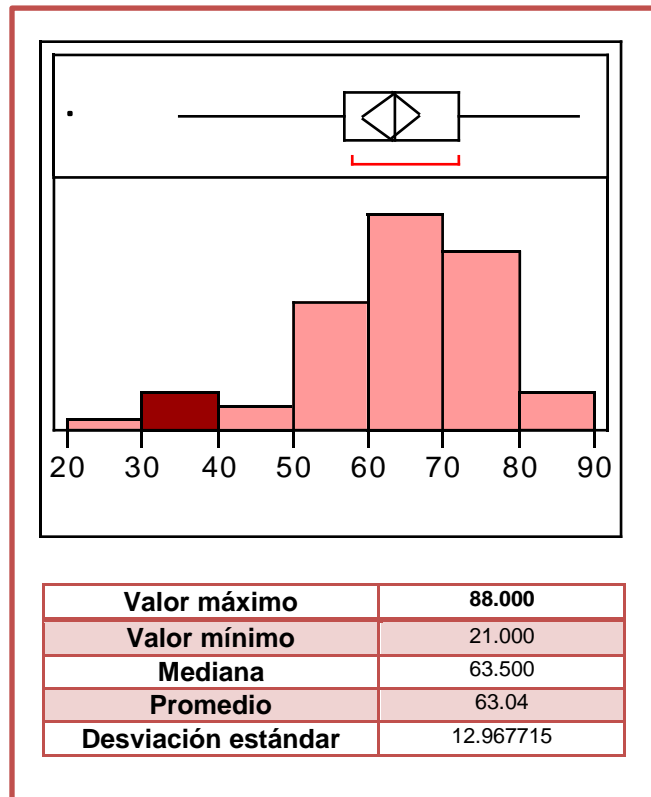
GRAFICO 1. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN SEXO



Se estudió 50 pacientes, de los cuales el 62% de los pacientes evaluados corresponden al sexo masculino mientras que el 38% corresponden al sexo femenino.



## GRAFICO 2. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EDAD

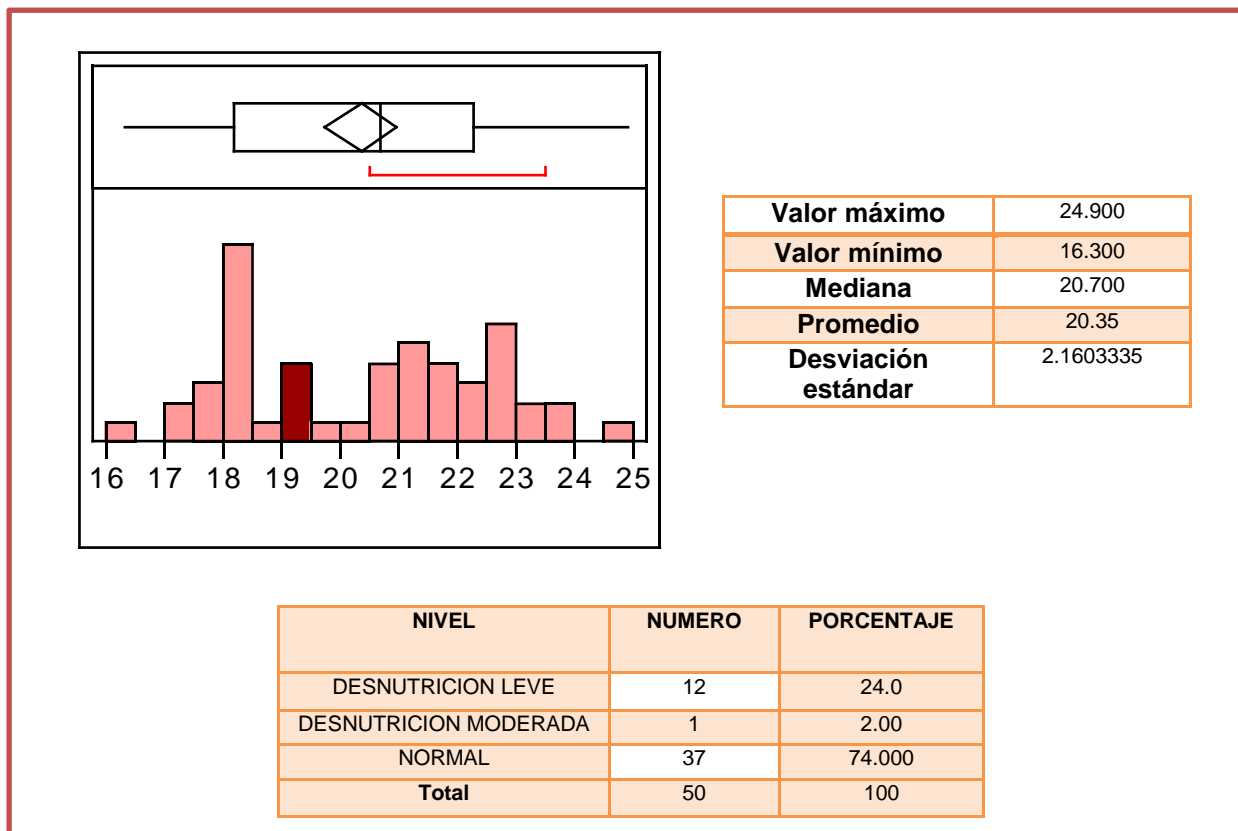


La población según edad se encontró un valor máximo de 88 años un valor mínimo de 21 años y una desviación estándar de 12.9

La distribución de la variable fue asimétrica con una desviación negativa ya que el promedio (63) es menor que la mediana (63,5).

## 2. ESTADO NUTRICIONAL

**GRAFICO 3. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EL IMC**

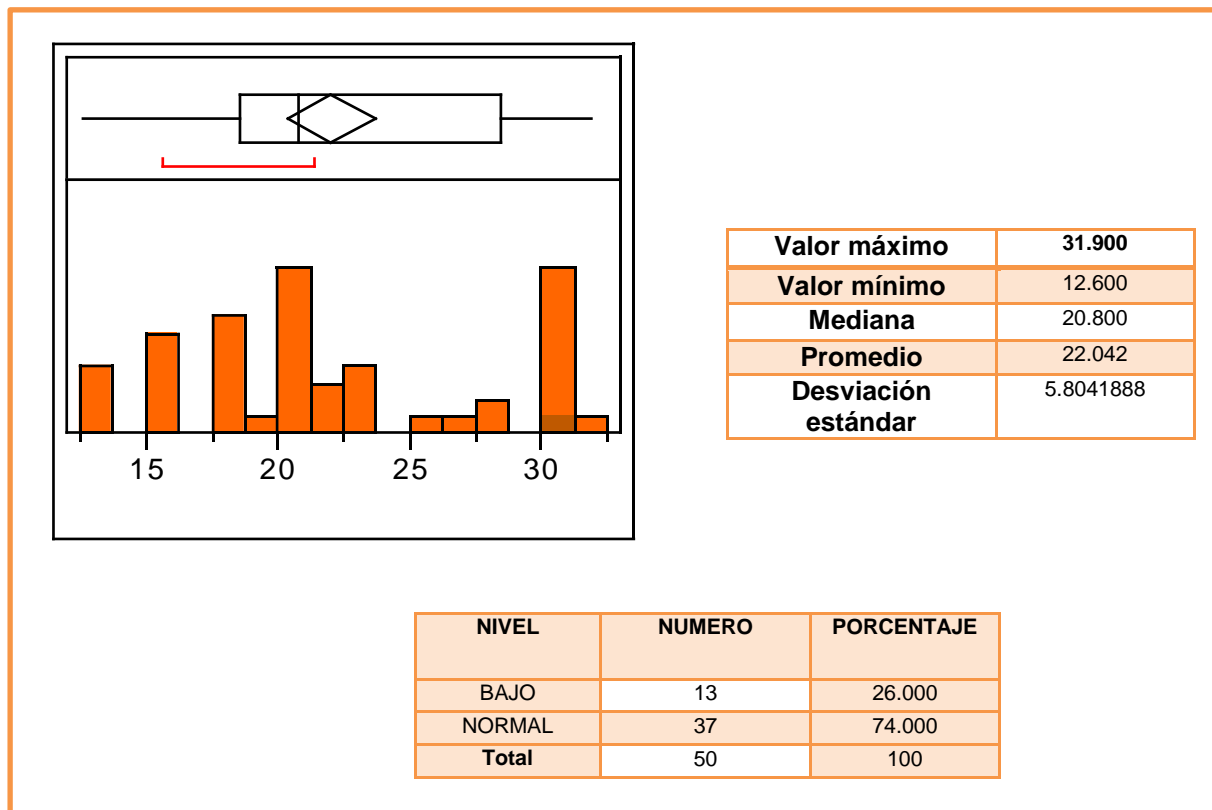


La población según IMC se encontró un valor máximo de 24,9 kg/m<sup>2</sup> un valor mínimo de 16,3 kg/m<sup>2</sup> y una desviación estándar de 2,1.

La distribución de la variable fue asimétrica con una desviación negativa ya que el promedio (20) es menor que la mediana (20,7).

El 24% de los pacientes presentan desnutrición leve, el 2% desnutrición moderada y el 74% se encuentran de los parámetros normales.

**GRAFICO 4. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EL % DE MASA GRASA MEDIDO POR ANTROPOMETRIA (SUMATORIA DE 4 PLIEGUES)**

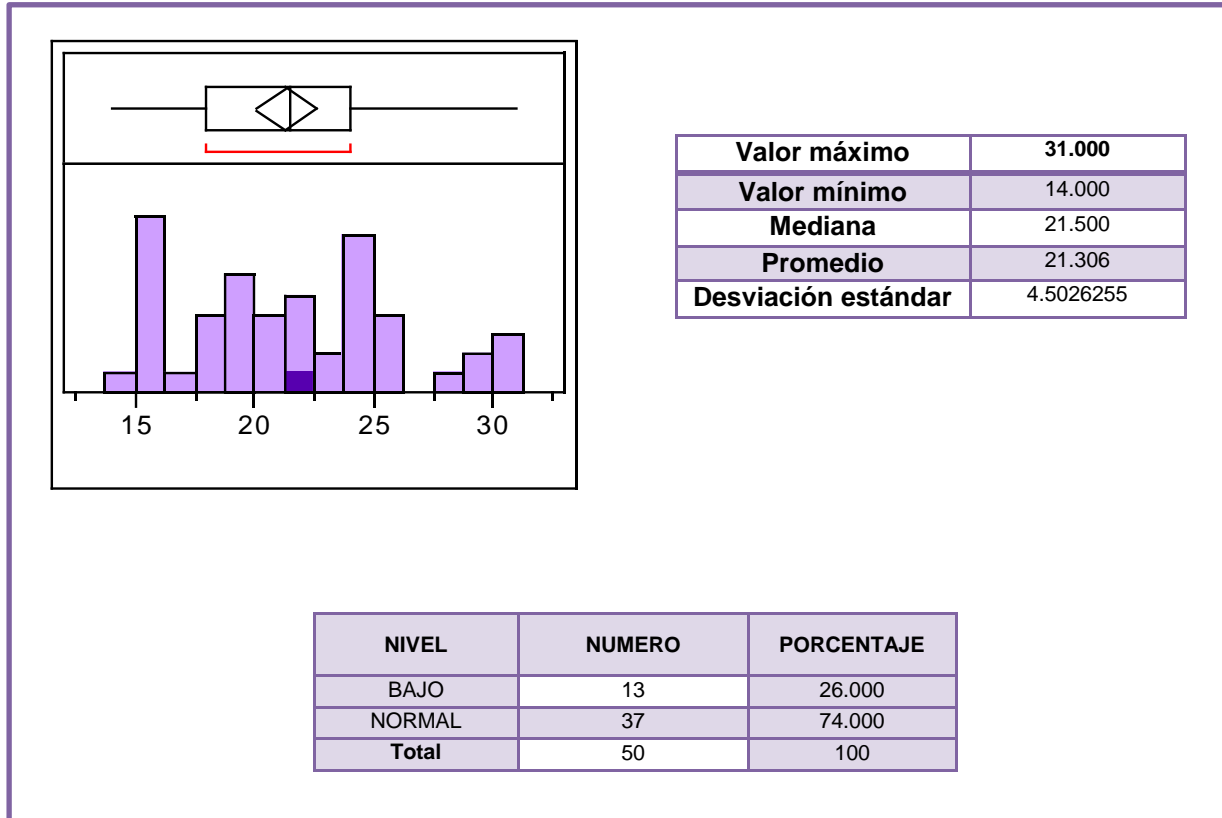


La población según % masa grasa con respecto antropometría mediante la sumatoria de 4 pliegues se encontró un valor máximo 31,9 un valor mínimo de 12,6 y una desviación estándar de 5,8.

La distribución de la variable fue asimétrica con una desviación positiva ya que el promedio (22) es mayor que la mediana (20,8).

El 26% de los pacientes presenta un porcentaje bajo de masa grasa, el 74% se encuentra dentro de los parámetros de normalidad.

## GRAFICO 5. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN EL % DE MASA GRASA MEDIDO POR BIOIMPEDANCIA



La población según % masa grasa con respecto a la bioimpedancia se encontró un valor máximo (31) un valor mínimo de 14 y una desviación estándar de 4,5.

La distribución de la variable fue asimétrica con una desviación negativa ya que el promedio (21,3) es menor que la mediana (21,5).

El 26% de los pacientes presenta un porcentaje bajo de masa grasa, el 74% se encuentra dentro de los parámetros de normalidad

### 3. CONDICIONES CLINICAS

**TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACION SEGÚN VALORES DEL PERFIL LIPÍDICO.**

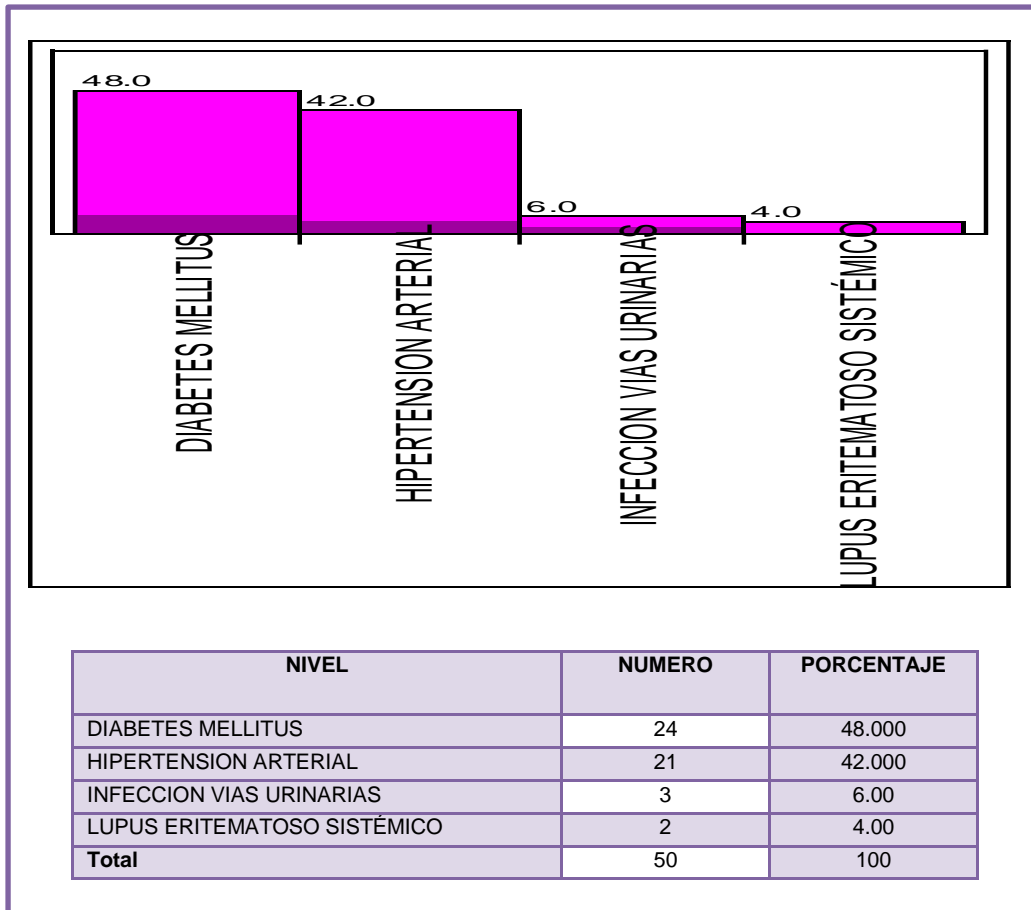
VARIABLE	PROMEDIO	MEDIANA	DESVIO ESTANDAR	VAL.MIN.	VAL.MAX.
COLESTEROL TOTAL( mg/dl)	170.58	162.00	47.358421	95.00	311.00
COLESTEROL HDL	42.7	42.500	14.241718	15.000	80.000
COLESTEROL LDL( mg/dl)	93.56	86.00	35.625123	24.00	173.00
TRIGLICERIDOS ( mg/dl)	161.2	133.00	89.285829	21.00	427.00

NIVEL	NUMERO	PORCENTAJE
HIPERLIPEMIA MIXTA	32	64.000
HIPERCOLESTEROLEMIA	2	4.00
HIPERTRIGLICERIDEMIA	16	32.000
<b>Total</b>	50	100

Se realizó el análisis del diagnóstico del perfil lipídico mediante los parámetros de la OMS, encontrándose lo siguiente:

El 64% de los pacientes presentan Hiperlipidemia Mixta, el 32% presentan hipertrigliceridemia, mientras que el 4% de los pacientes Hipercolesterolemia.

**GRAFICO 6. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN PATOLOGIA ASOCIADA**



Al analizar la población según la patología asociada, se encontró que el 48% de los pacientes evaluados presentan diabetes mellitus, el 42% presentan hipertensión arterial, el 6% presentan infección de vías urinarias, y el 45% tienen lupus eritematoso sistémico.

#### 4. INGESTA ALIMENTARIA

**TABLA 2. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN INGESTA ENERGÉTICA DIA 1 (durante diálisis) Y DIA 2 (pre diálisis)**

VARIABLE	PROMEDIO	MEDIANA	DESVIACION ESTANDAR	VAL.MIN	VAL.MAX
Día 1 (durante diálisis)	1674	1635	225,13	1200	2105
Día 2 (pre diálisis)	1709	1661	231,42	1230	2200

DIAGNOSTICO DEL CONSUMO DE ENERGÍA		
VARIABLE	DEFICIT (%)	NORMAL (%)
Día1 (durante diálisis)	48	52
Día2 (pre diálisis)	34	66

Durante la diálisis el consumo promedio de energía es menor que el día que no se realizan la diálisis.

De acuerdo al diagnostico del consumo de energía se encontró que el (48% Día 1(durante diálisis) – 34% Día 2 (pre diálisis) presenta déficit en la ingesta de energía.

**TABLA 3. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN INGESTA DE CARBOHIDRATOS DIA 1 (durante diálisis) Y DIA 2 (pre diálisis)**

VARIABLE	PROMEDIO	MEDIANA	DESVIACION ESTANDAR	VAL.MIN	VAL.MAX
Día1 (durante diálisis)	247,44	250	41,72	180	350
Día2 (pre diálisis)	256,3	252	42,56	189	380

DIAGNOSTICO DEL CONSUMO DE CHO		
VARIABLE	DEFICIT (%)	NORMAL (%)
Día1 (durante diálisis)	46	54
Día2 (pre diálisis)	46	54

De acuerdo al diagnostico de ingesta de carbohidratos se encontró que el (46% Día 1(durante diálisis) – 46% Día 2 (pre diálisis) presenta déficit en la ingesta de carbohidratos.



**TABLA 4. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN INGESTA DE PROTEINA DIA 1 (durante diálisis) Y DIA 2 (pre diálisis)**

VARIABLE	PROMEDIO	MEDIANA	DESVIACION ESTANDAR	VAL.MIN	VAL.MAX
Día 1 (durante diálisis)	60,74	60	9	45	81
Día 2 (pre diálisis)	64,22	63	9,44	48	89

DIAGNOSTICO DEL CONSUMO DE PROTEINAS		
VARIABLE	DEFICIT (%)	NORMAL (%)
Día 1 (durante diálisis)	64	36
Día 2 (pre diálisis)	24	76

De acuerdo al diagnóstico de ingesta de proteína se encontró que el (64% Día1 (durante diálisis) – 24% Día 2 (pre diálisis) presenta déficit en la ingesta de proteína.

**TABLA 5. DISTRIBUCION DE LA POBLACION SEGÚN INGESTA DE GRASAS  
DIA 1 (durante diálisis) Y DIA 2 (pre diálisis)**

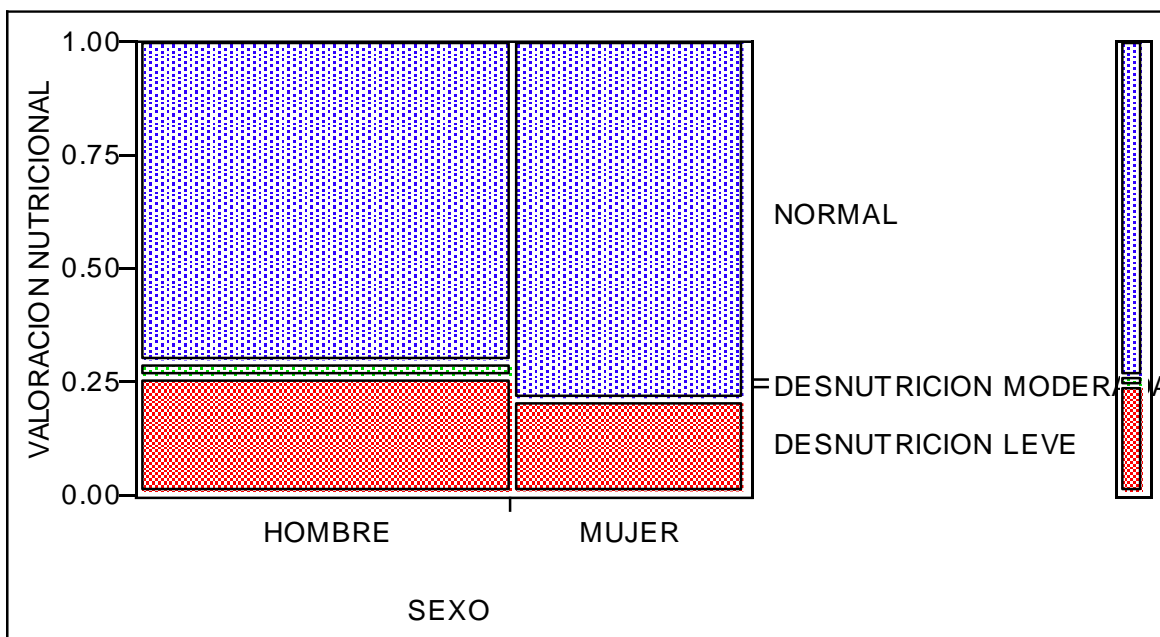
VARIABLE	PROMEDIO	MEDIANA	DESVIACION ESTANDAR	VAL.MIN	VAL.MAX
Día 1 (durante diálisis)	46,34	45	9,33	31	81
Día 2 (pre diálisis)	47,1	45	7,08	35	62

DIAGNOSTICO DEL CONSUMO DE GRASAS			
VARIABLE	DEFICIT (%)	NORMAL (%)	EXCESO (%)
Día 1 (durante diálisis)	70	30	
Día 2 (pre diálisis)	42	52	4

De acuerdo al diagnostico de ingesta de grasas se encontró que el (70% Día 1 (durante diálisis) – 42% Día 2(pre diálisis) presenta déficit en la ingesta de grasas, el (30%D1 (durante diálisis) – 52% D2 (pre diálisis) están normales respecto a la ingesta de grasas, el 4% presenta un exceso en la ingesta de grasas en el día 2 (pre diálisis).

## B. ANALISIS BIVARIABLE

**GRÁFICO 7. ANALISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN SEXO**

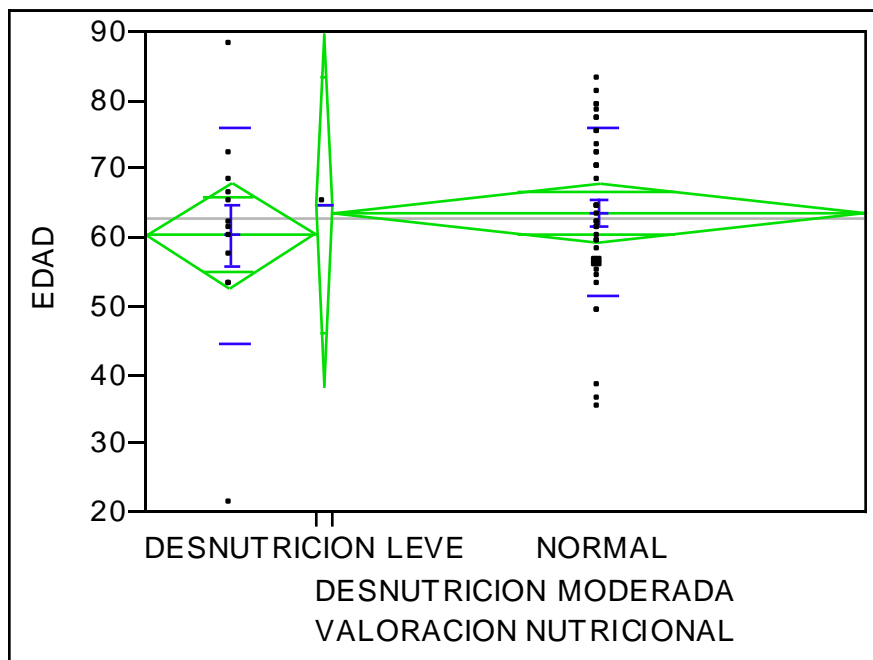


Total %	DESNUTRICION LEVE	DESNUTRICION MODERADA	NORMAL
HOMBRE	16.00	2.00	44.00
MUJER	8.00	0.00	30.00
	24.00	2.00	74.00

PRUEBA	Prob>Chi <sup>2</sup>
Pearson	0.6619

Existe mayor probabilidad de encontrar pacientes con desnutrición leve en los hombres que en mujeres, estas diferencias no son estadísticamente significativas, por lo tanto no se relaciona estado nutricional con sexo.

**GRÁFICO 8. ANÁLISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN EDAD**

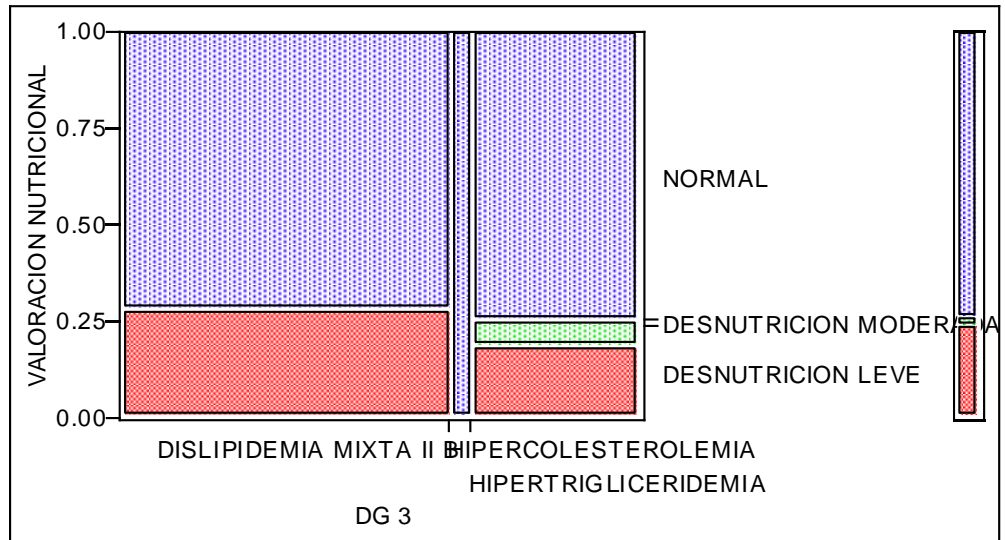


Nivel	Promedio
NORMAL	63.8108
DESNUTRICION LEVE	60.5000
DESNUTRICION MODERADA	65.0000

PRUEBA	Prob>Chi <sup>2</sup>
Pearson	0.7436

Existe un mayor promedio de edad en las personas con desnutrición moderada, que con desnutrición leve, estas diferencias no son estadísticamente significativa, por lo tanto no existe relación entre el estado nutricional con la edad.

### GRÁFICO 9. ANÁLISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN DIAGNÓSTICO DE PERFIL LIPÍDICO

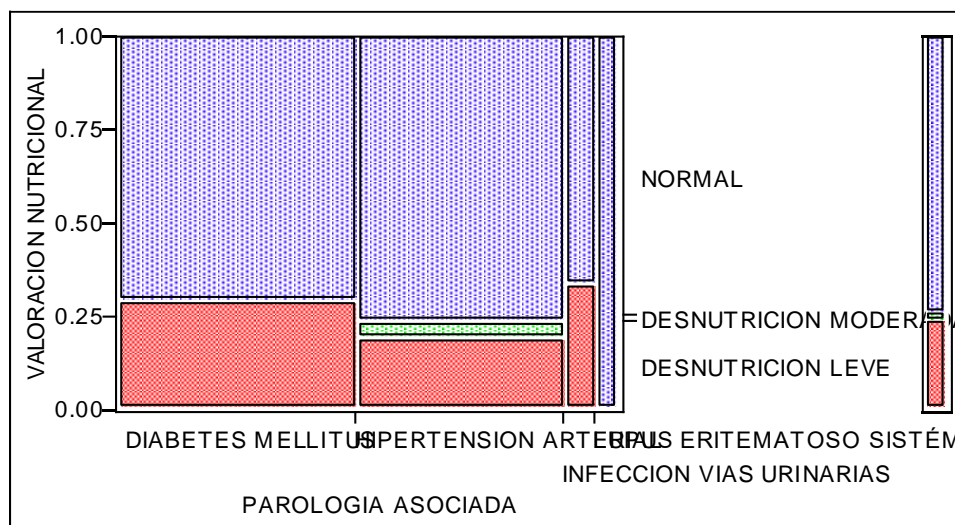


Total %	DESNUTRICION LEVE	DESNUTRICION MODERADA	NORMAL
HIPERLIPEMIA MIXTA	18.00	0.00	46.00
HIPERCOLESTEROLEMIA	0.00	0.00	4.00
HIPERTRIGLICERIDEMIA	6.00	2.00	24.00
	24.00	2.00	74.00

PRUEBA	Prob>Chi <sup>2</sup>
Pearson	0.5217

Existe mayor probabilidad de encontrar desnutrición leve en pacientes que presentan Hiperlipemia mixta, que con hipercolesterolemia, estas diferencias no son estadísticamente significativas, por cuanto el valor de p no es menor de 0,05 (0,5217) por lo tanto no se relaciona el estado nutricional con el diagnóstico de perfil lipídico.

**GRÁFICO 10. ANÁLISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PATOLOGÍA ASOCIADA**



Total %	DESNUTRICION LEVE	DESNUTRICION MODERADA	NORMAL
<b>DIABETES MELLITUS</b>	14.00	0.00	34.00
<b>HIPERTENSION ARTERIAL</b>	8.00	2.00	32.00
<b>INFECCION VIAS URINARIAS</b>	2.00	0.00	4.00
<b>LUPUS ERITEMATOSO SISTÉMICO</b>	0.00	0.00	4.00
	24.00	2.00	74.00

PRUEBA	Prob>Chi <sup>2</sup>
Pearson	0.8452

Existe mayor probabilidad de encontrar desnutrición leve en pacientes que presentan Diabetes Mellitus, estas diferencias no son estadísticamente significativas, por lo tanto no se relaciona estado nutricional con la patología asociada.

**TABLA 6. ANÁLISIS SEGÚN DÍA 1 (durante diálisis) Y DÍA 2(pre diálisis) DE LA INGESTA ALIMENTARIA**

<b>CONSUMO</b>	<b>Día 1 (durante diálisis )</b>	<b>Día 2 (pre diálisis )</b>	<b>DIFERENCIAS</b>	<b>P</b>
<b>ENERGIA</b>	1674.08	1709.16	<b>35.08</b>	<b>0.0021</b>
<b>CARBOHIDRATOS</b>	247.44	256.3	<b>8.86</b>	<b>0.001</b>
<b>PROTEINAS</b>	60.74	64.22	<b>3.48</b>	<b>0.001</b>
<b>GRASAS</b>	46.34	47.1	<b>0.76</b>	<b>0.43350</b>

Existen diferencias estadísticamente significativas en el consumo de energía, carbohidratos y proteína del día 1(durante diálisis) y del día 2 (pre diálisis), no así para el consumo de grasas. Los pacientes tienen una menor ingesta alimentaria el día que se realizan la hemodiálisis con respecto al día que no se realizan la diálisis.

**TABLA 7. ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN PORCENTAJE DE MASA GRASA MEDIDO POR BIOIMPEDANCIA Y ANTROPOMETRÍA**

<b>%MG</b>	<b>BIOIMPEDANCIA%</b>	<b>ANTROPOMETRÍA%</b>	<b>DIFERENCIAS</b>
BAJO	26	26	0
NORMAL	74	74	0

<b>Sensibilidad</b>	<b>100%</b>
<b>Coefficiente de correlación de PEARSON</b>	<b>1</b>

No existe diferencia en el estado nutricional según porcentaje de masa grasa medido por bioimpedancia y antropometría. Se encontró una alta sensibilidad (100%) y alta correlación (1) para antropometría



## VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados encontrados en la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- En el grupo de estudio de 50 pacientes la prevalencia de pacientes de sexo masculino se encuentra con mayor porcentaje (62%) y con respecto a los pacientes de sexo femenino (38%) y edades comprendidas entre 88 y 21 años.
- En relación al estado nutricional según IMC de los pacientes se encontró que el 24% de los pacientes presentan desnutrición leve, el 2% presenta desnutrición moderada y el 74% se encuentran dentro de los parámetros normales.
- En relación al estado nutricional según porcentaje de masa grasa, con respecto a la Bioimpedancia y la Antropometría el 26% de los pacientes presenta un porcentaje bajo de masa grasa, el 74% se encuentra dentro de los parámetros de normalidad.
- En la ingesta alimentaria se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas en el consumo de energía, carbohidratos y proteína del día 1 (durante la diálisis) y del día 2 (pre diálisis), no así para el consumo de grasas. Los pacientes tienen una menor ingesta alimentaria el día que se realizan la hemodiálisis con respecto al día que no se realizan la diálisis

- Existe relación entre la bioimpedancia y la antropometría por una alta sensibilidad (100%) y alta correlación (1) para antropometría.
- Se acepta la hipótesis existe relación entre el estado nutricional, medido por Antropometría y bioimpedancia.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento y control nutricional mediante métodos apropiados como la bioimpedancia y la antropometría para poder ayudar y corregir alteraciones nutricionales tempranas.
- Se recomienda utilizar el método de antropometría por su alta efectividad bajo costo y de fácil accesibilidad a este instrumento al igual que el método de bioimpedancia siempre y cuando el hospital cuente con este instrumento
- Se debe tomar medidas preventivas con respecto a las enfermedades metabólicas y dar su respectiva medida de tratamiento.
- Se recomienda asesoría nutricional para una mejor ingesta alimentaria en los días en que los pacientes se realizan la diálisis, ya que su calidad de dieta es baja y esta podría significar un deterioro en su calidad de vida.
- Se recomienda el consumo de una dieta sana y equilibrada acorde con las recomendaciones establecidas en este grupo de pacientes.
- Se sugiere elaborar una ficha alimentario nutricional donde se dé seguimiento permanente y longitudinal a los pacientes en sus datos de antropometría y consumo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

---

## **2. ENFERMEDADES RENALES**

[www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos.ES](http://www.revistanefrologia.com/modules.php?name=articulos.ES)

2009- Diciembre

## **3. NEFROLOGIA**

[nefrologiadigital.revistanefrologia.com](http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com)

2010- marzo

## **4. INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA**

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-9000100026&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-9000100026&script=sci_arttext)

3 de Abril del 2010

## **5. PROGRESIÓN DE LA INSUFICIENCIA RENAL**

<http://www.docentes.utonet.edu.bo/mterang/wp-content/uploads/2009/09/ac-10-1-002.pdf>

15 de Mayo del 2010

## **6. ETIOLOGIA Y FISIOPATOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA RENAL**

[http://www.medicinaysalud.unam.mx/temas/2009/02\\_feb\\_2k9.pdf](http://www.medicinaysalud.unam.mx/temas/2009/02_feb_2k9.pdf)

5 de julio del 2011

## **7. MANIFESTACIONES CLINICAS**

<http://redsalud.uc.cl/medios/serviciosclinicos/dialisis.pdf>

2 de noviembre del 2011

## **8. ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO PARA LA INSUFICIENCIA RENAL CRONICA**

<http://nutricion.doctissimo.es/alimentacion-saludable/alimentacion-preventiva/alteraciones-metabolicas-en-la-insuficiencia-renal.html>

23 de Mayo 2012

**9. MAHAN, L.K, ESCOTT-ESTUMPP, S.** Dietoterapia de Krause. 12<sup>a</sup>. ed. Barcelona: Elsevier. 2009. 1351 p.

**10. CASANUEVA, E.** Nutriología médica. 3<sup>a</sup>. ed. Madrid: medica. Panamericana. 2008. 22 p.

## **11. PERFIL LIPIDICO (VALORES DE REFERENCIA).**

[www.tuotromedico.com](http://www.tuotromedico.com)

4 de Marzo del 2010

## **12. NUTRICION EN HEMODIALISIS**

[www.abbott.com](http://www.abbott.com)

12 en abril del 2011

## **12. GUÍA NUTRICIONAL PARA HEMODIÁLISIS**

[www.nefro.cl/biblioteca/category/45-nutrición.html?](http://www.nefro.cl/biblioteca/category/45-nutrición.html?)

11 en Marzo del 2011

## **13. ENCESTAS DIETÉTICAS**

<http://www.kelloggs.es/nutricion/abcnutricion/capitulo15.html>

20 en Febrero del 2010

## **14. ANTROPOMETRÍA**

<http://www.sobreentrenamiento.com/>

12 de Diciembre del 2011

**15. NICOLAIDE, M.** Texto Básico. Fisiopatología Clínica II. Riobamba-ESPOCH. 2008. 61 p

## **16. BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA**

<http://spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed11.1pags26-35.pdf>

28 de Julio del 2011

VIII. ANEXOS

ANEXO I

HOJA DE CONSENTIMIENTO

YO, ....., certifico que he sido informado sobre la investigación de : **“RELACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL MEDIDO POR: ANTROPOMETRÍA Y BIOIMPEDANCIA EN PACIENTES CON TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE LAS FF.AA QUITO 2013”** y el propósito de la misma, y además que los datos obtenidos sobre mi persona serán almacenados en absoluta confidencialidad.

.....

INVESTIGADOR/A

Karina Herrera R.

.....

INVESTIGADO

## ANEXO II

### REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOQUÍMICOS

#### A. ANTROPOMÉTRICOS Y CLÍNICOS

NOMBRE	SEXO	EDAD	PESO kg	TALL A cm	IMC Kg/m2 antro	BIOIMP E %MG	PT	PB	PSC	PSI

#### B. BIOQUÍMICOS

NOMBRE	COL. TOTAL mg/dl	COL. HDL mg/dl	COL. LDL mg/dl	TGLS mg/dl

<b>PATOLOGIA ASOCIADA</b>	
---------------------------	--



### ANEXO III

#### ENCUESTA ALIMENTARIA DE RECORDATORIO DE 24 HORAS

Nombre encuestado:

Nombre encuestador:

Día :

Tiempo de comida	Alimento o preparaciones	Medidas caceras	Cantidad (grs total)
<b>DESAYUNO</b>			
<b>COLACIÓN</b>			
<b>ALMUERZO</b>			
<b>COLACIÓN</b>			
<b>MERIENDA</b>			