



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI  
CEPIRCI

# TESIS DE GRADO

Presentado en conformidad a los requisitos para obtener el  
grado de Magíster en Alimentos

**"EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE 51 PACIENTES CON  
INSUFICIENCIA RENAL CRONICA TERMINAL CON LA INCORPORACIÓN  
DE INGESTA PRE Y POST DE LINAZA MOLIDA CANADIAN FLAX QUE  
RECIBEN TRATAMIENTO DE HEMODIALISIS EN LA CLÍNICA  
MANADIALISIS S.A SUCURSAL II DE PORTOVIEJO DURANTE 6 MESES  
DEL AÑO 2007"**

**Director de tesis:**

Dr. Cristóbal Zambrano Pinaorgote Mph

**Autora:**

FELICITA ELIZABETH PILOSO GOMEZ

MANTA - MANABÍ - ECUADOR  
2007

## CERTIFICACIÓN

Yo, Dr. Cristóbal Zambrano Pinoargote

### CERTIFICO:

Que el presente trabajo de tesis con el tema: Evaluación Nutricional de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal y la incorporación de ingesta Pre y Post con Linaza Molido Canadian Flax que reciben tratamiento de Hemodiálisis en la clínica Manadialisis S.A Sucursal II de Portoviejo durante el periodo de 6 meses del año 2007.

Ha sido desarrollada por la egresada: **Lcda. Elizabeth Piloso Gómez** Previo título a obtener de: **Magister en Ciencia de Alimentos**, bajo mi dirección y asesoría periódica, por lo que certifico que reúne todos los requisitos de una investigación alcanzada mediante la dedicación, constancia, y perseverancia por parte de su autora.

.....

**Dr. Cristóbal Zambrano Pinoargote**

**Director de Tesis**

## **DECLARATORIA**

Dejo constancia que el presente trabajo de investigación de tesis, la recopilación de la información, análisis, interpretación, así como, sugerencias, son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Lic. Felicita Elizabeth Piloso Gómez.



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI  
CEPIRCI**

Tesis de Grado presentado en conformidad a los requisitos  
para obtener el grado de Magíster en Alimentos

Comisión integrada por los profesores:

Profesor Guía

Dr. Cristóbal Zambrano P. Mph.

Profesores de la Comisión

**MANTA-ECUADOR**

**2007**

**Otorga a esta tesis la**

**Nota-----Equivalente a-----**

**Jurado**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## **Dedicatoria**

*Dedico este trabajo a Dios, por haberme permitido llegar hasta aquí y darme el valor necesario para culminar con éxito esta etapa de mi vida.*

*A mi esposo, por su apoyo, paciencia y tolerancia durante el periodo de mis estudio.*

*A mi hija, que me acompañó todo este periodo desde mi tercer mes de embarazo y me impulso a seguir adelante en la culminación de mi maestría.*

*A mis padre y suegros por su apoyo incondicional que hicieron de mi una persona constante y perseverante en mis metas hoy logradas y que me guiaron hacia el camino del éxito.*

*A mi tutor de tesis y maestros, por compartir sus conocimientos con todos nosotros y guiarnos cuando más los necesitamos.*

*A la Empresa Manadialisis S.A, por permitirme trabajar en esta prestigiosa Empresa y a la vez tener el acceso a los pacientes Nefrológicos y archivos necesarios para poder realizar esta investigación científica.*

*Por esto y mucho más gracias.*

**Lcda. Elizabeth Piloso Gómez**

## **Agradecimiento**

*Primeramente a Dios, por haberme permitido llegar a mi meta deseada.*

*A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí – Cepirci por acogernos y entregarnos a la sociedad como profesionales de cuarto nivel.*

*A los Docentes que compartieron sus conocimientos durante nuestro periodo de estudio.*

*A los compañeros de estudio por los momentos compartidos.*

*A las personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación de este trabajo.*

*A todos ellos, van mis agradecimientos.*

**Lcda. Elizabeth Piloso Gómez**

## INDICE DE CONTENIDOS

Declaratoria	
Certificación	
Agradecimiento	
Dedicatoria	
Resumen	
Abstract	
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>7</b>
2.1. Objetivo General	7
2.2. Objetivos Específicos	7
<b>III. Materiales y Métodos</b>	<b>11</b>
3.1. Materiales	11
3.2. Métodos	11
<b>IV. Desarrollo Experimental y Discusión</b>	<b>15</b>
4.1. Anatomía Renal	15
4.2. Fisiología de la Formación de la Orina	24
4.2.1. Filtración	25
4.2.2. Determinantes de la TFG	26
4.2.3. Control de la Filtración Glomerular y flujo sanguíneo	27
4.2.4. Control por hormonas y las autacoides	27
4.2.5. Autorregulación de la TFG y del flujo sanguíneo renal	28
4.2.6. Absorción	29
4.2.6.1. Reabsorción en el Túbulo proximal	30
4.2.6.2. En el Asa de Henle	31
4.2.6.3. En el tubo distal	31
4.2.6.4. Porción Final del Túbulo Distal y Conducto Colector Cortical	31
4.2.6.5. Conducto Cortical Medular	32
4.2.6.6. Regulación de la absorción tubular	33
4.3. Regulación Hormonal	34
4.4. Insuficiencia Renal	34
4.4.1. Tipo de Insuficiencia renal	35
4.4.1.1. Insuficiencia Renal Aguda	35
4.4.1.2. Fisiopatología de la IRA	35
4.4.1.3. Circunstancias especiales de insuficiencia renal aguda	37
4.4.1.4. Complicaciones	38
4.4.2. Insuficiencia Renal Crónica	39
4.4.2.1. Fisiopatología de la IRC	39
4.4.2.2. Excreción de productos de desecho	39
4.4.2.3. Volumen	40
4.4.2.4. Tonicidad	41

4.4.2.5.	Potasio	41
4.4.2.6.	Acido-base	42
4.4.2.7.	Calcio, Fosforo y vitamina D	42
4.4.2.8.	Hormonas	43
4.4.3.	Efectos sistemáticos de la IRC	43
4.4.4.	Cuadro clínico de la uremia	45
4.4.5.	Causas, incidencia y factores de riesgo	45
4.4.6.	Signos y exámenes	47
4.4.7.	Complicaciones	49
4.5.	Diálisis renal	50
4.5.1.	Hemodiálisis	50
4.5.2.	Diálisis peritoneal	51
4.5.3.	Hemofiltración	52
4.5.4.	Aspectos nutricionales del paciente en hemodiálisis	52
4.5.5.	Suplemento de hierro en pacientes con IRC terminal	58
4.5.6.	Estado Nutricional, comorbilidad e inflamación en hemodiálisis	60
4.5.6.1.	Dieta individualizada y dinámica para pacientes en hemodiálisis	60
4.6.	Linaza	62
4.6.1.	La linaza molida canadiense de la variedad omega	63
4.6.2.	Cuadro de contenido nutricional de la Linaza canadiense	66
4.6.3.	Beneficios de la Linaza	66
4.6.3.1.	Semillas de linaza, fibra y lignanos	67
V.	Resultados	70
5.1.	Comprobación de Hipótesis	95
VI.	Conclusiones	100
	Bibliografía	103
	Anexos	105



## INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

	Págs
Cuadro N° 1 Grupo etareo de pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica Terminal según sexo atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	70
Cuadro N° 2 Tipo de beneficiario del seguro de pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	72
Cuadro N° 3 Tipo de filtros utilizados en pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	73
Cuadro N° 4 Estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónicos terminales en tratamiento de Hemodiálisis según peso/talla, índice de masa corporal, circunferencia braquial, pliegue cutáneo del tríceps y perímetro muscular del brazo atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	74
Cuadro N° 5 Estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónicos terminales en tratamiento de Hemodiálisis según peso/talla y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	76
Cuadro N° 6 Estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónicos terminales en tratamiento de Hemodiálisis según índice de masa corporal y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	78
Cuadro N° 8 Estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónicos terminales en tratamiento de Hemodiálisis según pliegue cutáneo del tríceps y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	80

Cuadro N° 9	82
Estado nutricional en pacientes con insuficiencia renal crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según etiología, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 10	84
Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología de Diabetes según exámenes de laboratorio de pacientes con insuficiencia renal crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 11	86
Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología de Hipertensión Arterial según exámenes de laboratorio de pacientes con insuficiencia renal crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 12	88
Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología desconocida según exámenes de laboratorio de pacientes con insuficiencia renal crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 13	90
Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con otro tipo de etiología según exámenes de laboratorio de pacientes con insuficiencia renal crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 14	92
Resumen de los resultados de las pruebas pre-diálisis y post-diálisis con las diferentes etiologías según exámenes de laboratorio de pacientes con insuficiencia renal crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	
Cuadro N° 15	93
Resultados del tratamiento con linaza molida Canadian Flax en pacientes con insuficiencia renal crónico terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007	

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABI”**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN,  
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL,  
CEPIRCI**

**PROGRAMA DE MAESTRIA  
EN CIENCIA DE ALIMENTOS**

**“EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE 51 PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRONICA TERMINAL CON LA INCORPORACIÓN DE INGESTA PRE Y POST DE LINAZA MOLIDA CANADIAN FLAX QUE RECIBEN TRATAMIENTO DE HEMODIALISIS EN LA CLÍNICA MANADIALISIS S.A SUCURSAL II DE PORTOVIEJO DURANTE 6 MESES DEL AÑO 2007”**

**Autora:** Lic. Elizabeth Piloso Gómez

**Tutor:** Dr. Cristóbal Zambrano P. Mph.

**RESUMEN**

La Insuficiencia Renal Terminal, va cada día en aumento en el Ecuador. En Manabí anualmente crece cada día la tasa de mortalidad, siendo los más propensos a adquirirla los Diabéticos, e Hipertensos que no han llevado un control clínico ni nutricional de su enfermedad llevándoles a la terapia de sustitución del riñón como es la Hemodiálisis afectando su estado de salud, emocional, económico y social del paciente.

En Manadialisis S.A Sucursal II-Portoviejo se atienden a los pacientes pre diálisis o pacientes agudos y los crónicos terminales los cuales reciben

atención integral en la consulta de Nefrología, Nutrición, Psicología, y Trabajo social con la finalidad de orientar y guiar al paciente para que mejore su estado clínico y nutricional y de esta forma no llegar tan pronto a la terapia de sustitución renal como es la Hemodiálisis y en caso de que el paciente lo amerite de emergencia existen dos acceso quirúrgicos que son: por medio de una fístula arteria venosa o por catéter .

El presente estudio científico y experimental tiene como objetivo fundamental comprobar los efectos que produce la Linaza Molido Canadian Flax en 51 pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en su entorno clínico y Nutricional durante 6 meses de estudio dando los siguientes resultados: se acepto la hipótesis en donde se comprueba que el tratamiento con linaza si contribuye al mejoramiento en pacientes con insuficiencia renal crónica Terminal atendidos en Manadialisis S.A. Sucursal Portoviejo mejorando su estado clínico, nutricional y la calidad de vida; los pacientes fueron evaluados en base a cinco parámetros: peso-talla, índice de masa corporal, circunferencia braquial, pliegue cutáneo de tríceps y perímetro muscular del brazo; de los cuales se observa en la curva que la mayoría de los pacientes se encuentran dentro de los parámetros normales.

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO DE MANABI"**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN,  
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL,  
CEPIRCI**

**PROGRAMA DE MAESTRIA  
EN CIENCIA DE ALIMENTOS**

**"ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS OF 51 PATIENTS WITH  
CHRONIC RENAL TERMINAL TO INCLUDE PRE-AND POST-INTAKE OF  
CANADIAN FLAX FLAX GROUND ON TREATMENT OF HEMODIALYSIS IN  
THE CLINIC BRANCH II MANADIALISIS PORTOVIEJO SA FOR 6 MONTHS  
OF THE YEAR 2007"**

**Autora:** Lic. Elizabeth Piloso Gómez

**Tutor:** Dr. Cristóbal Zambrano P. Mph.

**ABSTRACT**

Terminal Renal Failure, is daily increasing in Ecuador. In Manabi annually grows daily mortality rate, the most likely to acquire people with diabetes, and hypertension who have failed a clinical or nutritional control of disease leads to kidney replacement therapy and hemodialysis is affecting your status health, emotional, economic and social of the patient.

In Manadialisis SA Branch II-Portoviejo will cater to the pre-dialysis patients or patients with acute and chronic terminals which receive comprehensive care in the office of Nephrology, Nutrition, Psychology and Social Work in order to

guide and direct the patient to improve clinical and nutritional status and thus does not come so quickly to renal replacement therapy such as hemodialysis and patient if the emergency warrants it, there are two surgical access are: through a vein or artery fistula catheter.

This scientific and experimental study's main purpose is to test the effects produced by the Canadian Flax Ground Flaxseed in 51 patients with Chronic Renal Failure in the clinical environment and nutrition for 6 months of study the following results: the hypothesis was accepted where it is found that treatment with flaxseed it contributes to improvements in patients with chronic renal failure treated at Manadialisis Terminal SA Portoviejo Branch improving clinical status, nutrition and quality of life, patients were evaluated based on five parameters: weight, height, body mass index, arm circumference, triceps skinfold and arm muscle circumference, of which curve seen in most patients are within normal parameters.

## I.- INTRODUCCION.

Manadialisis S.A es un complejo de atención de salud a pacientes Nefrológicos más completos y modernos de Manabí con sucursales en Manta-Portoviejo y Chone.

Esta dirigida a proveer una terapia de última generación en el cuidado del paciente renal , mediante la atención personalizada con un equipo multidisciplinario, ético y profesional que fundamentados en avances de terapia, tecnología y humanismo elevan las expectativas de nuestros pacientes con una terapia sustitutiva del riñón que es la hemodiálisis, hasta poder llegar a la ejecución del trasplante renal.

La Insuficiencia Renal Terminal, va cada día en aumento en el Ecuador. En Manabí anualmente crece cada día la tasa de mortalidad, siendo los más propensos a adquirirla los Diabéticos, e Hipertensos que no han llevado un control clínico ni nutricional de su enfermedad llevándolos a la terapia de sustitución del riñón como es la Hemodiálisis afectando su estado de salud, emocional, económico, y social del paciente.

En los países más desarrollados la nefropatía diabética es la principal causa de enfermedad renal en estadio terminal. La prevalencia de IRC en pacientes con diabetes de Tipo I se acerca al 40%.<sup>(2)</sup>. Alrededor del 20 al 30% de los diabéticos de tipo I o II desarrollan la Nefropatía<sup>1</sup>.

La Hipertensión es uno de los factores de riesgo de desarrollo y progresión de la Nefropatía Diabética. La Hipertensión aumenta conforme a la declinación de la

---

<sup>1</sup> Riela, Martin (2006): Nutrición y Riñón, editorial Panamericana S.A . Buenos Aires-Argentina.pp (183-185).

función renal; a medida que el índice de filtración glomerular disminuye, la presión arterial asciende.

En la Diabetes Tipo I, la Hipertensión arterial suele ser secundaria a la Nefropatía. Un aumento de la presión en un individuo con Diabetes tipo I previamente normotenso puede ser la primera señal de la enfermedad renal. Es necesario monitorear regularmente la presión arterial en todos los individuos con Diabetes Tipo I<sup>2</sup>.

En la Diabetes de tipo II, la Hipertensión Arterial está presente en alrededor de un tercio de los pacientes en el momento en que se diagnostica la Diabetes. (13).

Las etiologías de nuestros pacientes son: Insuficiencia Renal Crónica Terminal IRCT secundaria a Nefropatía Diabética, IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis HTA, IRCT Secundaria a Poliquistosis Renal, IRCT Secundaria a Uropatía Obstructiva, IRCT Secundaria a Glomerulopatía, IRCT Secundaria a Nefritis Intersticial por Aines, y por etiologías desconocidas del fallo renal.

En Manadialisis S.A sucursal II, de la avenida Manabí, se atienden a los pacientes Predialis o pacientes agudos en su daño renal en la consulta de Nefrología, Nutrición, Psicología y Trabaja Social con la finalidad de orientar y guiar al paciente para que mejore su estado clínico y nutricional y no llegar tan rápido a la terapia de sustitución renal como es la Hemodiálisis y en caso de que el paciente lo amerite de urgencia las diálisis, se encargara la psicóloga de darle el apoyo psicológico para que vaya aceptando su enfermedad y la trabajadora social de agilizar los tramites en el IESS para que tenga derecho el paciente a dializarse.

---

<sup>2</sup> Idem. Págs. (3.13).



La Insuficiencia Renal Crónica progresa hasta requerir tratamiento dialítico o trasplante renal. Los objetivos del manejo nutricional en la progresión de la IRC, denominado tratamiento conservador o pre dialítico, consiste en reducir la toxicidad urémica, retrasar la progresión de la afección y prevenir la desnutrición. Son esenciales una evaluación y un manejo cuidadoso para garantizar el máximo retraso de la progresión de la enfermedad y al mismo tiempo asegurar el estado nutricional adecuado de los pacientes.

Se sabe que desde hace ya mucho tiempo que una dieta Hipo proteica puede mejorar los síntomas urémicos y prevenir o tratar muchas de las complicaciones de la IRC, como la Osteodistrofia Renal , la Hipertensión Arterial, los trastornos electrolíticos y la acidosis metabólica.<sup>(1)</sup> La mejoría de los síntomas se debe a que la dieta Hipo proteica también restringe la ingesta de fosfatos, sodio, y ácidos responsables de las complicaciones citadas. Algunos indicios alientan la posibilidad de que las dietas Hipo proteicas puedan retrasar la progresión de la insuficiencia renal.

Los principales factores responsables de esta progresión son la Hipertensión intraglomerular y sistémica, la Hipertrofia glomerular, la precipitación intrarenal de fosfatos de calcio, la Hiperlipidemia y las alteraciones del metabolismo de las prostaglandinas.

La Mal Nutrición es un problema relativamente frecuente en los pacientes en diálisis con sus déficit y excesos de origen nutricional y dietético muchos de ellos conllevan una gastritis o úlceras gástricas llevándoles a tener intolerancias alimentarias ocasionando el poco consumo de las proteínas de alto valor biológico y bajos niveles de albuminas, como también muchos tienen niveles altos de colesterol y triglicéridos a más del cuidado con el exceso de la ingesta de líquidos que llegan a padecer de Estreñimiento.

Actualmente Manadialisis S.A II, brinda este servicio de terapia de sustitución Renal a los pacientes Asegurados, que provienen del IESS con un Seguro General o Campesino. Los del Seguro General poseen un nivel académico Superior como médicos, ingenieros, abogados, profesores etc., mientras que los del seguro campesino algunos son analfabetos.

Una de las metas a lograr con la aplicación de la linaza, es evitar en lo posible el deterioro del paciente mejorando el estado nutricional y la calidad de vida. La Linaza es una semilla que proviene del lino, cuyo nombre científico es *Linum Usitatisimum* que significa muchos usos. Esta pertenece a la familia de las lináceas y es un arbusto pequeño que se cultiva mayormente en praderas en todas partes del mundo.

Una cucharada de semilla de linaza contiene también mas de 800mg/kg de ALN (ácido linolénico) un ácido graso primario OMEGA 3. La linaza contiene 10 veces más ALN que la mayoría de los aceites del pescado sin sus consecuencias como el mal sabor, el alto nivel de colesterol y grasas saturadas<sup>3</sup>.

La linaza aporta múltiples beneficios para la salud está considerada uno de los alimentos con mas alto poder de nutrición y al mismo tiempo es uno de los mas benéficos para la salud según la fundación WorldS Healthiest Foods de George Meteljan (Los alimentos más saludables del mundo)<sup>4</sup>.

Junto a los tradicionales usos de la linaza para tratar el estreñimiento crónico u ocasional, es posible encontrar en la linaza múltiples beneficios en el control y

---

<sup>3</sup> <http://www.lalinaza-com/>

<sup>4</sup> [http://www.lalinaza-com](http://www.lalinaza-com/)

prevención de niveles elevados de colesterol LDL, enfermedades autoinmunes, problemas respiratorios y problemas en la presión y nivel arterial.

Como parte de una dieta balanceada, la linaza puede ser una excelente adición para cuidar su corazón. Su consumo ha sido asociado a un menor riesgo de sufrir enfermedades del corazón, ya que favorece la reducción del colesterol LDL (Colesterol Malo) y disminuye la formación de coágulos previniendo infarto y derrame cerebral.

Quizás los estudios que han despertado más el interés del público han sido los realizados en relación a la linaza y el cáncer de mama, ya que por primera vez un alimento ha demostrado ser efectivo en el tratamiento de esta enfermedad.

El estudio mas reciente se publico en mayo de este año en la revista de investigación clínica sobre el cáncer, y encontró que una dosis diaria de muflís ricos en linaza (25 gramos, equivalentes a 2 cucharadas) pueden ayudar a disminuir el progreso de cáncer de mama en mujeres que recién se les ha diagnosticado esta enfermedad.

Lo mismo se ha encontrado en el caso de cáncer de próstata, cuando la suplementación se acompaña de una dieta baja en grasa.

En estudios publicados por el Instituto Americano de la investigación para el cáncer (AICR) se establece que la linaza es una de las mejores fuentes naturales de lignanos (tipo fitoestrogenos). De acuerdo a las investigaciones realizadas por AICR, los lignanos imitan la función de los estrógenos en el cuerpo los cuales disminuyen la posibilidad de contraer cáncer. AICR también menciona que la linaza tiene un alto contenido de aceites Omega 3 cuyos beneficios de salud incluyen la reducción del colesterol y protección contra el cáncer.

En varios estudios de laboratorio, la linaza ha inhibido la formación de tumores en el seno, colon, piel, y pulmones. En investigaciones realizadas por el departamento de fisiología del Colegio de Medicina en la Universidad de Saskatoon. Canadá se desprende que los suplementos alimenticios hechos de linaza, podrían prevenir ataques al corazón e infartos relacionados con Hipercolesterolemia ( Colesterol Alto en la sangre).

En investigaciones realizadas por el Centro de Medicina Integral del centro de la Universidad de Maryland se revela que el aceite de linaza ( contenido en la linaza molida ) puede ayudar en el tratamiento de enfermedades cardiacas y otros usos incluyendo Colesterol Alto, Presión Alta, Artritis, Cáncer de Seno, Depresión, Quemaduras, Acné, Asma, y dolor menstrual. Las investigaciones también incluyen que aunque es necesaria mas investigación al respecto, estudios preliminares sugieren que los ácidos Omega 3 encontrados en la linaza pueden ayudar en la protección de infecciones y tratamientos de úlceras, migrañas, enfisema, glaucoma etc.

En la actualidad existen productos “listos” preparados para ahorrar tiempo, pero dañinos para la salud, se hace necesario volver a lo natural, como plantean innovadores laboratorios que apuestan por la fitoterapia y hacer de nuestro alimento, nuestra medicina.

En la provincia de Manabí, son pocos los estudios que se han hecho con nuevos alimentos que mejoren la salud de sus habitantes y menos aun en los pacientes renales crónicos terminales. Es esta la razón que me motiva a hacerlo con la incorporación de la Linaza Molida Canadian Flax en cantidades que van desacuerdo a la tolerancia del paciente entre 15 y 30 gramos/día y comprobar los efectos que produce en su estado nutricional y clínico durante los 6 meses de estudio.

## **II.- OBJETIVOS.**

### **2.1. OBJETIVOS GENERALES:**

Comprobar los efectos que produce la Linaza Molida Canadian Flax en los 51 pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal en su entorno Clínico y Nutricional durante los 6 meses de estudio del presente año.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Demostrar la aceptabilidad y tolerancia del paciente con Insuficiencia Renal Crónica Terminal mediante la ingesta de linaza molida Canadian Flax.
- Identificar las etiologías de los pacientes con insuficiencia renal Crónica Terminal.
- Clasificar a los pacientes con IRCT según el tipo beneficiario del seguro al cual pertenece.
- Disminuir los índices de Colesterol y Triglicéridos en los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal.
- Determinar el estado nutricional y Clínico de los pacientes de acuerdo a los resultados de laboratorios pre y post Diálisis después del tratamiento con la incorporación de la Linaza Molida Canadian Flax.

### III.- MATERIALES Y METODOS.

Es un Estudio de Investigación Cuantitativa con sus mayores exponentes: Descriptiva, Analítica, Experimental y de intervención mediante un análisis cuantitativo y cualitativo explícitamente según los resultados obtenidos durante los 6 meses.

La Población que conforma el objeto de estudio considerada en la investigación, distribuidos de la siguiente manera 110 pacientes de los 3 turnos de diálisis: 7H00 a 11H00, 12H00 a 16H00, 17H00 a 21H00.

La Muestra de los pacientes fue escogida en forma voluntaria haciéndoles firmar un consentimiento durante los 6 meses de tratamiento es decir corresponde a una muestra no probabilística de tipo sujetos voluntarios llevándoles un monitoreo. El estudio comenzó a partir de Abril del 2007 con una muestra de 51 pacientes los cuales constituyen el 100% de la población del primero y segundo turno, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = ?$$

$$e = 10 \%$$

$$Z = 1.96$$

$$N = 110$$

$$p = 0.50$$

$$q = 0.50 \quad q = 1-p$$

$$n = \frac{Z^2 \cdot pq \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(1-0.50)(110)}{(110)(0.10)^2 + (1.96)^2(0.50)(1-0.50)}$$

$$n = \frac{(3.8416)(0.50)(0.5)(110)}{(110)(0.01) + (3.8416)(0.50)(0.5)}$$

$$n = \frac{105.644}{2.0604}$$

$$n = 51.27 \approx 51$$

Los pacientes con IRCT reciben un tratamiento de sustitución renal a través de las Hemodiálisis en forma trisemanal, acoplándose a los 3 turnos diarios que cuenta la Unidad de Diálisis. Es decir un grupo de pacientes se dializan los Lunes-Miércoles y Viernes y otros los Martes- Jueves y Sábados en los diferentes turnos.

Los pacientes voluntarios fueron los del primero y segundo turno, a los cuales se les pasaba visita durante su tratamiento dialítico para conocer sus cambios biológicos, fisiológicos, físicos, estado nutricional, clínico y diuresis residual durante 24 horas.

La administración de la linaza Molida Canadian Flax fue dada al paciente por vía oral en 50 cc de agua después de la Hemodiálisis la cual lo efectuaba la nutricionista de la Unidad de diálisis ejecutora del estudio llevando un registro de la dosis y los días que lo tomaban con la respectiva firma del paciente. Los días que no dializaban el paciente se comprometía a tomarlo en casa en jugos de frutas, coladas o agua siendo la misma dosis requerida por día.

El tiempo de Hemodiálisis va modificado para cada paciente, pero en su gran mayoría se dializan por el lapso de 4 horas y pocos de 3h30 donde el paciente

puede ver la televisión o conversar con sus compañeros y profesionales de la Clínica hasta que termine de depurar la sangre para que el paciente pueda verse y sentirse mejor.

Los pacientes reciben un tratamiento integral con los profesionales en: Nefrología, Nutrición, Psicología y Trabajo social para mejorar su estado clínico, nutricional, emotivo con la finalidad de que mejore su calidad de vida.

Como instrumentos se utilizó la balanza y tallimetro para pesar a los pacientes caliperr y cinta métrica que determinaron los parámetros antropométricos. Exámenes Bioquímicos durante los 6 meses de: Hematocrito, colesterol, triglicéridos, glucosa, urea, fosforo, potasio pre y post diálisis con ingesta de linaza molida Canadian Flax para determinar los efectos durante los 6 meses de estudio.

Durante el proceso Hemodialítico, se les pasaba visita a los pacientes todo el equipo multidisciplinario de salud, donde cada profesional ponía su contingente para conocer la evolución del paciente en la parte clínica y nutricional.

La nutricionista llevaba un monitoreo del paciente realizándole la evaluación Global Subjetiva, conociendo sus cambios en la diuresis residual y síntomas gastrointestinales mediante una entrevista corta con el paciente y familiares para conocer los beneficios que se suscitaban durante los 6 meses que recibieron la ingesta con la linaza Molida Canadian Flax.

Mensualmente se realizaba un Diagnostico del paciente con su respectiva evolución mediante un informe con el grupo de Apoyo Medico entre: Nutricionista, Psicología y Trabajo Social utilizando el SOAP (Subjetiva-Objetiva-Actitud-Plan) para luego ser enviado al IESS.



### 3.1. MATERIALES:

Para la toma de peso se utilizó una balanza electrónica calibrada, con silla incorporada y con pasamanos, que permite tomas peso en posición sentado, de pie y de pie con apoyo.

Para la toma de la talla se utilizó el tallímetro incorporado a una balanza de pedestal marca SICA.

Para la toma de la circunferencia braquial se utilizó una cinta métrica flexible de 50 cm de largo.

Para la toma del pliegue cutáneo se utilizó un calíper tipo Lange con presión de 10 g/mm<sup>2</sup>.

### 3.2. MÉTODOS

#### **Medidas antropométricas**

**Estatura.-** Se colocó al paciente de pie, descalzo, la espalda y la barbilla recta, las piernas y talones juntos, brazos sueltos a los costados del cuerpo y de espaldas al tallímetro. La medida se tomó en centímetros y los valores decimales se aproximaron al 0,5 cm o a la unidad. Para el cálculo de la estatura en pacientes con amputación de un miembro inferior se utilizó la técnica para estimar la estatura en ancianos, según el género.

**Peso Seco.-** Es el peso que tiene el paciente después de la diálisis cuando ya se ha eliminado todo o casi todo el exceso de líquido sin que presente alteraciones hidroelectrolíticas. Suele establecerlo el médico basándose en un sistema de prueba-error (Daugirdas y otro (2003). Para la estimación del estado nutricional se utilizó la tabla B.1.

**Peso inicial y peso final.-** Se pesó al paciente de pie o sentado según su validez, tanto antes de la hemodiálisis como después de ella, utilizando la medida de Kilogramos.

**Peso Ideal.-** Para la estimación se utilizó la fórmula EC. B.1 y para pacientes con amputaciones se hizo la corrección necesaria de acuerdo a la tabla B.2, y se estimó el estado nutricional usando la fórmula EC. B.2 y comparando con la tabla B.3.

**Peso seco calculado.-** Se basa en la fórmula descrita por Vélez y otros (2000) y Saínez), para hacer un mejor cálculo del IMC, debido a que el peso del paciente después de diálisis no siempre está libre de edema.

**Índice de masa corporal.-** Se calculó según fórmula de peso (Kg) dividido por talla (cm) al cuadrado y se comparó con la tabla B.3, usando el peso seco calculado.

**Circunferencia braquial.-** Se tomó la medida inmediatamente después de la sesión de hemodiálisis, con cinta métrica flexible de 50 cm; colocándola en la mitad del brazo contrario al acceso venoso, tomando como referencia el acromion y el olecranon Técnica. C1. Los datos se compararon con las tablas C1 y C2, después de aplicar la fórmula Ec. C.1.

**Pliegue cutáneo del tríceps.-** Se tomó la medida inmediatamente después de la hemodiálisis, con calíper Lange, en el brazo, donde no está el acceso vascular, a la misma altura que la circunferencia braquial, tomando las mismas referencias. Los datos se compararon con las Tablas C3 y C4, después de aplicar la fórmula Ec. C2.

Perímetro muscular del brazo.- Es el resultado de una fórmula en donde interviene la circunferencia braquial. Los datos se compararon con las tablas C5 y C6, después de aplicar la fórmula Ec. C.4.

**Resultados de Laboratorio.-** La toma de las muestras de sangre se realizó la primera semana de enero en miércoles y jueves y los resultados se los vació a la encuesta. Se compararon los resultados pre diálisis con los valores de normalidad entregados por el laboratorio.

#### **TECNICA:**

- Observación.
- Experimentación-
- Visita a los pacientes en la Clínica Manadialisis S.A.
- Trabajo en Equipo con la Nefróloga, Nutricionista, Psicóloga, Trabajo Social.

#### **INSTRUMENTOS:**

- Guías de Cuestionarios.
- Guías de Observación.
- Guías de Entrevistas.
- Mandil.
- Cinta Métrica.
- Mascarilla.
- Textos.
- Revistas.
- Enciclopedias.
- Internet.
- Fotos.

**EQUIPOS:**

- Bioimpedancia.
- Cali per Lange
- Tallímetro
- Cinta métrica

**RECURSOS:****HUMANOS:**

- Pacientes con IRCT.
- Nutricionista.
- Nefróloga.
- Psicología

**MATERIALES:**

- Computadora.
- Cámara fotográfica digital.
- Materiales de oficina.

**FINANCIEROS:**

- \$3500

Financiados por la autora de la tesis.

## IV. DESARROLLO EXPERIMENTAL Y DISCUSIÓN

### 4.1. ANATOMÍA RENAL

Es un órgano par retroperitoneal ubicada a cada lado de la columna vertebral entre L<sub>1</sub> y L<sub>4</sub> en posición erguida y T<sub>12</sub> y L<sub>3</sub> sentado, pesa alrededor de 135 a 150 gr. cada uno y tienen un color café rojizo. Además los riñones miden de 10 a 12 cm. de longitud, 7 de ancho y de 2 a 3 de espesor, aunque el riñón izquierdo es algo más largo y grande que el derecho, por la presencia del hígado el riñón derecho se encuentra 1 – 1.5 cm. más bajo que el izquierdo<sup>5</sup>.

Presentan una cara anterior y posterior (que son aplanadas), borde externo (que es convexo) e interno (que es cóncavo), y polos superior e inferior. Debido a todas estas características es generalmente comparada con un frijol.

Están cubiertos por 3 capas que cumplen la función de mantener en su lugar y proteger a los riñones:

**Cápsula Renal:** membrana lisa, transparente y fibrosa, es la continuación de la cubierta externa del uréter.

**Cápsula Adiposa:** Tejido graso que rodea la cápsula renal, protege al riñón de traumatismos y lo sostiene en su posición.

**Facia:** Tejido conectivo que une el riñón a las estructuras circundantes y a la pared abdominal.

---

<sup>5</sup> www.monografías.com.

Si se hiciera un corte de polo a polo del riñón se notarían dos regiones, una externa denominada *corteza* y otra interna llamada médula.

La región cortical tiene un color oscuro y es granulosa, a simple vista se puede ver en la corteza 3 sustancia, corpúsculos (que están a manera de puntos), laberinto cortical (por los túbulos contorneados) y rayos medulares (que son estriaciones longitudinales).

En tanto que la región medular presenta de 6 a 12 regiones estriadas definidas, pálidas y en forma de pirámides, denominadas *pirámides renales*, la base de las pirámides está orientada hacia la corteza, a la zona de unión de la corteza y la médula se denomina borde corticomedular, mientras que el vértice se denomina *papila renal* y está perforado por 20 o más aberturas de los *conductos de Bellini*, esta zona perforada se denomina *área cribosa*.

La porción de la corteza que descansa en la base de la pirámide se denomina arco cortical. Las pirámides están separadas por material que da la impresión de corteza, estos espacios son denominados *columnas corticales o de Bertin*.

Cada arco cortical, con su respectiva medula y columnas forman a un *lóbulo del riñón*.

La cara interna de los riñones presenta una cisura vertical denominada hilio, que da paso a los vasos sanguíneos y al uréter, esta cisura se proyecta hacia dentro del riñón y forma al *seno renal*, el cual está tapizado por la continuación de la cápsula y contiene a los vasos renales y a la pelvis renal.

La pelvis renal es un conducto tubular que se divide dentro del riñón en cálices mayores (de 2 a 3 en cada riñón), estos a su vez se subdividen en cálices menores los cuales rodean y engloban a las papilas.

**Unidad funcional:** La unidad funcional del riñón es el túbulo urinífero, que es una estructura muy contorneada que se encarga de la formación de la orina, está constituido por dos porciones que tienen desarrollo embrionario distinto, la nefrona y el túbulo colector.

**Neurona:** Se encuentra en alrededor de 1 millón a más por cada riñón, se encargan de la filtración del plasma, reabsorción de sustancias útiles para el organismo y de la excreción de sustancias de desecho<sup>6</sup>.

**Partes:** se forma por dos partes, el corpúsculo y los *túbulos*.

El corpúsculo es una estructura redonda a oval que mide de 200 a 250µm de diámetro, está compuesto por un mechón de capilares que conforman al glomérulo, que se invagina en la cápsula de Bowman, que es el extremo proximal dilatado y que engloba al glomérulo, el espacio que hay entre el glomérulo y la capsula de Bowman se denomina espacio urinario (o de Bowman).

El glomérulo se encuentra irrigado por una arteriola aferente que es recta y cotar, y lo drena una arteriola eferente que tiene un diámetro externo mayor y pero una diámetro luminal igual. El punto por el cual ingresan las arteriolas se denomina polo vascular, mientras que el punto donde empieza el túbulo proximal se denomina polo urinario.

---

<sup>6</sup> [www.monografia.com](http://www.monografia.com).

**Túbulo Colector:** Los túbulos contorneados distales de diferentes nefronas se drenan a través de un solo túbulo colector, estos túbulos se pueden diferenciar en tres porciones: cortical, medular y papilar.

**Corticales:** Se encuentran en los rayos medulares y descienden hacia la medula.

**Medulares:** Acá aumentan su diámetro luminal ya que empiezan a unirse varios túbulos colectores corticales.

**Papilares:** Se forman por la unión de varios túbulos medulares, tienen un diámetro de 200 a 300µm y se abren a nivel del área cribosa de la papila renal para descargar al orina y pasarla al cáliz menor.

**Irrigación Renal:** Los riñones usan el 22% del gasto cardiaco y son irrigados por las arterias renales, las cuales son ramas de la arteria aorta abdominal, estas ramas salen a la altura del disco situado entre L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>.

La arteria renal derecha pasa por atrás de la vena cava inferior, ambas arterias ingresan por el hilio y se dividen en tres ramas: superior (que irriga la glándula suprarrenal), inferior (que irriga el uréter) y posterior (que va hacia el seno renal).

La arteria renal posterior se divide en varias ramas (arterias segmentarias), las cuales van hacia cada columna, entre cada lóbulo (arterias interlobulares), estas arterias se arquean en la base de las pirámides y se denominan arterias arciformes las cuales se dividen y van a cada lobulillo.

Aquí se denominan arteriolas interlobulillares, las cuales forman las arteriolas aferentes, las arteriolas aferentes van al glomérulo y salen como arteriolas eferentes, la cual se divide en varias partes para formar los capilares



peritubulares, estas rodean los conductos tubulares de la nefrona y dan paso a las venas peritubulares, los cuales se unen para formar las venas arciformes.

Estas se unen para formar las venas interlobulillares, estas se unen y forman las venas arciformes, estas se unen y forman las venas interlobulares, estas se unen y forman las venas segmentarias que se unen y forman la vena renal que se une a la vena cava inferior, siguen el mismo camino que las arterias.

**Sistema Linfático Renal:** No se conoce muy bien el sistema linfático del riñón, pero muchos investigadores creen que los vasos linfáticos fluyen hacia las arterias de mayor tamaño.

El riego linfático se puede dividir en dos porciones: superficial y profunda, localizadas en la región subescapular y la médula respectivamente, ambos sistemas pueden unirse o no cerca del hilio, en esta zona forman grandes troncos linfáticos.

Los ganglios linfáticos de la vena cava inferior y aorta abdominal reciben la linfa del riñón y algunos vasos linfáticos de la corteza no siguen a las arterias de mayor tamaño, sino que se drenan directamente en un plexo de vasos linfáticos a nivel del hilio.

**Inervación Renal:** Los nervios que inervan a los riñones van junto con las arterias, los riñones presentan una rica inervación que es la continuación de los plexos celiaco e intermesentérico, también las ramas directas de los nervios espláncnicos dorsales y lumbares.

Las fibras dolorosas, procedentes sobre todo de la pelvis renal y de la parte superior del uréter, alcanzan la medula espinal siguiendo los nervios esplácnicos.

### **Histología del Túbulo Urinífero**

Las células que conforman a los túbulos uriníferos están especializadas de acuerdo a la porción del túbulo en la que se encuentran, es por esto que lo dividiremos así:

**Glomérulo:** El componente de tejido conectivo de la arteriola aferente no entra en la cápsula de Bowman, y las células normales del tejido conectivo están sustituidas por células especializadas como las células mesangiales; son dos los grupos de células mesangiales, las extraglomerulares, localizadas en el polo vascular y las intraglomerulares situadas dentro del corpúsculo renal.

Las células mesangiales intraglomerulares son, probablemente, fagocíticas y funcionan en la permeabilidad de la lamina basal. Las células mesangiales pueden ser también vasoconstrictoras, porque tiene receptores para Angiotensina II.

**Lámina Basal:** Capa que reviste al Glomérulo, la cual está constituida por tres capas. Una capa densa media, llamada lámina densa, formada por colágena del tipo IV. A cada lado de la lámina densa están unas capas electródensas, las láminas raras, las q contiene laminina, fibronectina y proteoglicano. Los cuales ayudan a los pedículos y a las células en doteliales a conservar su inserción contra la lámina densa.

**Capa visceral de la cápsula de Bowman:** Esta capa está compuesta por células epiteliales muy modificadas para efectuar el filtrado. Estas células denominadas podocitos, presentan una gran extensión citoplasmática a manera de tentáculos,

llamadas proyecciones o extensiones primarias, siguiendo a los ejes longitudinales de los capilares glomerulares.

Cada proyección primaria contiene varias proyecciones secundarias, llamadas pedículos, distribuidas de manera ordenada, envolviendo por completo los capilares glomerulares por medio de interdigitación.

**Túbulo Proximal:** En esta región de unión el epitelio escamoso simple de la capa parietal de la cápsula de Bowman se une con el epitelio cuboideo simple del túbulo.

El túbulo proximal está compuesto por un epitelio de tipo cuboideo simple con citoplasma granuloso. Las células tienen un borde estriado muy complejo y un sistema intrincado de proyecciones celulares laterales intercaladas y entrelazadas.

**Ramas delgadas del Asa de Henle:** Este túbulo delgado está compuesto por células epiteliales escamosas. Los núcleos de las células que componen las ramas delgadas hacen protrusión hacia la luz tabular, sus núcleos se tiñen de manera menos densa y sus luces no contienen células sanguíneas.

Las células epiteliales que constituyen los segmentos delgados tienen unas cuantas microvellosidades cortas y despuntadas sobre su superficie luminal, y unas cuantas mitocondrias alrededor de su núcleo en el citoplasma. La porción basal de estas células proyectan numerosas extensiones para interdigitarse con las células vecinas.

Es posible distinguir cuatro tipos de células epiteliales según sus características estructurales finas.

TIPO CÉLULA	LOCALIZACION	CARACTERISTICAS
TIPO I	Nefronas corticales	Escamosas sin extensiones laterales y sin interdigitaciones.
TIPO II	Nefronas yuxtamedular: rama descendente delgada de la zona externa de la médula	Escamosa con muchas proyecciones largas que se interdigital con células vecinas.
TIPO III	Neuronas yuxtamedular: rama descendente delgada de la zona interna de la médula	Escamosas con menos proyecciones e interdigitaciones que las del tipo II.
TIPO IV	Nefronas yuxtamedular: rama ascendente delgada.	Escamosas con numerosas proyecciones largas que se interdigital con las células vecinas.

**Rama gruesa del asa de Henle:** Formado por células epiteliales cuboideas, estas células tienen núcleos redondos a ligeramente ovales ubicados en su centro y unas cuantas microvellosidades cortas en forma de maza, la superficies laterales

de estas células se interdigitan entre sí, sin embargo no son tan complejas como en el túbulo proximal, pero las interdigitaciones basales son muchos más extensas y el número de mitocondrias es mucho mayor que en el túbulo proximal.

**Túbulo distal:** El citoplasma granuloso del epitelio cuboideo de revestimiento es más pálido que el de los túbulos proximales, estas células además son más estrechas y presentan unas cuantas microvellosidades apicales de punta roma o embotada. Sus núcleos son más o menos redondos y de posición apical, y tienen uno o dos nucléolos densos, no tienen muchas mitocondrias y las interdigitaciones basales no son tan extensas como en la rama ascendente gruesa del asa de Henle.

**Aparato yuxtaglomerular:** Constituido por la mácula densa y por las células yuxtaglomerulares de la arteriola glomerular adyacente, y las células mesangiales extraglomerulares.

**Mácula Densa:** sus células son altas, estrechas y pálidas, sus núcleos de ubicación central. Poseen numerosas microvellosidades, pequeñas mitocondrias y un aparato de Golgi localizado por debajo del núcleo.

**Yuxtaglomerulares:** son células del músculo liso modificadas localizadas en la túnica media de las arteriolas medulares aferentes. Sus núcleos son redondeados, presentan gránulos específicos que contienen enzimas proteolíticas Renina, además presentan la enzima convertidora, angiotensina I y la angiotensina II.

Hay contacto íntimo entre las células yuxtaglomerulares y las de la macula densa, ya que no existe la lámina basal en este punto.

**Túbulos colectores corticales:** presentan dos tipos de células cuboideas: células principales y células intercalares o intercaladas. Las células principales tienen núcleos ovales en posición central unas cuantas pequeñas mitocondrias y escasas microvellosidades cortas, sus membranas basales ponen en manifiesto varios repliegues.

Las células intercaladas tienen varias vesículas apicales, micropliegues sobre su plasmalema apical y abundancia de mitocondrias; sus núcleos son redondos de localización central.

**Túbulos colectores medulares:** la región e este túbulo que se encuentra en la zona externa de la medula presenta células principales e intercaladas, pero la región dentro de la zona interna de la medula tiene solo células principales<sup>7</sup>.

Túbulos colectores papilares: presentan solamente células principales cilíndricas altas.

#### 4.2. Fisiología de la formación de Orina

Los riñones constituyen el principal medio de que dispone el organismo para eliminar los productos de desecho del metabolismo (urea, creatinina, ácido cítrico, bilirrubina y metabolitos de algunas hormonas), toxinas y otras sustancias extrañas que han sido ingeridas (fármacos, plaguicidas y aditivos de alimentos).

Los riñones también desempeñan una función importante en el equilibrio hidroelectrolítico, la excreción de agua y electrolitos debe equilibrarse al ingreso de los mismos.

---

<sup>7</sup> [www.geocities.com](http://www.geocities.com)

La formación de la orina se da a nivel de los túbulos uriníferos, mediante tres mecanismos: Filtración, Absorción y Secreción.

$$\text{Excreción Urinaria} = \text{Filtración} - \text{Absorción} + \text{Secreción}$$

#### 4.2.1. Filtración

La formación de la orina comienza con la filtración de grandes cantidades de líquidos a través de los capilares glomerulares a la capsula de Bowman, siendo esos capilares impermeables a las proteínas, por lo que el líquido filtrado carece de proteínas y elementos celulares (hematíes), por otro lado la concentración de otros constituyentes, como sale y moléculas orgánicas, es semejante a las concentraciones del plasma.

La filtración glomerular esta medida por la Tasa de Filtración Glomerular (TFG), que es la cantidad de liquido que se filtra en un día. Como en todos los capilares la TFG está regulada por: el equilibrio de las fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas que actúan en la capa de la membrana capilar, y el coeficiente de filtración capilar ( $K_f$ ) que es la permeabilidad por la superficie de filtración de los capilares.

En adulto normal, la TFG es de 180L/día. La fracción del flujo plasmático renal es 0.2 del total del flujo plasmático renal. La filtración se da en las tres capas de la membrana de los capilares las cuales son: el endotelio capilar, membrana basal y una capa de células epiteliales (podocitos). Estas capas forman una barrera filtrante capaz de filtrar varios cientos de veces las cantidades de agua y solutos que suelen atravesar la membrana de los capilares normales.

El endotelio capilar esta perforado por miles de agujeros llamados fenestras y posee células endoteliales que tiene una gran carga negativa, impidiendo el paso libre de proteínas plasmáticas.

La membrana basal la cual está constituida por una red de colágeno y de fibrillas de proteoglicano, impide eficazmente la filtración de las proteínas plasmáticas por las cargas negativas asociadas a los proteoglicanos.

La capa externa epitelial formada por los podocitos, los cuales presentan expansiones que están separadas por huecos llamados poros de rendija, por los cuales se desliza el filtrado glomerular. Estas células también poseen una carga negativa por lo cual favorecen no filtración de proteínas.

#### **4.2.2. Determinantes de la TFG:**

La TFG está determinado por: la suma de fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas a través de la membrana glomerular (presión neta), y el coeficiente glomerular ( $K_f$ ), donde:

$$\text{TFG} = K_f \times \text{Presión de filtración neta}$$

La presión de filtración neta está dada por la suma de las fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas que favorecen o se oponen a la filtración.

- a. La presión hidrostática en el interior de los capilares glomerulares,  $P_G$ , favorece la filtración, es de 60 mmHg.
- b. La presión hidrostática en la cápsula de Bowman,  $P_B$ , se opone a la filtración, es de 18 mmHg.
- c. La presión coloidosmótica de las proteínas en los capilares glomerulares,  $\pi_G$ , se opone a la filtración, es de 32 mmHg.



- d. La presión coloidosmótica de las proteínas de la cápsula de Bowman,  $\pi_B$ , favorece la filtración, normalmente su valor está considerado nulo.

Por lo tanto la presión de filtración neta será:  $P_G + \pi_B - P_B - \pi_G$ .

Entonces la TFG se podrá expresar como:

$$TFG = K_f \times (P_G + \pi_B - P_B - \pi_G)$$

Factor	Consecuencia
↑ Coeficiente de filtración ( $K_f$ )	Aumenta la TFG
↑ Presión hidrostática en la Cápsula de Bowman ( $P_G$ )	Disminuye la TFG
↑ Presión coloidosmótica glomerular ( $\pi_G$ )	Disminuye la TFG
↑ Presión hidrostática glomerular ( $P_G$ )	Aumenta la TFG

#### 4.2.3. Control de la Filtración Glomerular y flujo sanguíneo

Los factores que determinan la TFG, que son variables y que están sometidos a control fisiológico son:  $P_G$  y la  $\pi_G$ . Estas a su vez están influenciadas por el sistema nervioso simpático, hormonas, y autacoides, y otros sistemas de control por retroacción intrínsecos de los riñones.

#### 4.2.4. Control por hormonas y los autacoides

La noradrenalina, adrenalina y endotelina producen constricción de los vasos sanguíneos renales y disminuye la TFG. En el caso de la noradrenalina y adrenalina son hormonas liberadas por la médula suprarrenal, cuyas concentraciones en sangre es paralela a la actividad del sistema nervioso

simpático; teniendo poca importancia. La endotelina es un tipo de péptido que puede ser liberado por las células del endotelio vascular lesionado, de los riñones u otro tejido.

La angiotensina II constriñe las arteriolas eferentes, es una hormona que se forma en los riñones y en la circulación general. Al haber un aumento en la formación de angiotensina II, aumenta también la  $P_G$  al tiempo que disminuye el flujo sanguíneo renal. Las concentraciones elevadas de angiotensina II en una dieta con poco sodio o agotamiento de volumen ayudan a mantener la TFG y la excreción normal de los productos de desecho, como urea y creatinina; al mismo tiempo la constricción de las arteriolas eferentes inducirá a la reabsorción y agua, lo ayudará a restablecer el volumen sanguíneo y la presión arterial.

El óxido nítrico de origen endotelial disminuye la resistencia vascular renal y aumenta la TFG. Este autacoide es importante ya que evita la excesiva vasoconstricción renal, favoreciendo la excreción normal de sodio y agua.

Las prostaglandinas ( $PGE_2$  y  $PGI_2$ ) y la bradicina tienden a aumentar la TFG ya que estas hormonas y autacoides producen vasodilatación y aumento del flujo sanguíneo renal. Pueden amortiguar los efectos vasoconstrictores renales de los nervios simpáticos o de la angiotensina II.

#### **4.2.5. Autorregulación de la TFG y del flujo sanguíneo renal**

Los mecanismos de retroacción intrínsecos de los riñones mantienen normalmente un flujo sanguíneo renal y TFG relativamente constantes. En los riñones el flujo sanguíneo normal es mucho más elevado la cual es precisa para mantener una TFG relativamente constante y permitir un control exacto de la excreción de agua

y solutos, a través estos. La TFG se mantiene relativamente constante a lo largo del día, a pesar de las considerables fluctuaciones de la presión arterial.

#### **4.2.6. Absorción**

Es el proceso por el cual se absorben sustancias importantes para el organismo (glucosa, iones), se da a nivel de túbulos de la nefrona y en los túbulos colectores. La reabsorción se da desde la luz tubular hacia el intersticio renal, de ahí pasa hacia la sangre a través de los capilares peritubulares, el cual los dirige hacia la vena cava inferior.

Los transportes activos primarios que se dan en las células epiteliales están dados por las bombas ATPasa de sodio-potasio, ATPasa de hidrógeno, ATPasa de Hidrógeno-Potasio y ATPasa del calcio, estas bombas se encuentran en la cara basolateral de las células epiteliales, por lo cual llevan los solutos de las células hacia el intersticio renal.

El transporte activo secundario se da cuando dos solutos se unen a una proteína y se difunden en contra de su gradiente, la energía utilizada proviene de la bomba ATPasa, esta difusión se da en la cara luminal, es decir desde la luz tubular hacia las células epiteliales. A veces algunas proteínas atraviesan las laminas que cubren al glomérulo y se filtran, cuando esto sucede son reabsorbidas mediante pinocitosis, el cual es un transporte activo.

La reabsorción del sodio está íntimamente ligada a la ósmosis del agua, ya que el agua se difunde con una gran rapidez, especialmente en el túbulo proximal, y esto hace que la concentración de sodio en la luz tubular no varíe demasiado.

#### **4.2.6.1. Reabsorción en el Túbulo Proximal**

Alrededor del 65% del agua y sodio total y un porcentaje menor de cloruro se reabsorben en esta porción. La presencia de muchas mitocondrias en sus células hace que tengan una gran actividad metabólica y el borde en cepillo que presentan sus células aumenta el área de reabsorción en 20, en su membrana luminal presenta una gran cantidad de proteínas transportadoras para cotransporte de sodio con varios nutrientes orgánicos (aminoácidos, glucosa y menos cantidad con Cl<sup>-</sup>), otro transporte que se da es el de contratransporte de sodio con iones hidrogeno, lo cual permite la "absorción" de bicarbonato.

La bomba de sodio-potasio es la que interviene con más fuerza en la reabsorción del sodio, cloruro y agua. Pero en la primera mitad del túbulo proximal el sodio se reabsorbe por cotransporte junto a la glucosa o aminoácidos; mientras que en la segunda mitad, la poca cantidad de aminoácidos y glucosa hace que se reabsorba junto a los iones cloruro, la variación de la concentración del cloruro entre la luz tubular y las células epiteliales favorece a la difusión del ion cloruro desde la luz tubular a través de las uniones intercelulares, y al líquido intersticial luminal. Además se reabsorbe el 65% del total de potasio, magnesio y calcio filtrado.

#### **4.2.6.2. En el Asa de Henle**

La rama descendente delgada es muy permeable al agua y relativamente a la mayoría de los solutos, en esta porción se da principalmente difusión simple, el 20% del agua filtrada se absorbe en esta porción del asa de Henle.

La porción ascendente en sus dos partes son prácticamente impermeables al agua, pero la porción ascendente gruesa, presenta células epiteliales con gran actividad metabólica y esa capaz de absorber sodio, cloruro y potasio. Alrededor

del 25% del sodio filtrado se reabsorbe en la rama ascendente gruesa, aunque también en la rama ascendente delgada, en esta se reabsorbe en mayor cantidad iones como calcio (25 a 30%), bicarbonato y magnesio (25%), estos iones se reabsorben en menor cantidad en la rama descendente delgada y ascendente gruesa.

La bomba que más actúa en la porción ascendente gruesa es la bomba ATPasa de sodio-potasio ubicada en la cara basolateral, la cual da la energía para el contratransporte de sodio e hidrogeniones, pero también da la energía para el cotransporte de sodio, dos cloruros y potasio.

Además en la porción ascendente gruesa existe una gran cantidad de transporte paracelular de iones  $Mg^{++}$  (65%),  $Ca^{++}$  (25 a 30%),  $Na^+$ ,  $K^+$  (25 a 30%) debido a la ligera positividad de carga eléctrica en la luz tubular, lo cual hace que ingresen estos iones al intersticio.

#### **4.2.6.3. En el Túbulo Distal**

En esta región se dan los mismos mecanismos de absorción que la rama ascendente gruesa, por lo que reabsorbe con gran avidez iones como cloruro, sodio, potasio, calcio (4 a 9%) y magnesio (5%), pero es impermeable al agua y a la urea. Pero esto se da solo en la porción inicial del túbulo distal.

#### **4.2.6.4. Porción Final del Túbulo Distal y Conducto Colector Cortical**

Estas porciones de túbulos poseen las mismas clases de células, por lo que los mecanismos por los cuales absorben son los mismos, en estas porciones se reabsorbe sodio, agua, bicarbonato e hidrogeniones, pero es casi completamente impermeable a la urea.

La reabsorción del sodio utiliza un mecanismo de contratransporte activo secundario junto con el potasio, la energía necesaria la da la bomba de ATPasa sodio-potasio ubicada en la cara basolateral, la bomba mantiene una baja concentración de iones sodio en intracelular con al cual favorece el paso de sodio desde la luz tubular por medio de conductos especiales, esto se da en las células principales. La absorción del potasio está dado por la células intercalares. La absorción de agua se da por ósmosis, y es regulada por la ADH.

El agua se reabsorbe por ósmosis y es regulada por la ADH

#### **4.2.6.5. Conducto Cortical Medular**

Es aquí donde se da la parte final de la absorción y la formación final de la orina, en esta zona se reabsorbe menos del 10% del agua y sodio filtrados, además esta porción del túbulo colector es permeable a la urea. Además se puede reabsorber bicarbonato mediante la liberación de hidrogeniones en la luz tubular, una vez en la luz tubular los hidrogeniones se unen a un bicarbonato para formar ácido carbónico, este se disocia y forma  $H_2O$  y  $CO_2$ , el dióxido de carbono se difunde por la membrana y una vez dentro de la célula epitelial reacciona con una molécula de agua gracias a la presencia de la anhidrasa carbónica, para formar ácido carbónico, el cual se disocia en un hidrogenión y un bicarbonato.

La permeabilidad del conducto colector medular para el agua está regulada por la ADH.

#### 4.2.6.6. Regulación de la absorción tubular

Ante variaciones de la concentración en sangre de los solutos, la concentración que será excretada también deberá variar, esto se da con el fin de mantener la homeostasis del medio interno. Los mecanismos reguladores de la absorción son de tipo nervioso, hormonal y local.

Al igual que la filtración, la reabsorción tubular está regulada por las presiones hidrostáticas y coloidomóticas de la luz tubular y del intersticio renal. La reabsorción puede medirse así:

$$\text{Reabsorción} = K_f \times \text{Fuerza de reabsorción neta}$$

La fuerza de reabsorción neta es la suma de las fuerzas hidrostáticas y coloidosmóticas que se favorecen o se oponen a la reabsorción, estas fuerzas son: presión hidrostática en los capilares peritubulares ( $P_c$ ), se opone a la reabsorción; presión hidrostática en el intersticio renal ( $P_{li}$ ), favorece al reabsorción; presión coloidosmótica de los capilares peritubulares dados por las proteínas ( $\pi_c$ ), favorece; y la presión coloidosmótica de las proteínas del intersticio renal ( $\pi_{li}$ ), se opone.

Factor	Consecuencia
$\uparrow P_c$	$\downarrow$ Reabsorción
$\uparrow \pi_c$	$\uparrow$ Reabsorción
$\uparrow K_f$	$\uparrow$ Reabsorción

### 4.3. Regulación Hormonal

Las hormonas, el lugar de acción y los efectos que generan los sintetizaremos en un cuadro:

Hormona	Lugar de acción	Efectos
Aldosterona	T. Colector	↑ Reabsorción de ClNa, ↑ Secreción de K <sup>+</sup>
Angiotensina II	T. Proximal, porción gruesa ascendente, T. distal	↑ Reabsorción de ClNa, ↑ Secreción de H <sup>+</sup>
Hormona antidiurética	T. distal y T. Colector	↑ Reabsorción de H <sub>2</sub> O
Péptido auricular natriurético	T. distal y T. Colector	↓ Reabsorción de ClNa
Hormona paratiroidea	T. Proximal, porción gruesa ascendente, T. distal	↓ Reabsorción de PO <sub>4</sub> , ↑ Reabsorción de Ca <sup>++</sup>

### 4.4. INSUFICIENCIA RENAL

Se define como Insuficiencia Renal (IR) la pérdida de función de los riñones, independientemente de cuál sea la causa. La IR se clasifica en aguda y crónica en función de la forma de aparición (días, semanas, meses o años) y, sobre todo, en la recuperación o no de la lesión. Mientras que la IR aguda es reversible en la mayoría de los casos y la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) presenta un curso



progresivo hacia la Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT). Esta evolución varía en función de la enfermedad causante, y dentro de la misma enfermedad, de unos pacientes a otros.

#### **4.4.1. Tipos de Insuficiencia Renal**

##### **4.4.1.1. Insuficiencia Renal Aguda (IRA):**

Es un síndrome clínico caracterizado por la disminución rápida de la TFG, la retención de productos de desecho nitrogenados en sangre (hiperazoemia) y la alteración del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-básico, además puede estar acompañado por oliguria o anuria. Por lo general la IRA es asintomática, y se diagnostica cuando un examen de laboratorio revela aumento de urea y creatinina en plasma.

La mayoría de las IRA son reversibles, gracias a que el riñón es un órgano que puede recuperarse considerablemente de una pérdida casi completa de su función.

Dependiendo de la causa que lleva a la IRA se clasifica en: prerrenal (debido a una hipoperfusión renal), intrínseca (enfermedad renal parenquimatosa) y posrenal (obstrucción del flujo de orina distal al parénquima renal).

##### **4.4.1.2. Fisiopatología de la IRA**

###### **IRA PRERRENAL**

Es el tipo más común de IRA, se da cuando existe una hipoperfusión renal sin afectar al parénquima renal. Cuando la hipoperfusión es leve o moderada se

generan una serie de mecanismos compensadores, pero cuando es grave, existe una gran posibilidad de generar lesiones en el parénquima, lo cual llevaría a una IRA intrínseca. La poca irrigación sanguínea y a la disminución de la presión es detectada por barorreceptores (aórticos y carotídeos), estos desencadena una serie de respuestas neurohumorales destinadas a mantener el volumen sanguíneo y con esto la presión arterial. Estas respuestas son la activación del sistema nervioso parasimpático y del sistema renina-angiotensina-aldosterona y la liberación de ADH.

**IRA INTRÍNSECA:** Puede complicar varios trastornos que afectan al parénquima renal, se divide de acuerdo a las causas en: enfermedades de los grandes vasos renales, enfermedades de la microrregulación renal y los glomérulos, IRA isquémica (esta induce necrosis tubular aguda (NTA)), y enfermedades túbulointersticiales.

**IRA ISQUÉMICA:** Se da a causas de una hipoperfusión que induce la necrosis de células parenquimatosas, especialmente del epitelio tubular, una vez regulado la perfusión renal se demora alrededor de 1 a 2 semanas para regenerar las células tubulares. La IRA isquémica se caracteriza ya que en su evolución atraviesa tres estadios: inicio, mantenimiento y recuperación.

La fase de inicio constituye el periodo de hipoperfusión renal que evoluciona en lesión isquémica y dura alrededor de unas cuantas horas hasta algunos días. El filtrado glomerular disminuye a causa de: disminución del flujo sanguíneo renal, obstrucción por cilindros compuestos por células epiteliales y detritos necróticos derivados del epitelio tubular isquémico, y por escape retrógrado del filtrado glomerular por el epitelio tubular dañado<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Miguel Rendón. 2006. Compendio en Nefrología

Las lesiones isquémicas son más elevadas en la lámina basal tubular del segmento S<sub>3</sub> y en la porción medular ascendente gruesa del asa de Henle, pero el daño puede verse limitado por la restauración del flujo sanguíneo renal en este periodo.

**IRA POSRENAL:** La obstrucción del flujo de orina en cualquier punto desde el conducto colector hasta la uretra puede producir oliguria o anuria. Con el comienzo agudo de la obstrucción el riñón responde de la misma forma como si hubiera hipoperfusión renal, el índice de filtración glomerular desciende, el sodio se reabsorbe ávidamente, y la orina se concentra, con el tiempo o el comienzo más gradual de la obstrucción, se altera la función renal, aumenta la concentración de sodio en la orina y se produce isostenuria (baja densidad de la orina). Por lo general este tipo de IRA es reversible con el rápido alivio de la obstrucción.

#### **4.4.1.3. Circunstancias especiales de insuficiencia renal aguda**

Existen casos de IRA que no son muy comunes y requieren de un comentario, estas son:

**Interrupción del sistema de drenaje urinario:** Se da cuando los riñones se drenan en algún tejido, el cual reabsorbe la orina. Si bien los riñones funcionan correctamente, la reabsorción de la orina genera un efecto de recirculación que produce azoemia, acidez e hipercalemia; como la orina no se drena al exterior, se puede observar oliguria o anuria. Esta forma de "IRA" trata corrigiendo el drenaje urinario

**Necrosis Cortical Renal:** Se produce por la muerte celular de las células de la corteza del riñón, lo más probable es que se genere una anuria completa, y también cierto grado de insuficiencia renal permanente.

**Infarto Renal:** Puede deberse a una interrupción aguda de la perfusión renal, o por trombosis venosa renal aguda total, el infarto renal está acompañado de anuria, esta anuria es capaz de ocluir el flujo arterial renal formando émbolos o coágulos en estas. Pero este tipo de IR es reversible, la falta de irrigación sanguínea por las arterias mayores, hace que los vasos sanguíneos capsulares proporcionan la suficiente sangre como para mantener vivas a las células del riñón, pero inadecuado para mantener la excreción de orina.

**Síndrome hepatorenal:** Es la denominación que se le da a la oliguria y a la azoemia progresiva en pacientes con severa disfunción hepática. Por lo general estos pacientes muestran severa ictericia y ascitis, no son hipotensos y no presentan otra causa evidente de IR, esta conservada la función tubular hasta los periodos más tardíos del síndrome. Se produce oliguria debido a la baja de la TFG, que puede darse por la redistribución del flujo sanguíneo renal, el sodio es reabsorbido ávidamente, y la orina está concentrada, el nitrógeno no proteico se eleva desproporcionalmente con la creatinina. En etapas avanzadas del síndrome, la poca perfusión renal disminuye la capacidad de concentración. El daño renal es reversible.

#### **4.4.1.4. Complicaciones**

La IRA altera la excreción renal de sodio, potasio y agua, al homeostasis de los cationes divalentes y los mecanismos de acidificación urinaria. La IRA trae consigo retención nitrogenada, hipervolemia, hiponatremia, hiperkalemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia, hipermagnesemia y acidosis metabólica. Todo esto aumenta la probabilidad de llegar a un síndrome urémico

#### **4.4.2. Insuficiencia Renal Crónica (IRC)**

La insuficiencia renal crónica es un proceso fisiopatológico con múltiples causas, cuyas consecuencias es la pérdida inexorable del número y funcionamiento de nefronas, que a menudo termina en una insuficiencia renal terminal (IRT). La IRT es un estado en la que se ha producido la pérdida irreversible de la función renal endógena, de tal magnitud como para que el paciente dependa permanentemente de tratamiento sustitutivo renal, para evitar así la uremia. La uremia es el síndrome clínico o analítico que refleja la disfunción de todos los sistemas orgánicos.

##### **4.4.2.1. Fisiopatología de la IRC**

Implica unos mecanismos iniciadores específicos de la causa, así como una serie de mecanismos progresivos que son una consecuencia común de la reducción de la masa renal. Esta reducción de la masa renal causa hipertrofia estructural y funcional de las neuronas supervivientes. Esta hipertrofia compensadora está medida por moléculas vasoactivas, citocinas y factores de crecimiento, y se debe inicialmente a una hiperfiltración adaptadora, a su vez medida por un aumento de la presión y el flujo capilares glomerulares. Así tenemos indicadores de una falla renal.

##### **4.4.2.2. Excreción de productos de desecho**

La excreción de productos de desecho nitrogenados tiene lugar sobre todo en la filtración glomerular. Normalmente se mide la urea y creatinina como índices de haber una retención de productos de desecho. La urea es filtrada libremente y reabsorbida por difusión pasiva, dependiendo de la velocidad del flujo urinario, es decir cuánto más lento sea el flujo urinario, mayor será la reabsorción de urea.

Por lo tanto en una hipoperfusión renal (obstrucción del flujo urinario) la concentración de nitrógeno no proteico se elevará más rápido de lo que desciende la filtración glomerular. Las concentraciones de nitrógeno no proteico también son afectadas por factores extrarrenales; proteína de la dieta, sangre en el tracto gastrointestinal y degradación de tejidos. De igual manera las drogas catabólicas (glucocorticoides) y antianabólicas (tetraciclina) elevaran el nitrógeno, estos factores extrarrenales pueden producir un ascenso del nitrógeno pero no representar un descenso de la filtración glomerular.

El clearance de creatinina es un medio seguro de evaluación del filtrado glomerular. La concentración de creatinina sérica es inversamente proporcional al índice de filtrado glomerular, a concentraciones altas de creatinina, las medidas del IFG pueden estar falsamente elevadas, aunque el valor absoluto del IFG será muy bajo.

La retención de productos de desecho nitrogenados está asociado con cefalea, náuseas, vómitos, urohidrosis cristalina (precipitación de cristales de urea en la piel al evacuarse el sudor), alteración de la función plaquetaria, menor producción y supervivencia de los eritrocitos, serositis, neuropatías y función endocrina anormal. Los productos metabólicos nitrogenados pueden ligarse a proteínas, desplazando drogas. Por tanto, habrá una concentración aumentada de droga libre y mayor posibilidad de toxicidad.

#### **4.4.2.3. Volumen**

Un descenso del IFG reduce la carga filtrada de sodio, siendo la ingesta de sodio constante, por lo tanto para que se mantenga el balance del sodio, debe excretarse una mayor proporción de sodio, para que esto ocurra el porcentaje de sodio filtrado reabsorbido debe disminuir. Probablemente incluya una diuresis

osmótica a través de las neuronas funcionantes remanentes, en parte como consecuencia de un aumento de urea filtrada. Cambios de factores físicos asociados con hiperperfusión de los nefrones remanentes favorecerá a la excreción de sodio.

#### **4.4.2.4. Tonicidad**

En un riñón que tiene diuresis osmótica con urea y con una capacidad limitada de reabsorber cloruro de sodio, el gradiente intersticial medular estará reducido. Se alterará la producción y la reabsorción de agua libre produciéndose una isostenuria. Una ingesta excesiva o una restricción de agua puede ocasionar estados hiposmóticos e hiperosmóticos. Si el mecanismo de la sed está intacto, la osmolaridad puede ser regulada adecuadamente durante la insuficiencia renal.

#### **4.4.2.5. Potasio**

El problema más común del metabolismo del potasio en una IRC es la aparición de una hiperkalemia. Con el desarrollo de la IRC el manejo del potasio es análogo al de sodio en cuanto a que la capacidad para excretar o retener al máximo está atenuada, debe recordarse que la excreción de potasio depende de la reabsorción y secreción. A medida que llegan cantidades relativamente pequeñas de potasio al riñón, aumenta el porcentaje de potasio excretado.

Los incrementos bruscos de la ingesta de potasio exceden la capacidad excretora y producen hiperkalemia. Los mecanismos que permiten que se excrete una mayor cantidad de potasio en una IRC, también alteran la capacidad del riñón para retener potasio; por lo tanto los pacientes con IRC sometidos a restricción de potasio pueden desarrollar un balance de sodio negativo.

#### **4.4.2.6. Ácido- Base**

En la IRC la reducida capacidad de producción de amoniaco, la incapacidad de aumentar la excreción de ácido titulable y cierto grado de alteración de la reabsorción de bicarbonato contribuyen a la incapacidad de excretar el ácido neto producido por día. El hidrogenión retenido titula los buffers del líquido extra e intracelular estimulando una mayor excreción de CO<sub>2</sub>, llevando a un descenso de las concentraciones de bicarbonato. Sin embargo en la IRC entra en juego la capacidad buffer del hueso, estos buffers producen una aparente estabilización de la concentración del bicarbonato en el suero y desmineralización parcial del hueso, por lo que permiten un balance positivo de los hidrogeniones por un buen tiempo.

#### **4.4.2.7. Calcio, Fósforo y Vitamina D**

La retención de fosfato en la IRC reduce la concentración de calcio ionizado, estimulando así la liberación de la hormona paratiroidea, la cual aumenta la excreción renal de fosfato y estimula la liberación de calcio del hueso y la reabsorción renal de calcio, descendiendo las concentraciones de fosfato y aumentando la concentración de calcio ionizado. Permitiendo así que se mantenga dentro de los límites las concentraciones de calcio y fósforo. La hormona paratiroidea contribuye al desarrollo de osteodistrofia renal y al prurito en la IRC. La excesiva hormona paratiroidea puede reducir la reabsorción de bicarbonato en el túbulo proximal y contribuir a la acidosis de la uremia.

El resultado de estas anomalías es la disminución de las concentraciones de calcio, una concentración aumentada de fosfato; hiperparatiroidismo secundario que produce cierto grado de osteítis fibrosa quística, y cantidades inadecuada de 1,25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> que produce osteomalacia.



#### **4.4.2.8. Hormonas**

El riñón fuente de eritropoyetina, renina y prostaglandinas. La producción de eritropoyetina disminuye conforme la enfermedad avanza, la pérdida de eritropoyetina contribuye a la anemia de la IRC, aun así la pérdida no total de eritropoyetina contribuye a mantener la masa de eritrocitos. En consecuencia a un paciente con IRC no le permite mantener la vida sin diálisis, una nefrectomía agravará la anemia.

La renina en una IRC se ve aumentada generando una hipertensión, pero la mayoría de las formas de hipertensión en una IRC son dependientes del volumen.

#### **4.4.3. EFECTOS SISTEMÁTICOS DE LA IRC**

##### **Hematopoyético**

Al perderse masa renal disminuye la producción de eritropoyetina, por la cual se reduce la producción de eritrocitos. Además las toxinas urémicas reducen la producción de eritrocitos en forma directa y acortan la vida de las mismas.

Las toxinas urémicas también afectan la función plaquetaria, la cual puede contribuir a hemorragias, lo que complica la anemia en la IRC.

##### **Cardiovascular**

Hipertensión es una complicación común de la IRC, la cual puede resultar de la excesiva producción de renina, aunque en la mayoría se da por una hipervolemia. La presencia de hipertensión, así como una mayor incidencia de hipertrigliceridemia, contribuye a la aceleración de aterosclerosis.

**Neurológico**

Debido a las toxinas urémicas se puede observar disfunción del sistema nervioso central así como neuropatía periférica.

**Endocrino**

La disfunción más importante es el desarrollo de la intolerancia a los hidratos de carbono, como consecuencia de un aumento de la resistencia de los tejidos periféricos a la acción de la insulina o de aumento del glucagón plasmático. Se cree que esta resistencia es debido a la retención de la toxina urémica.

**Gastrointestinal**

Son comunes las náuseas y vómitos en la IRC, el aumento de las toxinas urémicas ha registrado pancreatitis; las úlceras pépticas y la ulceración colónica contribuyen a la anemia de la IR.

**Inmunológico**

La respuesta de hipersensibilidad retardada está disminuida por la uremia.

**Pulmonar**

La uremia genera serositis en la pleura, la pleuritis urémica puede ser hemorrágica y se produce con pericarditis o sin ella. También se puede producir una neumonitis urémica.

**Cutáneo**

La piel se encuentra hiperpigmentada por melanina, aunque no se conocen estos mecanismos. Otra complicación es el prurito, debido en parte por el depósito de cristales de urea en los folículos dérmicos y por parte del hiperparatiroidismo secundario.

#### **4.4.4. Cuadro Clínico de la Uremia**

En un paciente urémico podemos ver palidez por la anemia que presenta, hiperpigmentado y con muestras de excoriaciones de la piel por causa del prurito. Por lo general se da en pacientes hipertensos y dependiendo de la ingesta de sodio puede presentar hipervolemia o hipovolemia.

El examen cardiaco puede revelar agrandamiento cardiaco, ritmo de galope S<sub>4</sub> y posiblemente, un frote pericardio. El estudio pulmonar puede revelar un frote pleural, así como un cierto grado de derrame pleural. El examen neurológico puede revelar un signo de Chvostek o de Trousseau positivo, como consecuencia de la hipocalcemia y además neuropatía periférica. En el interrogatorio es probable que el paciente se queje de debilidad, cefalea, nauseas y vómitos, y poco común alteraciones gastrointestinal, otras molestias pueden ser dolores óseos y articulares.

En un examen de laboratorio revelara anemia, retención nitrogenada, hipocalcemia, hiperfosfatemia; el sodio puede estar normal a menos que este alterado el mecanismo de la sed, el potasio puede estar alto, bajo o normal; el bicarbonato estará disminuido y hará muestra de acidosis metabólica.

#### **4.4.5. Causas, incidencia y factores de riesgo**

Los riñones filtran los residuos y excretan los líquidos al usar la presión natural del torrente sanguíneo. Existen numerosas causas potenciales de daño a los riñones:

- La disminución en el flujo sanguíneo es una de las causas del daño renal. Esto puede ocurrir cuando la presión arterial baja es extrema a causa de trauma,

cirugía complicada, shock séptico, hemorragia, quemaduras y deshidratación asociada u otras enfermedades complejas o severas.

- La necrosis tubular aguda (NTA): puede ocurrir cuando los tejidos no están recibiendo suficiente oxígeno o cuando la arteria renal está obstruida o estrecha (ver oclusión arterial aguda del riñón, estenosis de la arteria renal).
- Exceso de exposición a metales, disolventes, materiales de contraste radiográfico, ciertos antibióticos y otros medicamentos o sustancias.
- La mioglobinuria (mioglobina en la orina): esta condición puede ser causada por rabdomiólisis, consumo excesivo de alcohol, lesión por aplastamiento, muerte de tejido muscular por cualquier causa, convulsiones y otros trastornos.
- Lesión directa al riñón.
- Infecciones como la pielonefritis aguda o la septicemia.
- Obstrucción del tracto urinario, como el estrechamiento del mismo (estenosis), tumores, cálculos renales, nefrocalcinosis o agrandamiento de próstata con la subsecuente uropatía obstructiva aguda bilateral.
- El síndrome nefrítico agudo severo.
- Trastornos sanguíneos como la púrpura trombocitopénica idiopática (PTI), una reacción transfusional u otros trastornos hemolíticos, hipertensión maligna y trastornos resultantes del parto como sangrado, desprendimiento de placenta o placenta previa pueden causar daño renal.

- Los problemas autoinmunes, como esclerodermia, pueden también causar insuficiencia renal aguda.
- El síndrome hemolítico urémico es una de las causas cada vez más frecuentes de insuficiencia renal aguda en los niños pequeños. Una bacteria que secreta toxina, *Escherichia coli*, que se encuentra en carnes contaminadas mal cocidas, ha sido implicada como la causante del síndrome hemolítico urémico.

#### **4.4.6. Signos y exámenes**

Los exámenes pueden revelar insuficiencia renal aguda y ayudar a descartar otros trastornos que afectan el funcionamiento renal. En esta condición, se desarrolla edema generalizado causado por la retención de líquidos.

Con el estetoscopio, se puede escuchar un soplo cardíaco u otros ruidos relacionados con el incremento del volumen de líquidos y también se pueden escuchar crepitaciones de los pulmones. Igualmente, si se presenta inflamación del revestimiento del corazón (pericardio), se puede escuchar un roce pericárdico con el estetoscopio puesto sobre el corazón.

Los valores de los exámenes de laboratorio pueden cambiar repentinamente (en cuestión de unos pocos días a 2 semanas):

- El análisis de orina puede ser anormal
- La creatinina sérica puede incrementarse en 2 mg/dl o más en un período de 2 semanas
- La capacidad de depuración de la creatinina puede disminuir

- El BUN (nitrógeno ureico en la sangre) puede incrementarse repentinamente
- Los niveles de potasio sérico se pueden incrementar
- La gasometría arterial y las químicas sanguíneas pueden mostrar acidosis metabólica
- Por lo general, el mejor examen es el ultrasonido abdominal o renal, pero la radiografía abdominal, la tomografía computarizada abdominal o la IRM abdominal pueden también revelar la causa de la insuficiencia renal aguda. El tamaño del riñón es usualmente normal o un poco grande.
- Los exámenes químicos de sangre y de orina también pueden ayudar a diferenciar las causas. Una muestra de orina limpia indicará si la causa es una infección en el tracto urinario. Se puede emplear la angiografía renal (arteriografía renal) para diagnosticar las causas en los vasos sanguíneos del riñón.

Esta enfermedad puede alterar también los resultados de los siguientes exámenes:

- 25-hidroxi vitamina D
- Amilasa
- Amilasa urinaria
- PSA (AST-prueba de sensibilidad a la angiotensina)
- Calcio (ionizado)
- CO<sub>2</sub>
- Creatinina en orina
- Velocidad de sedimentación eritrocítica (ESR)

- Velocidad de conducción nerviosa
- Prueba de agregación plaquetaria
- Electroforesis de proteína en orina
- Índices de GR (glóbulos rojos)
- RT3U
- Calcio sérico
- Cloruro sérico
- Fósforo sérico
- Sodio sérico
- Sodio en la orina
- T4
- Nitrógeno ureico en orina
- Acido úrico
- Cilindros urinarios
- Volumen de orina en 24h
- Prueba de concentración de la orina
- pH de la orina
- Gravedad específica de la orina

#### **4.4.7. Complicaciones**

- Aumento del riesgo de infecciones
- Pérdida de sangre gastrointestinal
- Insuficiencia renal crónica
- Enfermedad renal en estado terminal
- Daño al corazón o al sistema nervioso
- Hipertensión (presión sanguínea alta)

## **4.5. DIÁLISIS RENAL**

En medicina, la diálisis es un tipo de terapia de reemplazo renal usada para proporcionar un reemplazo artificial para la función perdida del riñón debido a un fallo renal.

Es un tratamiento de soporte vital y no trata ninguna de las enfermedades del riñón. La diálisis puede ser usada para pacientes muy enfermos que han perdido repentinamente su función renal (fallo renal agudo) o para pacientes absolutamente estables que han perdido permanentemente su función renal (enfermedad renal en estado terminal). Cuando son sanos, los riñones eliminan los productos de desecho de la sangre (por ejemplo potasio, ácido, y urea) y también quitan exceso de líquido en forma de orina. Los tratamientos de diálisis tienen que duplicar ambas funciones, eliminación de desechos (con diálisis) y eliminación de líquido (con ultrafiltración).

La diálisis trabaja con el principio de la difusión de solutos a lo largo de un gradiente de concentración a través de una membrana semipermeable. En todos los tipos de diálisis, la sangre pasa en un lado de una membrana semipermeable, y un líquido de diálisis pasa en el otro lado. Alterando la composición del líquido de diálisis, las concentraciones de solutos indeseados, (principalmente potasio y urea), en el líquido son bajas, pero los solutos deseados

### **4.5.1. Hemodiálisis**

En hemodiálisis, la sangre del paciente se pasa a través de un sistema de tuberías (un circuito de diálisis), vía una máquina, a una membrana semipermeable, (el dializador) que tiene líquido de diálisis corriendo en el otro lado. La sangre limpiada es entonces retornada al cuerpo vía el circuito. La ultrafiltración ocurre



aumentando la presión hidrostática de la sangre en el circuito de diálisis para hacer que el agua cruce la membrana bajo un gradiente de presión.

El proceso de la diálisis es muy eficiente, permitiendo que el tratamiento sea ejecutado intermitentemente, generalmente tres veces por semana, pero a menudo volúmenes bastante grandes de líquido deben ser removidos en una sesión que a veces puede ser exigente para el paciente y su familia.

#### **4.5.2. Diálisis peritoneal**

En la diálisis peritoneal, una solución estéril especial corre a través de un tubo a la cavidad peritoneal, la cavidad abdominal alrededor del intestino, donde la membrana peritoneal actúa como membrana semipermeable. El líquido se deja allí por un período de tiempo para absorber los residuos, y después se quita a través del tubo vía un procedimiento estéril<sup>9</sup>.

Esto generalmente se repite un número de veces durante el día. En este caso, la ultrafiltración ocurre vía ósmosis, pues la solución de diálisis se provee en varias fuerzas osmóticas para permitir un cierto control sobre la cantidad de líquido a ser removido.

El proceso de diálisis, en este caso, es menos eficiente que en la hemodiálisis, pero el proceso de ultrafiltración es más lento y suave y es realizado en el lugar de habitación del paciente. Esto les da más control sobre sus vidas que una opción de diálisis basada en un hospital o clínica.

---

<sup>9</sup> [www.tutormédico.com](http://www.tutormédico.com)

### **4.5.3. Hemofiltración**

La hemofiltración es un tratamiento similar a la hemodiálisis, pero en este caso, la membrana es mucho más porosa y permite el paso de una cantidad mucho más grande de agua y solutos a través de ella.

El líquido que pasa a través de la membrana (el filtrado) es desechado y la sangre restante en el circuito tiene sus deseados solutos y volumen fluido reemplazado por la adicción de un líquido especial de hemofiltración. Es una terapia continua y lenta con sesiones que duran típicamente entre 12 y 24 horas, generalmente diariamente. Esto, y el hecho de que la ultrafiltración es muy lenta y por lo tanto suave, la hace ideal para los pacientes en unidades de cuidado intensivo, donde es común la falla renal aguda.

La hemodiafiltración es una combinación de hemodiálisis y hemofiltración, en ella es incorporado un hemofiltro a un circuito estándar de hemodiálisis. La hemodiafiltración se comienza a usar en algunos centros de diálisis para la terapia crónica de mantenimiento.

### **4.5.4. Aspectos nutricionales del paciente en hemodiálisis**

La alimentación equilibrada o soluble según; OMS es aquella que cubre las necesidades nutricionales de todo el individuo, sean cual fuese su edad, sexo, contribuyendo a mantener un óptimo estado de salud.

Equilibrio alimentario es cuando todos los nutrientes aportados por la alimentación están en las proporciones adecuadas.

**Sustancias Nutritivas Energéticos: (Calorías)**

- Los hidratos de carbono o glucósidos cuya combustión produce 4 kcal/gr de medida.
- Los lípidos que proporcionan 9 Kcal/gr de media

**Las otras sustancias nutritivas indispensables son:**

- Las vitaminas que actúan como coenzimas en diversas reacciones químicas y que el organismo no puede sintetizar.
- Los sales minerales: algunos considerados como elementos estructurales llamados macronutrientes (Ca, P, Mg)

Los micros nutrientes u oligoelementos (Fe, el flúor, etc.) Los electrolitos que juegan un papel importante sobre el equilibrio ácido-base (Na, K, Cl), y los elementos trazos de lo que se precisan en pequeñas cantidades como puede ser el selenio y el molibdeleno.

El agua componente indispensable para la existencia humana. La ingesta se estima alrededor de 2 a 3 lts/día y que incluyen el agua de las bebidas y la contenida de los alimentos y en todas las situaciones en la que se pierde el agua (sudor intenso, diuresis, diarrea, etc) Hay que compensar mediante un aparato adecuado de líquidos.

- La fibra: El déficit se relacionan con mayor prevalencia de ciertas enfermedades.

- Los hidratos de carbono o glucósidos cuya función primordial es la de proporcionar energía, deben representar del 55 al 60% del total energético la mayor parte de ellos deben ser polisacaridos (legumbres, cereales) la sacarosa (azúcar común)
- Los Lípidos: Tienen función energética en proporcionar adecuada del 30 –35% de la energía total de la dieta.
- El exceso de grasa puede conducir a obesidad y aparición de enfermedades cardiovasculares.
- Las proteínas: consideradas como nutrientes de función plástica (indispensables para el crecimiento y la renovación celular) deben cubrir un 12 a 15% de la energía. Se considera adecuada el aporte de 1gr/Kgr de peso por día aproximadamente.
- La ingesta proteica más aceptada es la de origen animal, ya que garantiza el aporte de todos los aminoácidos.

**Para una alimentación balanceada recomienda consumir diariamente:**

- 3-4 raciones de lácteos (leche y derivados, excepto, mantequilla y nata) son alimentos ricos en calcio.
- 1-2 raciones de farináceas, se incluyen los cereales y sus derivados (las pastas, el pan etc.)
- Las legumbres (garbanzos, lentejas, judías) y los tubérculos (patatas)

- Dos raciones de verduras crudas o cocidos debido a su contenido en fibra, vitaminas y minerales.
- 2-3 raciones de frutas; que aseguren las necesidades diarias de las vitaminas C, provitamina A y algunas vitaminas hidrosolubles.
- Grasas (40 – 60 gr) se recomienda utilizar aceites vegetales como por ejemplo de olivo, maíz.

#### **Objetivos de la Dieta en el Enfermo Renal:**

- Debe minimizar los efectos tóxicos del aumento de la urea y de todas las anomalías metabólicas de la enfermedad.
- Mantener un estado nutricional óptimo.
- Debe ser en todo momento personalizada (adaptada a cada caso en especial)
- Debe iniciarse cuando la función renal global se reduce por debajo del 25–30% del total.

Las prescripciones dietéticas deben contemplar variedad en el menú para que ésta contribuya a estimular el apetito que en muchos casos está disminuida debido a los solutos urémicos, a la anemia y también a factores psicológicos.

#### **Importancia del Aporte Energético en la Dieta del Enfermo Renal:**

Se estima que el enfermo renal con FRC debe ingerir una cantidad de 35-4 Kcal/Kgr peso/día; teniendo en cuenta que las dietas son pobres en proteínas, la proporción de glúcidos y de grasa será más alta respecto a la dieta equilibrada.

**Relación del Aporte de Proteínas y el Aumento de Urea:**

Con la restricción proteica se intenta disminuir la urea a 32 mm/lts (90mgr/dl) de nitrógeno ureico aunque hay que procurar que no pase de 21,4 mmol/lts.

Cuando la retención nitrogenada es importante, se recomienda un aporte proteico de 0,6 –0,8 gr/Kgr de peso/día en función de las cifras de urea en sangre, cuando el paciente no tolera estas cantidades de proteínas, es necesario someterlo a sistema de depuración (hemodiálisis, diálisis peritoneal)

La creatinina no tiene su origen en las proteínas alimentarias sino en el catabolismo muscular, es importante conseguir un aporte energético adecuado, así que se debe evitar una dieta hipocalórica.

El agua que debe consumir el enfermo renal no debe exceder 500 a 1000 ml diarios de acuerdo a pérdidas como (respiración, transpiración)

La energía de la dieta deberá adaptarse a las necesidades del paciente talla, edad, y ejercicios El mínimo recomendado es de aproximadamente 35 Kcal/día. Los enfermos renales por lo tanto deben ser controlados por una nutricionista que pudieran individualizar la dieta.

**Metabolismo Normal del Hierro:**

El contenido total del hierro en el adulto oscila entre 2000 y 4000 mgs. Se distribuye en dos compartimientos: un pool de almacenamiento representa el 30% del total y se encuentra localizado como ferritina y hemosiderina en las células del sistema retículo endotelial del hígado, bazo, médula ósea, y en los hepatocitos.

El pool funcional está formado por el hierro que actúa como factor de proteínas, como mioglobina, citocromas y flavoproteínas y el hierro incorporado a la hemoglobina que da cuenta del 65% del pool corporal total. El valor de este catión en las reacciones biológicas es una gran parte atribuible a la facilidad con que participa en las reacciones de óxido reducción.

El hierro es intercambiado entre el pool funcional y de almacenamiento y transportado en el plasma unido a la glucoproteína transferrina. El 0,1% del hierro corporal total (aproximadamente 3 mg) circula unido a ésta proteína. Bajo condiciones normales la pérdida diaria de hierro es aproximadamente en el duodeno y parte alta del yeyuno. La absorción mejora con la acidez gástrica que estabiliza el hierro férrico y los agentes reductores como el ácido ascórbico, que convierte el hierro a la forma ferrosa más soluble.

### **Metabolismo del Hierro en la I.R.C:**

En los pacientes en hemodiálisis crónica se puede describir dos patrones de deficiencia de hierro: absoluta y funcional.

En la deficiencia absoluta: Hay una depleción de las reservas corporales de hierro explicable principalmente por la pérdida crónica de sangre, en ubicación con factores como:

- Retención de sangre en tubos y filtros de sangre.
- Estracciones frecuentes de sangre para test de laboratorio.
- Sangrado gastrointestinal oculto.

En la deficiencia funcional o relativa: Se presenta cuando el pool de reserva de hierro está conservado de éste elemento con relación a las demandas para mantener un nivel dado de eritropoyesis.

### Monitoreo del Estado del Hierro:

Existen marcadores para evaluar los distintos comportamientos en el metabolismo del hierro que incluyen. Las reservas de hierro, la disponibilidad de hierro para los tejidos, la captación por los precursores de la médula ósea y la incorporación de la hemoglobina.

### Evaluación de los depósitos de Hierro:

Comportamiento a Evaluar	Método
Depósitos de Hierro	Ferritina sérica Función para hierro en médula ósea
Hiero Circulante disponible	Hierro sérico (Fe) Porcentaje de saturación de transferrina
Adecuación de la provisión y utilización del hierro por los precursores eritropoyeticos	Receptor sérico de transferrina, ferritina, eritrocitaria, eritrocitaria, índices eritrocitarias, porcentaje de entrocitos hipocrómicos, concentración de hemoglobina en los reticulocitos.

### 4.5.5. Suplemento de Hierro en Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal:

La administración de hierro en la TRCT se realiza con dos objetivos:

- Terapia de mantenimiento para prevenir el desarrollo de ferropenia durante la terapia con RHUEPO.
- Terapia intensiva en caso de deficiencia de hierro establecido.



**Uso de Hierro Vía Oral:**

- Sulfato ferroso
- Gluconato ferroso
- Hierro polisacarido

La eficacia del hierro oral en los pacientes con IRCT podría estar alterada por diferentes factores:

- Mala adsorción del paciente: asociado principalmente a lesiones gastrointestinales como pirosis, náuseas, flatulencias y diarrea.

**Suplemento del Hierro por Vía Endovenosa:**

Se ha establecido la superioridad de la vía endovenosa con respecto a la vía oral con relación al aumento de los minerales de hepatocitos y la reducción de los requerimientos de RHUEPO.

Los efectos secundarios en pacientes alérgicos pueden aumentar el riesgo, algunas veces con hipotensión y náuseas.

El hierro intravenoso puede ser administrado según distintos esquemas

Según Protocolo de DOQI: Si la saturación de transferrina es  $< 20\%$  y la ferritina es  $< 100$  mgs/ml, deben administrarse 10 dosis de 100 mgs de hierro. Intravenoso post-diálisis: dos semanas después de la última dosis deben medirse Hcto, Tsat y ferritina sérica, si éstos valores permanecen inferiores al 20% y 100 mgs/ml respectivamente deben realizarse otro curso de hierro intravenosa (100 mg post diálisis por 10 días ó 100 mgr/semana por 10 semanas.

#### **4.5.6. Estado nutricional, comorbilidad e inflamación en hemodiálisis:**

La mal nutrición es un problema frecuente en los pacientes con IRCT, en programa de hemodiálisis y la albúmina sérica se ha mostrado como un potente productor de morbilidad en estos pacientes; la hipo albuminemia de estos pacientes puede ser debido a factores no relacionados con la nutrición como la sobre hidratación o la inflamación.

Los pobres resultados obtenidos con la administración de suplementos calórico-proteico en pacientes hipo albuminémicos en hemodiálisis de muestra que la desnutrición como tal es una causa rara de muerte en pacientes en diálisis.

##### **4.5.6.1. Dieta individualizada y dinámica para pacientes en hemodiálisis**

Existen múltiples causas determinantes de malnutrición en los pacientes en HD que pueden ser agrupadas entre las que producen aumento de los requerimientos proteicos y las que favorecen que la ingesta energética y proteica sea insuficiente con referencia a los requerimientos.

La ingesta inadecuada de energía y nutrientes ha sido señalada por distintos autores como causa de malnutrición en estos pacientes. La toxicidad urémica no totalmente corregida, enfermedades intercurrentes y síndromes depresivos son factores que se conjugan favoreciendo la anorexia y aumentando los requerimientos nutricionales de estos pacientes. En otras ocasiones el ayuno es impuesto por exigencias diagnósticas y terapéuticas o simplemente porque las directrices de dietoterapia no están bien justificadas.

En primer lugar hay que identificar los problemas y para ello hay que saber qué come el paciente mediante una encuesta alimentaria. Es el DUE quien se encargará de recoger bien y de forma estandarizada la información alimentaria. Realizada la explotación de datos, el análisis de la ingesta mediante las tablas de composición de alimentos sabemos si el paciente está a riesgo de padecer: desnutrición y tipo, hiperpotasemia, hipovitaminosis (B1, B6, C, etc.), déficit en minerales y oligoelementos como Fe, Zc, Mg, etc.

Para valorar estos riesgos se utiliza y de forma conjunta la antropometría y la bioquímica de forma que incluso se le puede dar al paciente un cuadernillo o una hoja con las recomendaciones alimentarias, que no son estables sino dinámicas en función de y repito: la ingesta realizada, dosis de diálisis y medicación.

.Además de recoger la información nutricional e identificar los problemas, el DUE es quien trata diariamente y directamente con el paciente en hemodiálisis y es él quien recibe y contesta las preguntas sobre la dieta. En este sentido, si las cosas no están muy claras ni monitorizadas, la respuesta siempre es restrictiva, ¿puedo comer legumbre, lentejas? No, que tienen mucho potasio.

¿Puedo comer queso fresco? No, que tiene mucho fósforo. ¿Puedo comer un donut, una magdalena, un croissant? No, que tiene mucha grasa. ¿Qué puedo comer? Volvemos a lo mismo, aisladamente las lentejas puede comerlas pero luego no puede comer fruta de postre ni ensalada por la noche, hay que saber primero qué come el paciente, tener una bioquímica y una antropometría.

#### 4.6. LINAZA

**Nombre científico:** *Linum Usitatissimum* L. (Lino, lino cultivado)

Hierba anual de la familia de las lináceas de hasta 60 cm. . Tallos generalmente solitarios. Hojas lanceoladas con tres nervios de hasta 4 cm de longitud por 4 mm de anchura. Flores de hasta 3 cm de diámetro, con color azul fuerte reunidas en racimos muy sueltos. Frutos ( linaza) de hasta 1 cm. Cultivada hace tiempo como planta textil y para aprovecharse de sus semillas. Hoy se puede encontrar como planta naturalizada en algunos lugares secos, ricos en residuos orgánicos<sup>10</sup>.

##### **Semilla de linaza**

La linaza es la fuente más rica de Omega 3, ácidos grasos (ácido alfa-linolénico). Este ácido grasoso es esencial y nuestros cuerpos no lo produce pero lo necesita, entonces lo recibe de nuestra dieta.

A la dieta promedio Americana le falta esta grasa sanadora, la linaza amarilla es única porque 48 % de su grasa contiene Omega-3, ácidos grasos necesarios para el crecimiento y desarrollo infantil, especialmente importante en la formación del sistema nervioso saludable y ayuda al sistema nervioso a funcionar bien. Se ha mostrado útil en el tratamiento de esclerosis múltiple, problemas de comportamiento como el síndrome de atención desviada, depresión y desorden Bipolar en adultos y niños.

Las grasas de Omega 3 también son importantes en modificar la respuesta inflamatorio del cuerpo, siendo de mucha ayuda para el tratamiento de enfermedades como alergias, asma, artritis y eczema.

---

<sup>10</sup> [www.linoflax.com/linaza](http://www.linoflax.com/linaza)

Algunos estudios han mostrado que las grasas o los aceites de Omega 3 pueden bajar la alta presión de sangre y el colesterol "malo". (Su impacto es ser el asesino número uno en nuestro país: enfermedades cardíacas.

El lino (*linum usitissimum*) es una planta hermosa con una flor de color azul, que crece en la parte Central de Canadá y en el Norte Central de los Estados Unidos. Estudios médicos han tomado gran interés en la "linaza". Estudio tras estudio confirma que el aceite, la fibra, y sus componentes son promotores de salud y sanidad para muchos estados de enfermedades.

#### **4.6.1. La linaza molida canadiense de la variedad omega**

Ha sido cultivada libre de pesticidas, Esta linaza ha sido molida en un proceso lento y sofisticado llamado proceso de molido en frío que libera nutrientes importantes para su efectividad y preserva los delicados ácidos grasos esenciales omega 3 que son fácilmente destruidos por el calor, la intensa luz y el aire directo.

Linagold contiene un alto nivel de ácido alfa linoleico (AAL) el cual promueve la pérdida de peso. Esta linaza es tmbren alta en lignanos lis cuales tienen propiedades anti virales, anti bacteria les y anti tumoríferas, además de los anti oxidantes de 800 ppm que pueden tener efectos similares a Tamoxifen la cual es una droga anti cancerígena para el cáncer de seno, pero a diferencia, sin efectos residuales o secundarios<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> [www.lalinaza.com](http://www.lalinaza.com)

### **Cuál es la diferencia entre nuestra marca y otras marcas en el Mercado?**

No todas las semillas de linaza son iguales, algunas semillas en el mercado son adulteradas, rebajadas con otras sustancias y aun contaminadas con bacterias y agentes ambientales que limitan su poder nutricional y curativo. Nuestras semillas son cultivadas en las tierras frías del Norte bajo normas impuestas por Departamento de Agricultura de Estados Unidos, asegurando un estricto control de calidad en el cultivo, cosecha miento, procesos de limpieza y molienda.

### **Que hace la semilla de linaza mejor que el aceite?**

- Tiene un 98% de lignanos anti cancerígenos
- Tiene un 97% Mas fibra soluble e insoluble
- Facilita la pérdida de peso y limpia el colon acabando con toxinas perjudiciales para la salud
- El método de molido en frío permite preservar el sabor natural a nuez y sus particularidades nutricionales.
- El empaque hermético re selladle permite evitar la oxidación.
- Recomendable para vegetarianos, no contiene aditivos.

### **La linaza Canadiense brinda excelentes beneficios para:**

**Cáncer:** Las semillas contienen grandes cantidades de líganos con propiedades anti tumoríferas.

El Instituto Nacional De Cáncer ha identificado la linaza como un alimento con propiedades potenciales para combatir el cáncer. Se ha visto que es beneficiosa para canceres sensibles a las hormonas (estrógenos) como el cáncer de seno y el cáncer de la próstata. De acuerdo al Departamento Americano De Agricultura la

semilla de linaza contiene 27 compuestos identificados que pueden prevenir el cáncer.

**Pérdida de peso y Colesterol:** La linaza promueve la pérdida de peso, niveles saludables de colesterol en la sangre, ayuda en la digestión, y promueve el crecimiento de piel saludable.

**Enfermedades Cardiacas:** Disminuye el riesgo de un ataque al Corazón y de oclusión de las arterias manteniéndolas libres de placa y colesterol.

**Diabetes y Nivel de Azúcar:** Aminora el desarrollo de la diabetes tipo 2. Ayuda a regular el nivel de azúcar en la sangre, regula la actividad de la insulina, y mejora la circulación sanguínea.

**Limpieza de Colon:** Suavemente limpia el colon removiendo compuestos nocivos para la salud y acumulación de depósitos de toxinas. Un cuarto de taza de semilla de linaza molida contiene 20 gramos de fibra! La fibra es extremadamente una importante parte de nuestra dieta diaria.

El promedio diario de consume de fibra en una persona común es de 9 gramos de fibra por día. Al menos entre 25 y 30 gramos de fibra son recomendados diariamente como una ayuda preventiva de enfermedad de la arteria coronaria y ciertos tipos de cáncer (de pecho y de colon)

#### 4.6.2. Cuadro de contenido Nutricional de la linaza Canadiense:

<b>CONTENIDO NUTRICIONAL</b>	
Cada cucharada de linaza molida de aprox. 9 gramos contiene:	
Calorias .....	10
Grasa insaturada .....	1 gr.
Carbohidratos .....	2 gr.
Fibra Dietetica .....	2 gr.
Proteina .....	2 gr.
Niacina .....	0.7 mg.
Calcio .....	46 mg.
Hierro .....	2 mg.
Fosforo .....	100 mg.
Magnesio .....	58 mg.
Zinc .....	0.9 mg.
Cobre .....	0.2 mg.
Manganesio .....	5 mg.
Lignanos .....	43 mg.
Acidos grasos Omega-3 .....	670 mg.
Acidos grasos Omega-6 .....	190 mg.
Acidos grasos Omega-9 .....	210 mg.
Peso neto total .....	420 gr.

#### 4.6.3. Beneficios De La Linaza

Las semillas de linaza dorada promueven una buena salud y es de beneficio para tratar varios problemas. Se sugiere tomar a "DIARIO" de La Semilla De Linaza. Puede mezclarla en 10-12 oz. de jugo de frutas, agua, en sopas, cereal, o yogurt. (Es desuma importancia que tome bastante liquidos). Se sugiere tomar diariamente  $\frac{1}{4}$  taza de semillas de linaza molidas, la cantidad más beneficiosa para el valor nutricional máximo de linaza es el tomar 2 cucharadas en la mañana y 2 en la tarde.

Aquellas personas con diabetes, diverticulosis, insomnia, estreñimiento crónico y enfermedades cardiovasculares, deben tomar 2-3 cucharadas de semillas de linaza bien molida 30-40 minutos antes de cada comida para máximo beneficio.



Finalmente linaza molida limpia dentro de los intestinos las arrugas o bolsas que retienen bacteria y sirve de lubricante en toda la vía intestinal. Los que sufren de insomnio encuentran que la semilla de linaza establece un buen nivel de azúcar en la sangre para un buen descanso. Otro gran beneficio es el control de peso.

La semilla de linaza se expande de 3 a 4 veces su tamaño cuando es ingerido. Acostumbre a tomar de 2 a 3 cucharadas de semillas de linaza molida en 10 a 12 onzas de jugo o agua 30 a 40 minutos antes de cada comida. 2 cucharadas de semillas hacen  $\frac{1}{4}$  taza de linaza molida. Empiece despacio y permita que el cuerpo se acostumbre, aumente la cantidad de acuerdo a la necesidad que usted sienta.

#### **4.6.3.1. Semillas de Linaza Fibra y Lignanos**

La semilla de linaza de Oro es 28%-35% fibra,  $\frac{1}{3}$  parte es soluble y la otra  $\frac{2}{3}$  insoluble. Fibra soluble ha bajado los altos niveles de colesterol y regula la asurca la sangre por lo cual ayuda enfermedades de diabetes y del corazón.(9,10) La fibra soluble es importante para mantener " la bacteria buena" en los intestinos. La fibra soluble es también suave para un intestino irritado. Fibra insoluble aumenta el bolo alimenticio e impide constipación.

Ambos desempeñan un papel importante en la prevención del cáncer en el colon. Los lignanos han demostrado que ayudan a aliviar los síntomas de la menopausia, también tienen propiedades anti-cancerígenas, anti-bacteriales, anti-fungicidas y anti-virales. Son los efectos anti-cancerígenos de los lignanos que han recibido más atención en estudios recientes.

Los lignanos actúan mas efectivamente en los cánceres de los senos y de la próstata, pues tienen la habilidad de actuar como hormonas (fitoestrogenos), que

interfieren con producción hormonal excesiva uniéndose a receptores en la transportación del exceso de hormonas en la sangre

**Composición química de las semillas de linaza, referida a 100 g de producto  
(AGS: ácidos grasos saturados; AGM: ácidos grasos monoinsaturados;  
AGP: ácidos grasos poliinsaturados)**

Energía (kcal/kJ)	Grasas (g)	AG S (g)	AG M (g)	AG P (g)	Proteína s (g)	Carbohidrato s (g)	Fibra a (g)	Magnesio o (mg)	Calcio o (mg)
492 / 2.059	34,0	3,2	6,9	22,4	19,5	34,3	27,9	362	199

El aceite de linaza está formado predominantemente por ácidos grasos insaturados (ver tabla 2), como los ácidos grasos oleico (Omega 9), linoléico (Omega 6) y, en mayor proporción, ácido  $\alpha$ -linolénico (Omega 3), que comprenden hasta el 80 % del total de las grasas poliinsaturadas en la semilla de linaza.<sup>12</sup>

**Composición del aceite de linaza, referida a 100 g de producto.**

Ácidos grasos saturados			Ácidos grasos mono insaturados		Ácidos grasos poli insaturados	
mirístico	palmítico	esteárico	palmitoleico	oleico	linoleico	$\alpha$ -linolenico
0	1,8-5,3	1,4-4,1	0	20,1	12,7-22,4	53,3

<sup>12</sup> [www.saborysalud.com](http://www.saborysalud.com)

Mediante tratamientos tecnológicos pueden modificarse estos contenidos en ácidos grasos poliinsaturados, de tal manera que el contenido de ácido  $\alpha$ -linolénico se incrementa hasta más del 85%.

## **Beneficios**

Lo anteriormente dicho no intenta desmeritar a esta pequeña semilla, sino darle su justa dimensión y valor dentro de la dieta habitual. De cualquier forma, y con el fin de crear un panorama mucho más amplio al respecto, brindamos un recorrido a través de los atributos más difundidos sobre esta planta y las evidencias con que se cuentan hasta el momento para formarse una opinión.

**Ayuda a la digestión.** Se sabe que una cucharadita de aceite de linaza al día o dos de semillas, acompañadas de yogurt, ayudan en el tratamiento del estreñimiento, ya que incrementan la frecuencia de movimientos intestinales (actúa como laxante). En este aspecto no hay punto de discusión y todos los especialistas coinciden, ya que se sabe desde hace tiempo que la linaza contiene importante cantidad de fibra (pectina y mucílago, principalmente).

Las diferencias inician en cuanto a que estas semillas son recomendables para regenerar la flora intestinal, dar tratamiento a irritación estomacal o para aliviar los daños causados al colon por el uso de medicamentos, pues mientras los especialistas en naturismo afirman que el uso ancestral de la linaza en regiones del planeta como la Península Árabe es sustento suficiente para dar estas aseveraciones por ciertas, los médicos más apegados a estudios científicos sostienen que no hay evidencias claras ni definitivas por falta de investigaciones.

## CAPITULO V RESULTADOS

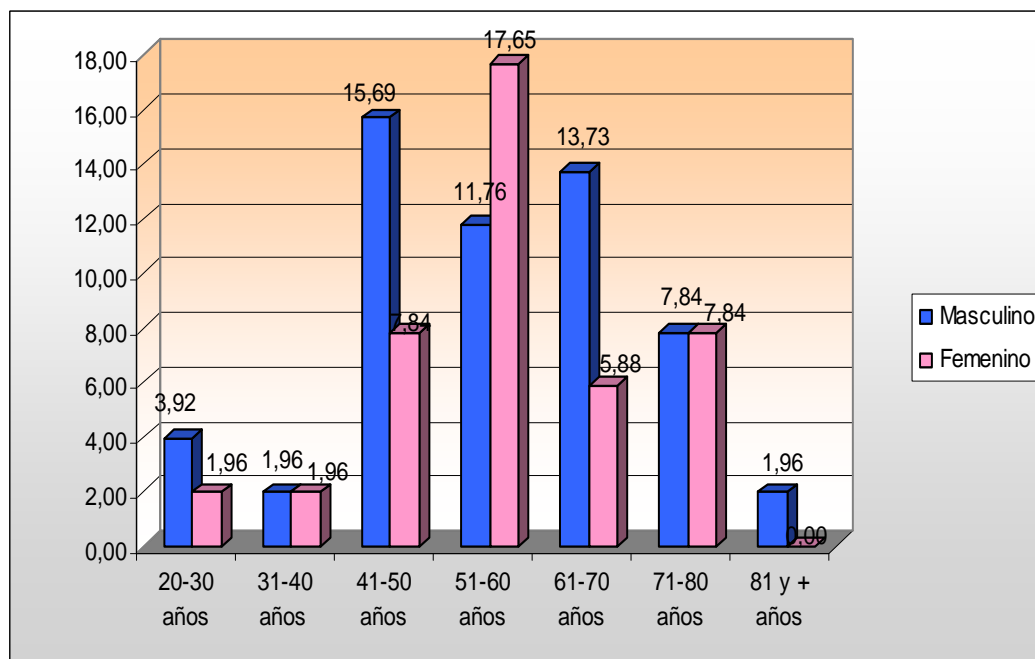
Cuadro Nº 1

**Grupo etareo de pacientes ingresados con Insuficiencia Renal Crónica  
Terminal según sexo atendidos en Manadiálisis S.A.  
Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Sexo	Masculino		Femenino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
20-30 años	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88
31-40 años	1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92
41-50 años	8,00	15,69	4,00	7,84	12,00	23,53
51-60 años	6,00	11,76	9,00	17,65	15,00	29,41
61-70 años	7,00	13,73	3,00	5,88	10,00	19,61
71-80 años	4,00	7,84	4,00	7,84	8,00	15,69
81 y + años	1,00	1,96	0,00	0,00	1,00	1,96
<b>TOTAL</b>	29,00	<b>56,86</b>	22,00	<b>43,14</b>	51,00	<b>100,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



### Análisis

Se observa que el 56.86% de los pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica Terminal son de sexo masculino; siendo el grupo prioritario el comprendido entre las edades de 41 a 50 años con el 15.69%, seguido del grupo de 61 a 70 años con el 13.73%; el de sexo femenino representa el 43.14% siendo el grupo más vulnerable el de 51 a 60 años con el 17.05%.

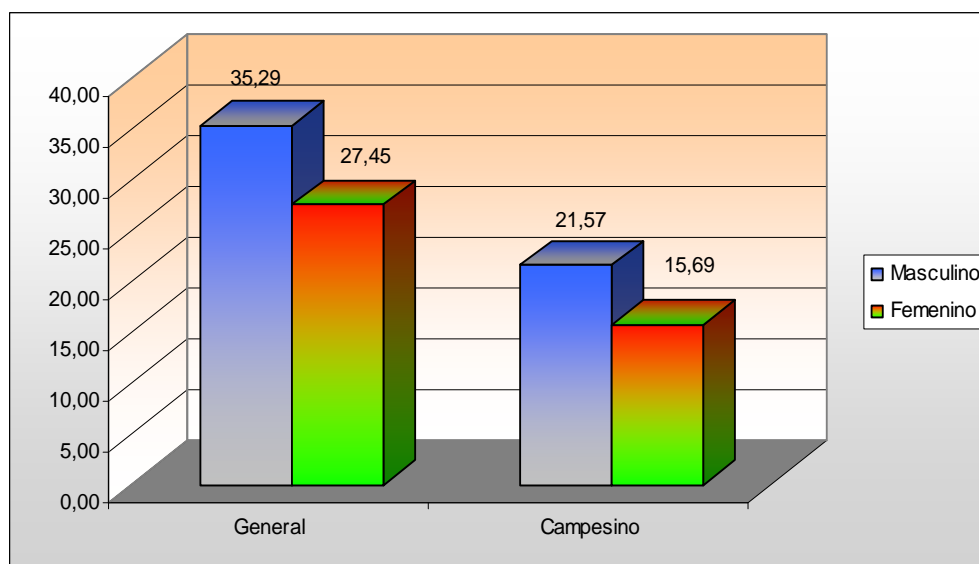
## Cuadro Nº 2

**Tipo de beneficiario del seguro de pacientes ingresados con Insuficiencia Renal Crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Seguro	Sexo		Masculino		Femenino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
General	18,00	35,29	14,00	27,45	32,00	62,75		
Campesino	11,00	21,57	8,00	15,69	19,00	37,25		
<b>TOTAL</b>	<b>29,00</b>	<b>56,86</b>	<b>22,00</b>	<b>43,14</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>		

Fuente: Archivo de Hemodiálisis

Elaborado por: Lic. Elizabeth Piloso



### Análisis

Según datos de la tabla se observa que el 62.75% están beneficiados con el seguro general y el 37.25% con el seguro campesino.

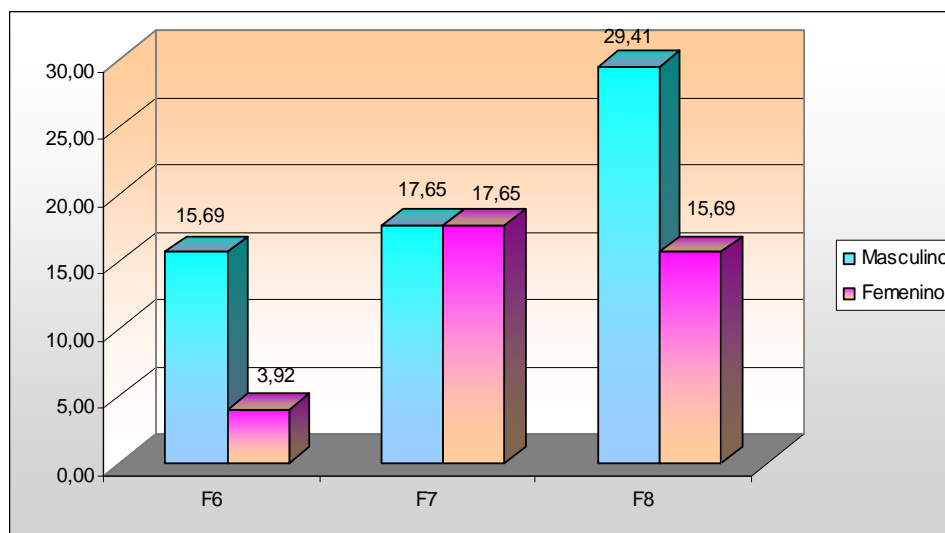
### Cuadro Nº 3

**Tipo de filtros utilizados en pacientes ingresados con Insuficiencia Renal Crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Filtro	Sexo	Masculino		Femenino		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
F6		8,00	15,69	2,00	3,92	10,00	19,61
F7		9,00	17,65	9,00	17,65	18,00	35,29
F8		15,00	29,41	8,00	15,69	23,00	45,10
<b>TOTAL</b>		<b>32,00</b>	<b>62,75</b>	<b>19,00</b>	<b>37,25</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Archivo de Hemodiálisis

Elaborado por: Lic. Elizabeth Piloso



#### Análisis

Se observa que el 45.10% de los pacientes utilizan el filtro 8; siendo representados el 29.41% por el sexo masculino y el 15.69% por el sexo femenino; el 35.29% utilizan el filtro 7 y el 19.61% el filtro 6.

**Cuadro Nº 4**

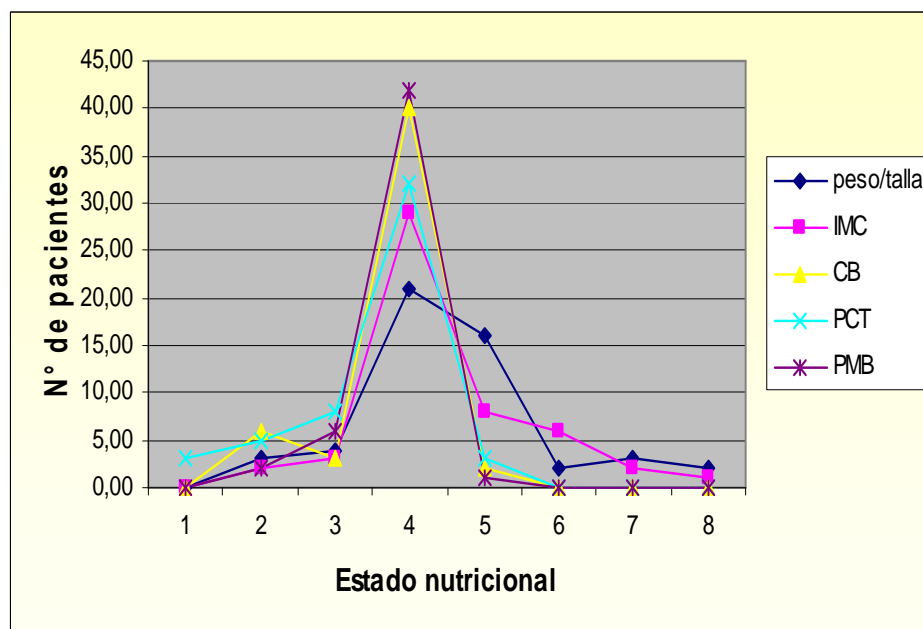
**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según peso/talla, índice de masa corporal, circunferencia braquial, pliegue cutáneo del tríceps y perímetro muscular del brazo atendidos en Manadiálisis S.A.Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

<b>Estado Nutricional Parámetros</b>	<b>DG</b>	<b>DM</b>	<b>DL</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>ScI</b>	<b>ScII</b>	<b>ScIII</b>	<b>TOTAL</b>
Peso/talla	0,00	3,00	4,00	21,00	16,00	2,00	3,00	2,00	51,00
IMC	0,00	2,00	3,00	29,00	8,00	6,00	2,00	1,00	51,00
CB	0,00	6,00	3,00	40,00	2,00	0,00	0,00	0,00	51,00
PCT	3,00	5,00	8,00	32,00	3,00	0,00	0,00	0,00	51,00
PMB	0,00	2,00	6,00	42,00	1,00	0,00	0,00	0,00	51,00
GL= 28 X <sup>2</sup> =sin diferenciar el grado de exceso									

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso





## Análisis

Los pacientes con insuficiencia renal crónica Terminal son evaluados en base a cinco parámetros: peso/talla, índice de masa corporal, circunferencia braquial, pliegue cutáneo de tríceps y perímetro muscular del brazo; de los cuales se observa en la curva que la mayoría de los pacientes se encuentran dentro de los parámetros normales.

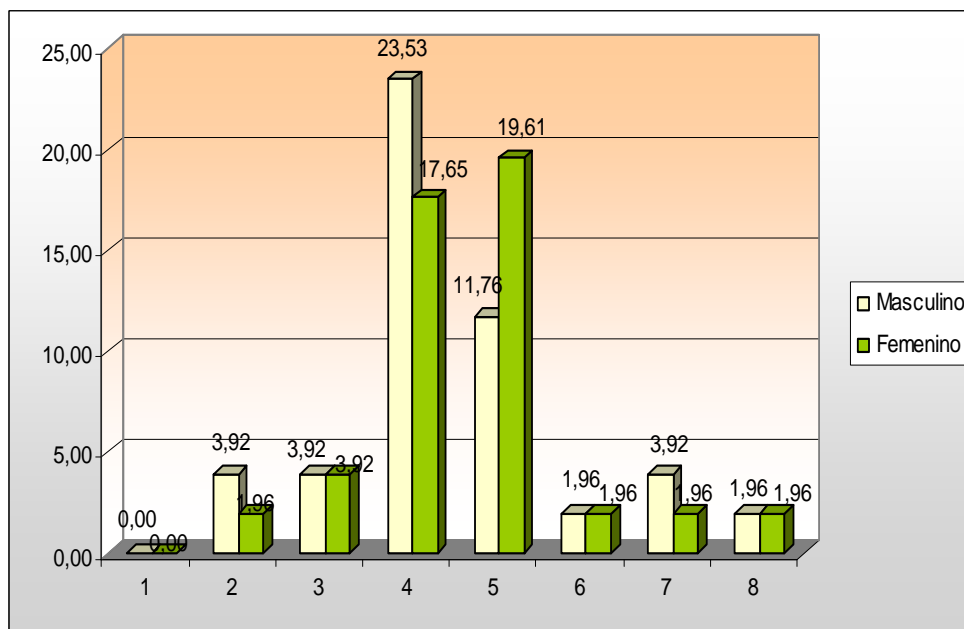
## Cuadro Nº 5

**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según peso/talla y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Estado nutricional	Sexo		Masculino		Femenino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Desnutrición grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desnutrición moderada	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88		
Desnutrición leve	2,00	3,92	2,00	3,92	4,00	7,84		
normal	12,00	23,53	9,00	17,65	21,00	41,18		
Preobesidad	6,00	11,76	10,00	19,61	16,00	31,37		
Sobrepeso clase I	1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92		
Sobrepeso clase II	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88		
Sobrepeso clase III	1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92		
<b>TOTAL</b>	26,00	<b>50,98</b>	25,00	<b>49,02</b>	51,00	<b>100,00</b>		

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



### Análisis

Se observa que el 41.18% de los pacientes se encuentran dentro de los parámetros normales comprendiendo el 23.53% para el sexo masculino y el 17.65% para el femenino; el 31.37% corresponde a la preobesidad siendo más vulnerables el sexo femenino con el 19.61%; el resto de valores se encuentran en menor proporción.

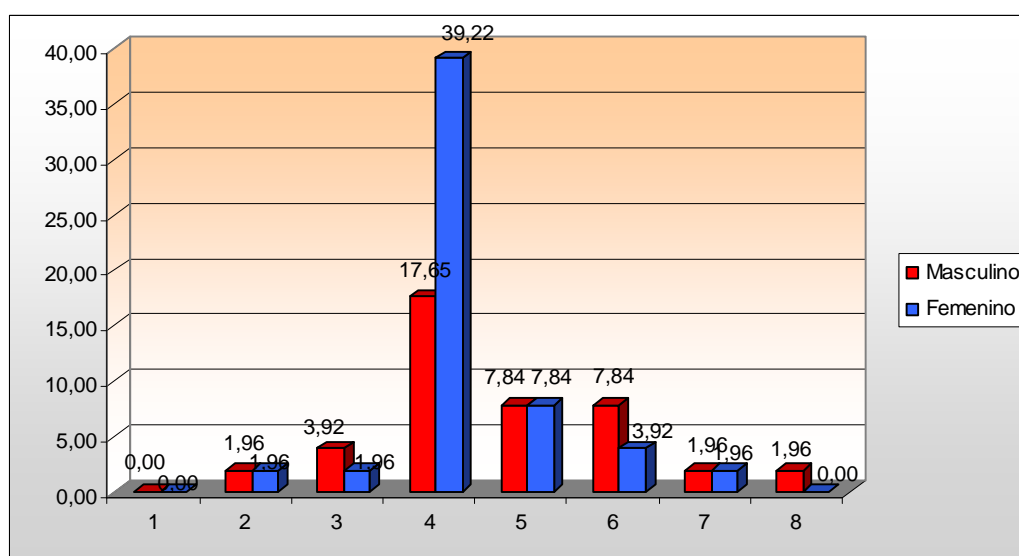
Cuadro Nº 6

**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según índice de masa corporal y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Estado nutricional	Masculino		Femenino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
Desnutrición grave	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desnutrición moderada	1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92
Desnutrición leve	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88
Normal	9,00	17,65	20,00	39,22	29,00	56,86
Preobesidad	4,00	7,84	4,00	7,84	8,00	15,69
Sobrepeso clase I	4,00	7,84	2,00	3,92	6,00	11,76
Sobrepeso clase II	1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92
Sobrepeso clase III	1,00	1,96	0,00	0,00	1,00	1,96
<b>TOTAL</b>	<b>22,00</b>	<b>43,14</b>	<b>29,00</b>	<b>56,86</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Archivo de Hemodiálisis

Elaborado por: Lic. Elizabeth Piloso



### Análisis

El 56.86% de los pacientes se encuentran dentro de los rangos normales: el 15.69% en preobesidad; el 11.76% en sobrepeso clase; el 5.88% en desnutrición leve y el resto en menor proporción.

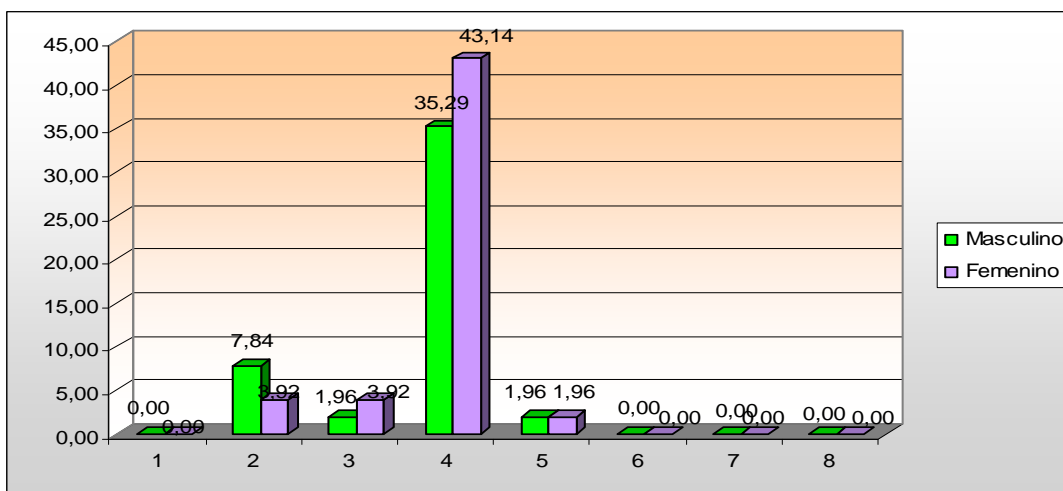
## Cuadro N° 7

**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según circunferencia braquial y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Estado nutricional	Sexo	Masculino		Femenino		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%
Desnutrición grave		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desnutrición moderada		4,00	7,84	2,00	3,92	6,00	11,76
Desnutrición leve		1,00	1,96	2,00	3,92	3,00	5,88
Normal		18,00	35,29	22,00	43,14	40,00	78,43
Preobesidad		1,00	1,96	1,00	1,96	2,00	3,92
Sobrepeso clase I		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobrepeso clase II		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobrepeso clase III		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>24,00</b>	<b>47,06</b>	<b>27,00</b>	<b>52,94</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Archivo de Hemodiálisis

Elaborado por: Lic. Elizabeth Piloso



### Análisis

Respecto a la circunferencia braquial el estado nutricional de los pacientes se encuentran con el 78.43% normal; el 11.76% con desnutrición moderada y el 5.88% con desnutrición leve.

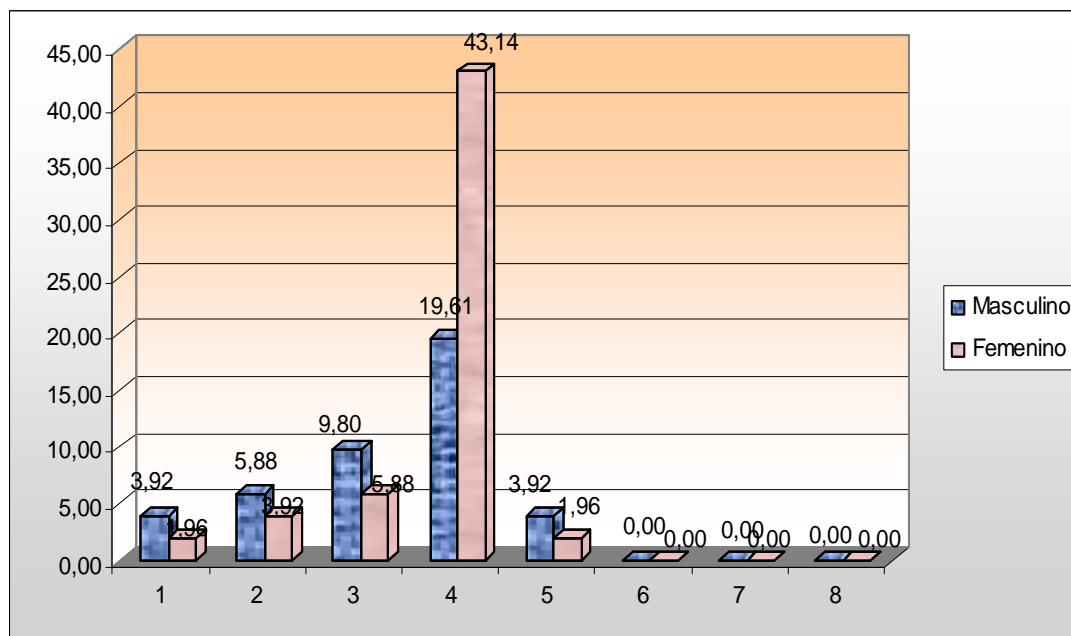
Cuadro # 8

**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales en tratamiento de Hemodiálisis según pliegue cutáneo del tríceps y por sexo, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Estado Nutricional	Masculino		Femenino		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
Desnutrición grave	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88
Desnutrición moderada	3,00	5,88	2,00	3,92	5,00	9,80
Desnutrición leve	5,00	9,80	3,00	5,88	8,00	15,69
Normal	10,00	19,61	22,00	43,14	32,00	62,75
Preobesidad	2,00	3,92	1,00	1,96	3,00	5,88
Sobrepeso clase I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobrepeso clase II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sobrepeso clase III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>22,00</b>	<b>43,14</b>	<b>29,00</b>	<b>56,86</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



## Análisis

De acuerdo al pliegue cutáneo del tríceps se observa que el 62.75% de los pacientes se encuentran en parámetros normales, siendo el sexo femenino con mayor rango representando por el 43.14% y el sexo masculino con el 19.61%; el 15.69% en desnutrición leve, el 9.68% en desnutrición moderada y el 5.88% en desnutrición grave.

## Cuadro N° 9

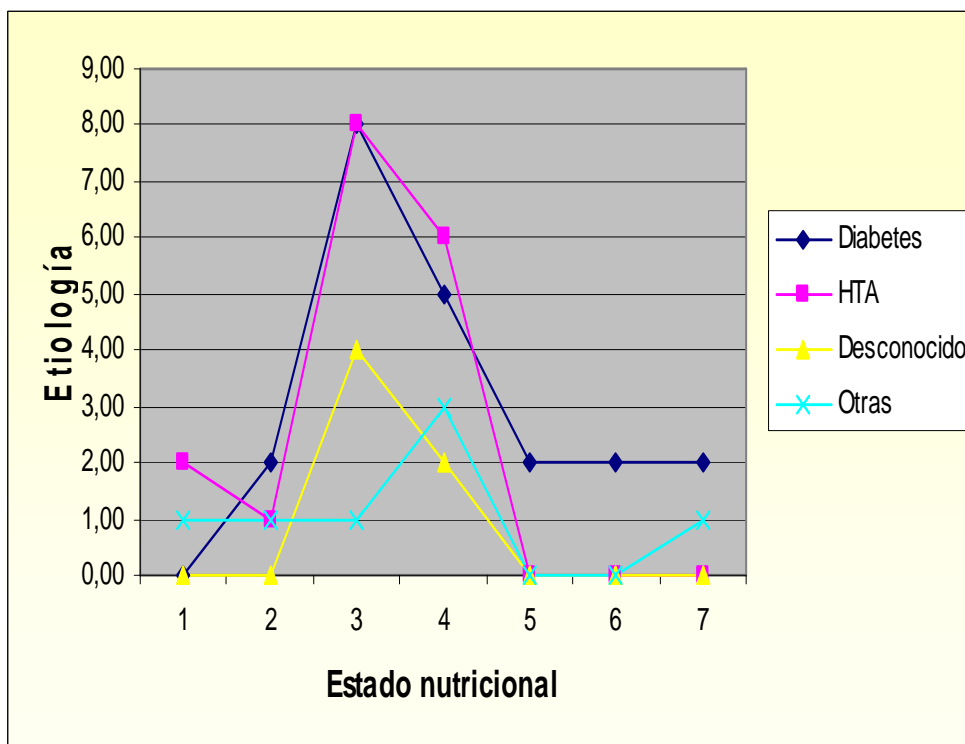
**Estado nutricional en pacientes con Insuficiencia Renal Crónicas terminales  
en tratamiento de Hemodiálisis según etiología, atendidos  
en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo.  
Abril a Octubre del 2007**

Estado Nutricional Etiología	DM	DL	N	P	Scl	ScII	ScII I	TOTAL	
								F	%
Diabetes	0,00	2,00	8,00	5,00	2,00	2,00	2,00	21,00	41.18
Hipertensión arterial	2,00	1,00	8,00	6,00	0,00	0,00	0,00	17,00	33.33
Desconocido	0,00	0,00	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	6,00	11.76
Otras	1,00	1,00	1,00	3,00	0,00	0,00	1,00	7,00	13.73
GL= 18 X <sup>2</sup> =sin diferenciar el grado de exceso								51,00	100,00

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso





### Análisis

Se puede comprobar que de los 51 pacientes en estudio, 21 se encuentran con diabetes, 17 con hipertensión arterial, 6 con alguna etiología desconocida y 7 con otro tipo de enfermedad.

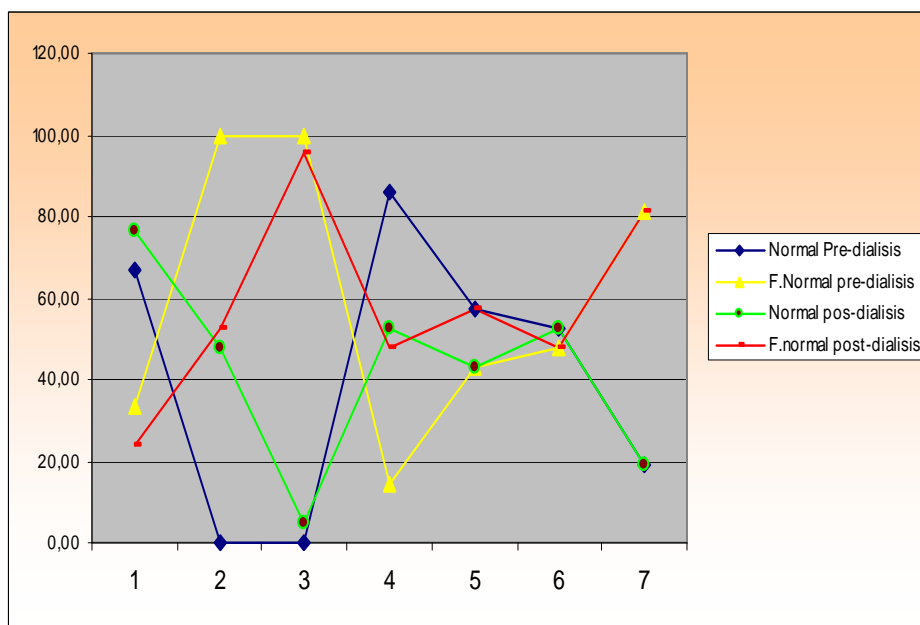
Cuadro Nº 10

**Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología de Diabetes según exámenes de laboratorio de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

DIABETES Resultados	PRE-DIALISIS				TOTAL	POST-DIALISIS				TOTAL
	RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL			RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL		
	F	%	F	%		F	%	F	%	
HTO	14,00	66,67	7,00	33,33	<b>21,00</b>	16,00	76,19	5,00	23,81	<b>21,00</b>
Glucosa	0,00	0,00	21,00	100,00	<b>21,00</b>	10,00	47,62	11,00	52,38	<b>21,00</b>
Creatinina	0,00	0,00	21,00	100,00	<b>21,00</b>	1,00	4,76	20,00	95,24	<b>21,00</b>
Sodio	18,00	85,71	3,00	14,29	<b>21,00</b>	11,00	52,38	10,00	47,62	<b>21,00</b>
Potasio	12,00	57,14	9,00	42,86	<b>21,00</b>	9,00	42,86	12,00	57,14	<b>21,00</b>
Colesterol	11,00	52,38	10,00	47,62	<b>21,00</b>	11,00	52,38	10,00	47,62	<b>21,00</b>
Triglicéridos	4,00	19,05	17,00	80,95	<b>21,00</b>	4,00	19,05	17,00	80,95	<b>21,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



## Análisis

Se puede observar que de los 21 pacientes diabéticos que se realizan hemodiálisis antes de la misma los valores respecto a los hematocrito dentro de lo normal aumentan del 66.67% al 76.19%; así mismo la glucosa en la pre diálisis no existe ningún paciente con rango normal, una vez realizada la diálisis aumentan al 47.62%; no sucede con el sodio que en pre-diálisis se encuentra con el 85.71% y disminuye al 52.38% dentro de los parámetros normales; el colesterol y triglicéridos no se alteran.

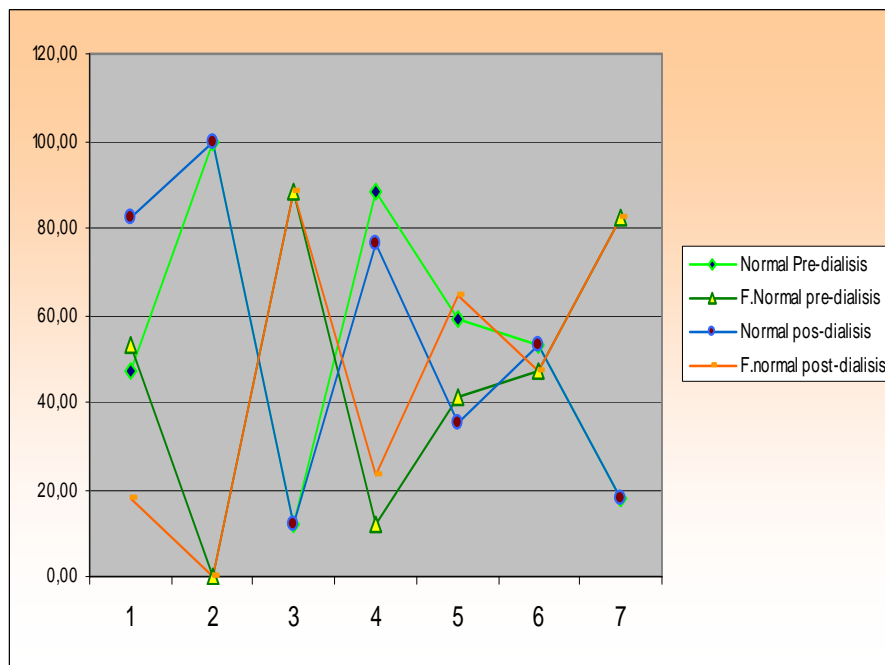
Cuadro N° 11

**Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología de Hipertensión Arterial según exámenes de laboratorio de pacientes con Insuficiencia Renal Crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Resultados	PRE-DIALISIS				TOTAL	POST-DIALISIS				TOTAL
	HTA		FUERA DE LO NORMAL			RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL		
	F	%	F	%		F	%	F	%	
HTO	8,00	47,06	9,00	52,94	<b>17,00</b>	14,00	82,35	3,00	17,65	<b>17,00</b>
Glucosa	17,00	100,00	0,00	0,00	<b>17,00</b>	17,00	100,00	0,00	0,00	<b>17,00</b>
Creatinina	2,00	11,76	15,00	88,24	<b>17,00</b>	2,00	11,76	15,00	88,24	<b>17,00</b>
Sodio	15,00	88,24	2,00	11,76	<b>17,00</b>	13,00	76,47	4,00	23,53	<b>17,00</b>
Potasio	10,00	58,82	7,00	41,18	<b>17,00</b>	6,00	35,29	11,00	64,71	<b>17,00</b>
Colesterol	9,00	52,94	8,00	47,06	<b>17,00</b>	9,00	52,94	8,00	47,06	<b>17,00</b>
Triglicéridos	3,00	17,65	14,00	82,35	<b>17,00</b>	3,00	17,65	14,00	82,35	<b>17,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



## Análisis

De los 17 pacientes con Hipertensión Arterial se observa que el hematocrito aumenta del 47.06% al 82.35% en el rango normal, la glucosa se encuentra dentro de los rangos normales, así mismo la creatinina; el sodio y potasio disminuyen en parámetros normales; y el colesterol y triglicéridos no tiene ningún cambio.

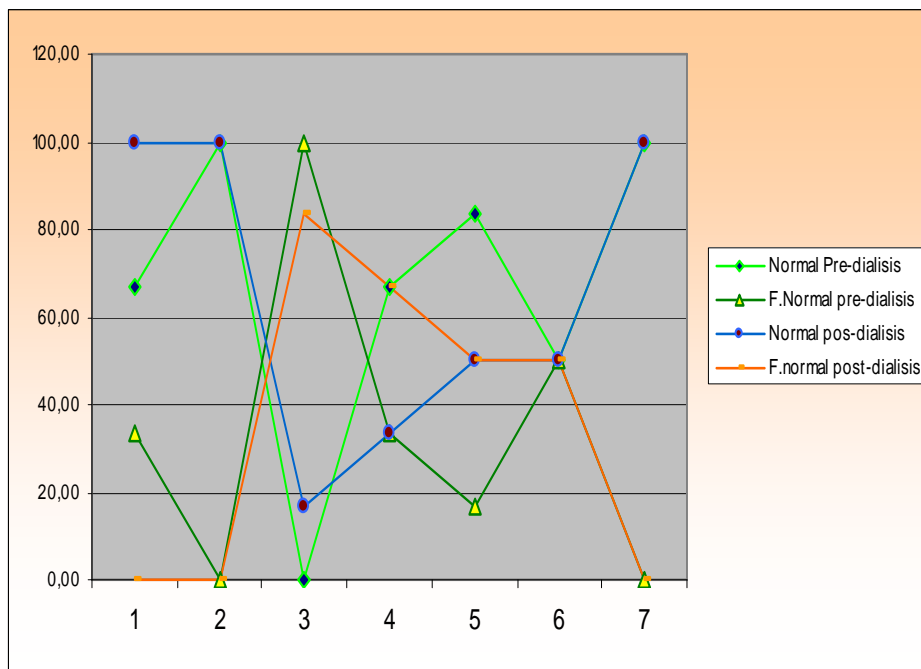
Cuadro N° 12

**Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con etiología desconocida según exámenes de laboratorio de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Desconocida Resultados	PRE-DIALISIS				TOTAL	POST-DIALISIS				TOTAL
	RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL			RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL		
	F	%	F	%		F	%	F	%	
HTO	4,00	66,67	2,00	33,33	<b>6,00</b>	6,00	100,00	0,00	0,00	<b>6,00</b>
Glucosa	6,00	100,00	0,00	0,00	<b>6,00</b>	6,00	100,00	0,00	0,00	<b>6,00</b>
Creatinina	0,00	0,00	6,00	100,00	<b>6,00</b>	1,00	16,67	5,00	83,33	<b>6,00</b>
Sodio	4,00	66,67	2,00	33,33	<b>6,00</b>	2,00	33,33	4,00	66,67	<b>6,00</b>
Potasio	5,00	83,33	1,00	16,67	<b>6,00</b>	3,00	50,00	3,00	50,00	<b>6,00</b>
Colesterol	3,00	50,00	3,00	50,00	<b>6,00</b>	3,00	50,00	3,00	50,00	<b>6,00</b>
Triglicéridos	6,00	100,00	0,00	0,00	<b>6,00</b>	6,00	100,00	0,00	0,00	<b>6,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



## Análisis

Los 6 pacientes con etiología desconocida sucede lo mismo que los pacientes diabéticos y con hipertensión arterial, los hematocrito aumentan una vez realizada la diálisis; el potasio y sodio disminuyen los valores normales y los triglicéridos y colesterol se mantienen estables.

Cuadro N° 13

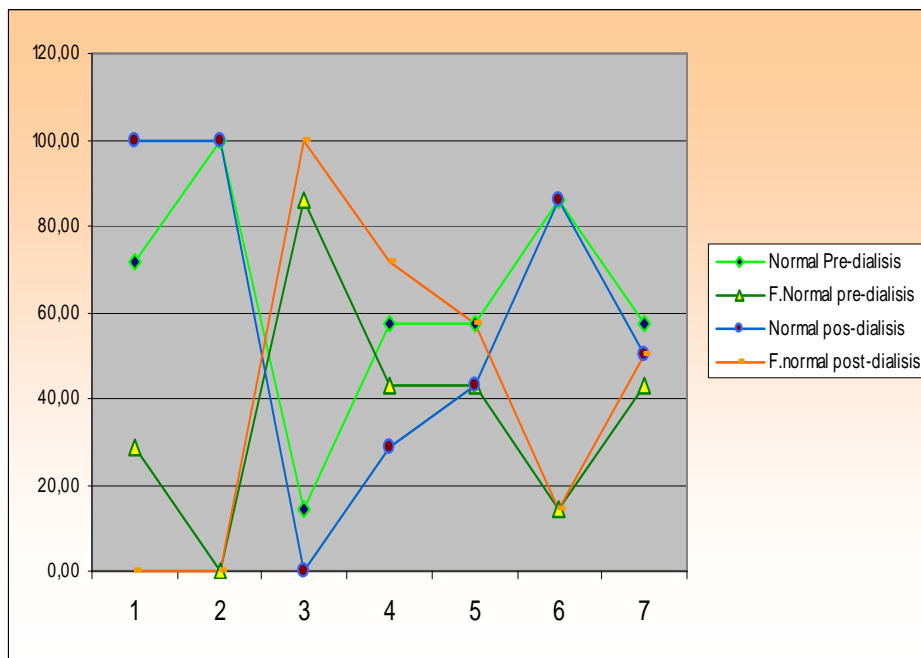
**Resultados promedio de pruebas pre-diálisis y post-diálisis con otro tipo de etiología según exámenes de laboratorio de pacientes con Insuficiencia Renal Crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Desde Abril a Octubre del 2007**

Otra etiología	PRE-DIALISIS				TOTAL	POST-DIALISIS				TOTAL
	RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL			RANGO NORMAL		FUERA DE LO NORMAL		
	F	%	F	%		F	%	F	%	
HTO	5,00	71,43	2,00	28,57	<b>7,00</b>	7,00	100,00	0,00	0,00	<b>7,00</b>
Glucosa	7,00	100,00	0,00	0,00	<b>7,00</b>	7,00	100,00	0,00	0,00	<b>7,00</b>
Creatinina	1,00	14,29	6,00	85,71	<b>7,00</b>	0,00	0,00	7,00	100,00	<b>7,00</b>
Sodio	4,00	57,14	3,00	42,86	<b>7,00</b>	2,00	28,57	5,00	71,43	<b>7,00</b>
Potasio	4,00	57,14	3,00	42,86	<b>7,00</b>	3,00	42,86	4,00	57,14	<b>7,00</b>
Colesterol	6,00	85,71	1,00	14,29	<b>7,00</b>	6,00	85,71	1,00	14,29	<b>7,00</b>
Triglicéridos	4,00	57,14	3,00	42,86	<b>7,00</b>	3,00	50,00	3,00	50,00	<b>6,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso





## Análisis

Las otras etiologías presentan aumento de los hematocrito después de realizarse la diálisis, no se altera glucosa, colesterol ni triglicéridos; el sodio y potasio se alteran en valores normales.

Cuadro Nº 14

**Resumen de los resultados de las pruebas pre-diálisis y post-diálisis con las diferentes etiologías según exámenes de laboratorio de pacientes con Insuficiencia Renal Crónico terminal, atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Desde Abril a Octubre del 2007**

Etiologías	PRE-DIALISIS									TOTAL	POST-DIALISIS								TOTAL
	RANGO NORMAL				FUERA DE LO NORMAL				RANGO NORMAL				FUERA DE LO NORMAL						
	Diab.	HTA	Desc	Otros	Diab.	HTA	Desc	Otros	Diab.		HTA	Desc	Otros	Diab.	HTA	Desc	Otros		
HTO	14,00	8,00	4,00	5,00	7,00	9,00	2,00	2,00	<b>51,00</b>	16,00	14,00	6,00	7,00	5,00	3,00	0,00	0,00	<b>51,00</b>	
Glucosa	0,00	17,00	6,00	7,00	21,00	0,00	0,00	0,00	<b>51,00</b>	10,00	17,00	6,00	7,00	11,00	0,00	0,00	0,00	<b>51,00</b>	
Creatinina	0,00	2,00	0,00	1,00	21,00	15,00	6,00	6,00	<b>51,00</b>	1,00	2,00	1,00	0,00	20,00	15,00	5,00	7,00	<b>51,00</b>	
Sodio	18,00	15,00	4,00	4,00	3,00	2,00	2,00	3,00	<b>51,00</b>	11,00	13,00	2,00	2,00	10,00	4,00	4,00	5,00	<b>51,00</b>	
Potasio	12,00	10,00	5,00	4,00	9,00	7,00	1,00	3,00	<b>51,00</b>	9,00	6,00	3,00	3,00	12,00	11,00	3,00	4,00	<b>51,00</b>	
Colesterol	11,00	9,00	3,00	6,00	10,00	8,00	3,00	1,00	<b>51,00</b>	11,00	9,00	3,00	6,00	10,00	8,00	3,00	1,00	<b>51,00</b>	
Triglicérido	4,00	3,00	6,00	4,00	17,00	14,00	0,00	3,00	<b>51,00</b>	4,00	3,00	6,00	3,00	17,00	14,00	0,00	4,00	<b>51,00</b>	

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso

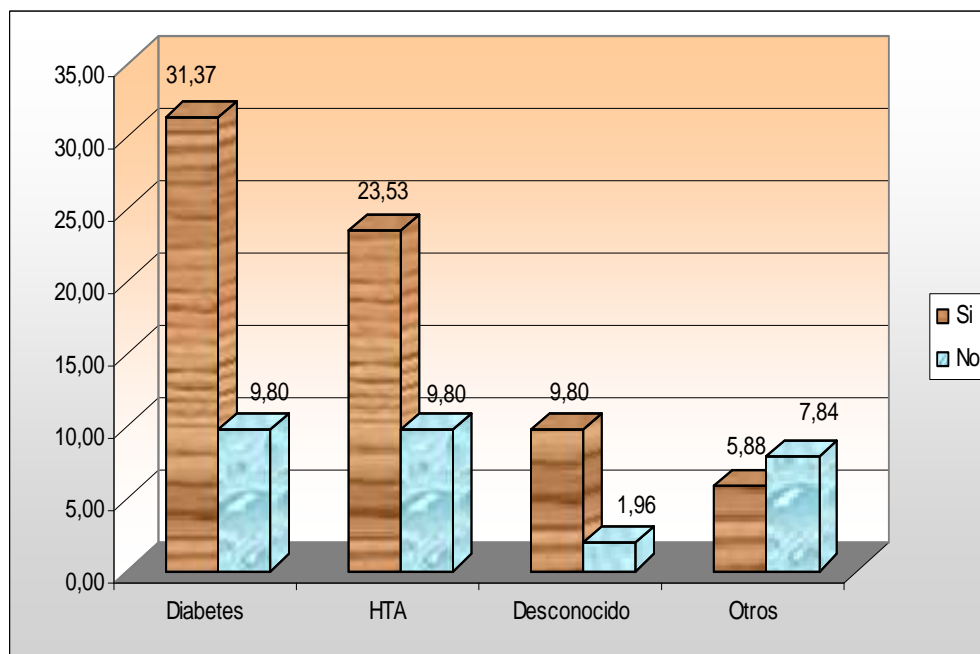
Cuadro N° 15

**Resultados del tratamiento con linaza molida Canadian Flax en pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Resultados  Etiologías	Tratamiento con linaza								TOTAL	
	15 gr				30 gr					
	Si		No		Si		No		F	%
	F	%	F	%	F	%	F	%		
Diabetes	13,00	25,49	3,00	5,88	3,00	5,88	2,00	3,92	21,00	41,18
HTA	8,00	15,69	3,00	5,88	4,00	7,84	2,00	3,92	17,00	33,33
Desconocido	0,00	0,00	1,00	1,96	5,00	9,80	0,00	0,00	6,00	11,76
Otros	1,00	1,96	4,00	7,84	2,00	3,92	0,00	0,00	7,00	13,73
<b>TOTAL</b>	<b>22,00</b>	<b>43,14</b>	<b>11,00</b>	<b>21,57</b>	<b>14,00</b>	<b>27,45</b>	<b>4,00</b>	<b>7,84</b>	<b>51,00</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso



## Análisis

Según resultados de la investigación se puede comprobar que el 70.59% de los pacientes si responden al tratamiento con linaza de los cuales el 31.37% pertenece a los pacientes diabéticos, el 23.53% a los hipertensos, el 9.80% a las etiologías desconocidas y el 5.88% a otros; el 29.41% no responde al tratamiento debido a diferentes causas como estreñimiento, entre otros factores.

## 4.7. COMPROBACION DE HIPOTESIS

**Evaluación del tratamiento con linaza molida Canadian Flax en pacientes con Insuficiencia Renal Crónico Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II de Portoviejo. Abril a Octubre del 2007**

Resultados	Si (s)	no (n)	TOTAL
<b>Etiologías</b>			
Diabetes	16,00	5,00	<b>21,00 ( i)</b>
HTA	12,00	5,00	<b>17,00(i)</b>
Desconocido	5,00	1,00	<b>6,00(i)</b>
Otros	3,00	4,00	<b>7,00(i)</b>
<b>TOTAL</b>	<b>36,00(j)</b>	<b>15,00(j)</b>	<b>51,00</b>

**Fuente:** Archivo de Hemodiálisis

**Elaborado por:** Lic. Elizabeth Piloso

1. Si (s)
2. No (n)

Ho:  $P_j = P_i P_j$   $i = 1,2,3,4$

H1:  $P_{ij} = P_i P_j$   $j = 1,2$

Nivel de significancia = 0.05

Filas (F) Columnas (C)

F = 4 C = 2

F - 1 = 4 - 1 C - 1 = 2 - 1

F = 3 C = 1

$$3 \times 1 = 3$$

3 grados de libertad  $X^2$  con  $\alpha$  0.05 obtenemos

$$X^2_{0.05} = 7.815$$

Se rechaza la hipótesis nula si  $X > 7.815$

$$E1.1 = \frac{n1 * n1}{n} = \frac{(21)(36)}{51} = 14.82$$

$$E1.2 = \frac{n1 * n2}{n} = \frac{(21)(15)}{51} = 6.18$$

$$E2.1 = \frac{n2 * n1}{n} = \frac{(17)(36)}{51} = 12$$

$$E2.2 = \frac{n2 * n2}{n} = \frac{(17)(15)}{51} = 5$$

$$E3.1 = \frac{n3 * n1}{n} = \frac{(6)(36)}{51} = 4.24$$

$$E3.2 = \frac{n3 * n2}{n} = \frac{(6)(15)}{51} = 1.76$$

$$E4.1 = \frac{n4 * n1}{n} = \frac{(7)(36)}{51} = 4.94$$

$$E4.2 = \frac{n4 * n2}{n} = \frac{(7)(15)}{51} = 2.06$$

$$X^2 = \frac{(s1 - E1.1)^2}{E1.1} + \frac{(n1 - E1.2)^2}{E1.2} + \frac{(s2 - E2.1)^2}{E2.1} + \frac{(n2 - E2.2)^2}{E2.2} +$$

$$X^2 = \frac{(s3 - E3.1)^2}{E3.1} + \frac{(n3 - E3.2)^2}{E3.2} + \frac{(s3 - E3.3)^2}{E3.3} + \frac{(n4 - E4.1)^2}{E4.1} +$$

$$X^2 = \frac{(16-14.82)^2}{14.82} + \frac{(5-6.18)^2}{6.18} + \frac{(12-12)^2}{12} + \frac{(5-5)^2}{5} +$$

$$X^2 = \frac{(5-4.24)^2}{4.24} + \frac{(1-1.76)^2}{1.76} + \frac{(3-4.94)^2}{4.94} + \frac{(4-2.06)^2}{2.06} =$$

$$X^2 = 0.09 + 0.23 + 0.00 + 0.00 + 0.14 + 0.33 + 0.76 + 1.83 =$$

$$X^2 = 3.37$$

## RESULTADO

Dado que  $X^2 = 3.37$  siendo menor que el resultado propuesto de  $X^2 = 7.815$  se da aceptada la hipótesis.

## CALCULO

Ho: Ps = Pn

H1: Son diferentes

GLt = 8 - 1 = 7

GLe = 2 - 1 = 1

GLmen = (4-1) + (4-1) = 6

Se rechaza la hipótesis nula si  $F > 5.99$

ORDEN	Etiologías	1 (s)	2 (n)	S <sup>2</sup>	N <sup>2</sup>
1	Diabetes	16.00	5.00	256.00	25.00
2	HTA	12.00	5.00	144.00	25.00
3	Desconocido	5.00	1.00	25.00	1.00
4	Otros	3.00	4.00	9.00	16.00
<b>TOTAL</b>		<b>36.00</b>	<b>15.00</b>	<b>434.00</b>	<b>67.00</b>

**SUMA TOTAL DE CUADRADOS**

$$\sum X^2 = (S^2 + N^2) - \frac{(s+n)^2}{GLt} =$$

$$\sum X^2 = (434 + 67) - \frac{(36+15)^2}{8} =$$

$$\sum X^2 = (501) - \frac{(51)^2}{8} =$$

$$\sum X^2 = 501 - 325.13 =$$

$$\sum X^2 = 175.88$$

**SUMA DE CUADRADOS ENTRE GRUPOS**

$$\sum X^2_e = \left[ \frac{(s)^2}{4} + \frac{(n)^2}{4} \right] - \frac{(s+n)^2}{GLt}$$

$$\sum X^2_e = \left[ \frac{(36)^2}{4} + \frac{(15)^2}{4} \right] - 325.13$$

$$\sum X^2_e = (324 + 56.25) - 325.13$$

$$\sum X^2_e = 380.25 - 325.13$$

$$\sum X^2_e = 55.13$$

**SUMA DE CUADRADOS DENTRO DE LOS GRUPOS****1(s)**

$$\sum X^2_d = (S^2) - \frac{(s)^2}{4}$$

$$\sum X^2_d = 434 - 324 = 110$$



**2 (n)**

$$\sum X^2d = (N^2) - \frac{(n)^2}{4}$$

$$\sum X^2d = 67 - 56.25 = 10.75$$

**SUMA TOTAL DE s + n**

$$110 + 10.75 = 120.75$$

**COMPROBANDO**

Suma De Cuadrados entre grupos + Suma total de s + n

$$55.13 + 120.75 = 175.88$$

**CUADRADOS MEDIOS**

$$\text{Entre grupos} = \frac{55.13}{1} = 55.13$$

$$\text{Dentro de los grupos} = \frac{120.75}{6} = 20.13$$

**Contraste F de Snedecor**

$$F = \frac{55.13}{20.13} = 2.74$$

**CONCLUSION**

Como el resultado de F de Snedecor nos dio 2.74 siendo menor que  $F = 5.99$  se acepta la hipótesis en donde se comprueba que el tratamiento con linaza molida Canadian Flax si contribuye al mejoramiento en pacientes con insuficiencia renal crónico Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal Portoviejo.

## V. CONCLUSIONES

El presente trabajo se ha cumplido de acuerdo al proceso investigativo, el mismo que aporta información verídica, que con esfuerzo de trabajo se llegó a cumplir la meta esperada, específicamente las encuestas que fueron aplicadas a 51 pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal atendidos en Manadiálisis S.A. Sucursal II Portoviejo, abril a octubre del 2007.

Del resultado de la investigación se concluye lo siguiente:

- El 56.86% de los pacientes ingresados con Insuficiencia Renal Crónica Terminal son de sexo masculino; siendo el grupo prioritario el comprendido entre las edades de 41 a 50 años con el 15.69%, seguido del grupo de 61 a 70 años con el 13.73%; el de sexo femenino representa el 43.14% siendo el grupo más vulnerable el de 51 a 60 años con el 17.05%, de los cuales el 62.75% están beneficiados con el seguro general y el 37.25% con el seguro campesino.
- El 45.10% de los pacientes utilizan el filtro 8; siendo representados el 29.41% por el sexo masculino y el 15.69% por el sexo femenino; el 35.29% utilizan el filtro 7 y el 19.61% el filtro 6.
- Estos pacientes son evaluados en base a cinco parámetros: peso/talla, índice de masa corporal, circunferencia braquial, pliegue cutáneo de tríceps y perímetro muscular del brazo; de los cuales se observa en la curva que la mayoría de los pacientes se encuentran dentro de los parámetros normales.
- Respecto al peso/talla el 41.18% de los pacientes se encuentran dentro de los parámetros normales comprendiendo el 23.53% para el sexo masculino y el

17.65% para el femenino; el 31.37% corresponde a la preobesidad siendo más vulnerables el sexo femenino con el 19.61%; el resto de valores se encuentran en menor proporción.

- En el índice de masa corporal el 56.86% de los pacientes se encuentran dentro de los rangos normales: el 15.69% en preobesidad; el 11.76% en sobrepeso clase; el 5.88% en desnutrición leve y el resto en menor proporción.
- En la circunferencia braquial el estado nutricional de los pacientes se encuentran con el 78.43% normal; el 11.76% con desnutrición moderada y el 5.88% con desnutrición leve.
- De acuerdo al pliegue cutáneo del tríceps se observa que el 62.75% de los pacientes se encuentran en parámetros normales, siendo el sexo femenino con mayor rango representando por el 43.14% y el sexo masculino con el 19.61%; el 15.69% en desnutrición leve, el 9.68% en desnutrición moderada y el 5.88% en desnutrición grave.
- De los 51 pacientes en estudio, 21 se encuentran con diabetes, 17 con hipertensión arterial, 6 con alguna etiología desconocida y 7 con otro tipo de enfermedad.
- Dentro del grupo de pacientes diabéticos que se realizan hemodiálisis antes de la misma, los valores respecto a los hematocrito dentro de lo normal aumentan del 66.67% al 76.19%; así mismo la glucosa en la pre diálisis, no existe ningún paciente con rango normal, una vez realizada la diálisis aumentan al 47.62%; no sucede con el sodio que en pre-diálisis se encuentra con el 85.71% y disminuye al 52.38% dentro de los parámetros normales; el colesterol y triglicéridos no se alteran.

- De los 17 pacientes con Hipertensión Arterial se observa que el hematocrito aumenta del 47.06% al 82.35% en el rango normal, la glucosa se encuentra dentro de los rangos normales, así mismo la creatinina; el sodio y potasio disminuyen en parámetros normales; y el colesterol y triglicéridos no tiene ningún cambio.
- Los 6 pacientes con etiología desconocida y otras suceden lo mismo que los pacientes diabéticos y con hipertensión arterial, los hematocrito aumentan una vez realizada la diálisis; el potasio y sodio disminuyen los valores normales y los triglicéridos y colesterol se mantienen estables.
- Para culminar el 70.59% de los pacientes si responden al tratamiento con linaza de los cuales el 31.37% pertenece a los pacientes diabéticos, el 23.53% a los hipertensos, el 9.80% a las etiologías desconocidas y el 5.88% a otros; el 29.41% no responde al tratamiento debido a diferentes causas como estreñimiento, entre otros factores.

## VI. BIBLIOGRAFIA

1. Ana Ma Carnean, Manuel Repetto, 2006, Ediciones días de Santos ,capitulo 5,pg (77-94).
2. Bergstróm J. Nutrition and adequacy of dialysis in hemodialysis patients. *Kidney International*, Vol. 43, Suppl. 41 (1993), pp. S-261-S267.
3. Bergstróm J. Anorexia and Malnutrition in Hemodialysis Patients. *Blood Purif* 1992; 10: 3539.
4. Despopoulos: *Color Atlas of Physiology*, 4<sup>o</sup> ed., Ed. Thieme Medical Publishers, New York, 1991, pp. 121 – 153.
5. Descombes E., Hanck A.B., Fellay G. Water soluble vitamins in chronic hemodialysis patients and need for supplementation. *Kidney International*. Vol. 43 (1993). pp. 1319-1328.
6. Farreras y Rozman: Medicina Interna, 13<sup>o</sup> ed., Ed. Harcourt Brace, 1997, España, Vol. I, pp. 882 – 892.
7. Guyton y Hall: *Tratado de Fisiología Médica*, 10<sup>a</sup> ed., Ed. McGraw-Hill, España, 2001, pp. 339-380
8. Harrison: Principios de Medicina interna, 15<sup>a</sup> ed., ED. McGraw Hill Interamericana Editores S.A., España, 2002, Vol. II, pp. 1804-1827
9. Gardner y Hiatt: *Histología Texto y Atlas*, 1<sup>a</sup> ed., MacGraw-Hill Interamericana Editores S.A., 1997, pp. 380-394
10. Gardner y colb.: *Anatomía: Estudio por regiones del Cuerpo Humano*, 3<sup>a</sup> ed., Ed. Salvat Editores S.A., México, 1980, pp. 469-475
11. Miguel Rendón Nucete (2006) *COMPENDIO EN NEFROLOGIA CLINICA*. Segunda edición, pág. (7-113).
12. Smith: *Fisiopatología*, 4<sup>a</sup> ed., Ed. Mosby, España, 2001, pp. 678-685
13. Quemada M., Sánchez-Casajús A. Estudio antropométricos de pacientes en hemodiálisis. *SEDYT*, XV/1, 13-17 (1994)

14. Quemada M., Sánchez-Casajif<J A. Consumo alimentario de los pacientes en hemodiálisis. Nefrol. (1994); XIV, Spl. 2, pp: 73-79.
15. Riela Martins. (2006) NUTRICIÓN Y RIÑÓN, Editorial Medica Panamericana S.A capitulo 16,pg (182-192).
16. Rosalinda T. Laguna. Virginia S. Claudio (2007) DICCIONARIO DE NUTRICIÓN Y DIETOTERAPIA ,Quinta Edicion.pg (140 -150)-
17. Tortora y Grawoski: Principios de Anatomía y Fisiología, 9ª ed., Ed. Gráficos Editoriales S.A., México, 2002, pp. 923-952
18. [www.teletica.com/archivo/buendia/noticias/2005/07/linaza](http://www.teletica.com/archivo/buendia/noticias/2005/07/linaza), pág. (1-3)
19. [www.geocities.com/linaza\\_y\\_salud/pag](http://www.geocities.com/linaza_y_salud/pag) (1-4).
20. [www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginf/natural/patient-laxseed.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginf/natural/patient-laxseed.html), pág. (1 -6), 21/03/07.
21. [www.nutrisa.cl/ficha.asp?ld=91](http://www.nutrisa.cl/ficha.asp?ld=91), pag (1-2), 17/05/07.
22. [www.teletica.com/archivo/tn7/salud/linaza22.htm](http://www.teletica.com/archivo/tn7/salud/linaza22.htm),pg(1-2)17/05/2007.  
[www.saborysalud.com/saborysalud39.htm](http://www.saborysalud.com/saborysalud39.htm). pag(1-3) 17/05/2007.
23. [www.perderpeso.us/dieta-de-la-linaza.htm](http://www.perderpeso.us/dieta-de-la-linaza.htm),pag (1-2) 21/03/07.
24. [www.elrancahuaso.cl/admin/render/noticia/4055.pag](http://www.elrancahuaso.cl/admin/render/noticia/4055.pag) (1-12)21/03/2007.
25. [www.flaxcounci.ca/spanish/index.php?=&espa%F1ol](http://www.flaxcounci.ca/spanish/index.php?=&espa%F1ol),pg (1-3)21/03/2007
26. [news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid\\_2484000/2484183.stm](http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_2484000/2484183.stm), pg (1-2) 21/03/2007.
27. [www.linoflax.com/lmaza-ranadiense.htm](http://www.linoflax.com/lmaza-ranadiense.htm),pag(1-3)10/04/2007.
28. [jcem.endojournals.org/CGI/content/FULL/90/3/0-a](http://jcem.endojournals.org/CGI/content/FULL/90/3/0-a), pág(1-4)09/03/2007.
29. [www.lalinaza.com/pag\(1-3\)21/03/2007](http://www.lalinaza.com/pag(1-3)21/03/2007).

# **ANEXOS**

## X. APÉNDICES

### APÉNDICE A

#### TécA.1.

#### **Toma de la estatura en personas adultas: (Manadiálisis S.A., 2006)**

- Se coloca al paciente de pie, descalzo, sobre la plataforma, de espaldas al tallímetro.
- La espalda y la cabeza deben estar rectas y la cabeza con el plano de Frankfort horizontal.
- Los brazos del paciente cuelgan libre y naturalmente a lo largo del cuerpo.
- Se hace descender el brazo del tallímetro hasta descansar sobre el vértice de la cabeza del paciente, desplazando el peso del cuero cabelludo.
- La lectura mínima decimal debe aproximarse al entero o al 0,5 más cercano.
- Se retira al paciente y se hace la lectura.

#### TécA.2.

#### **Estatura por la altura de la rodilla:**

- Se coloca al paciente sentado con la espalda recia y que la planta del pie toque el suelo, o acostado en decúbito dorsal, con la rodilla levantada y que la planta del pie está apoyada sobre la camilla de tal manera que la parte interna de la rodilla dibuje un ángulo de 90°.
- Se mide la distancia entre la planta del pie y la superficie anterior de la pierna, a la altura de la rodilla, utilizando una cinta métrica flexible.
- Se calcula la estatura del paciente mediante la siguiente fórmula:
- Varones: Estatura en cm =  $(2,02 \times \text{altura de rodilla en cm}) - (0,04 \times \text{edad en años}) + 64,19$ .
- Mujeres: Estatura en cm =  $(1,83 \times \text{altura de rodilla en cm}) - (0,24 \times \text{edad en años}) + 84,88$ .



**APÉNDICE B**

$$\text{Peso ideal} = (\text{talla} - 150) \times 0,75 + 50 \quad \text{Ec. B.1.}$$

$$\% \text{ de peso seco} = (\text{peso seco actual} / \text{peso ideal}) \times 100 \quad \text{Ec. B.2.}$$

$$\text{Parte 1:} \quad \text{Ec. B.3.}$$

$$\frac{142 \text{ mEq/L} \times \text{peso prediálisis (kg)} \times \% \text{ de agua corporal}}{\text{Sodio sérico prediálisis mEq/L}} = \text{LACTA}$$

LACTA= litros de agua corporal total actual.

142 mEq/L = concentración de sodio en estado normal de hidratación.

Promedio de % de agua corporal: 60% hombres, 50% mujeres.

Parte 2:

LACIA - peso prediálisis (kg) x % de agua corporal = agua en exceso (L)

Peso seco (kg) = peso prediálisis (kg) - agua en exceso (L)

Tabla B.1. Clasificación del estado nutricional con respecto al peso seco.

Porcentaje del peso seco	Estado nutricional
< 70	Desnutrición grave
70 - 79	Desnutrición moderada
80 - 89	Desnutrición leve
90 - 109	Normal
110-119	Preobeso
120 - 129	Sobrepeso clase I
130 - 139	Sobrepeso clase II
140y+	Sobrepeso clase III

**Tabla B.2. Peso corporal estimado de la amputación. (Martin, 2004).**

<b>Miembro amputado</b>	<b>Proporción del peso (%)*</b>
Mano	0,8
Antebrazo	2,3
Brazo hasta el hombro	6,6
Pie	1,7
Pierna debajo de la rodilla	7,0
Pierna arriba de la rodilla	11,0
Pierna completa	18,6

\* Para amputaciones bilaterales, los porcentajes se duplican

Ec. B4

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{[\text{Talla (m)}]^2}$$

**Tabla B.3. Clasificación del peso corporal según el índice de Masa Corporal**

<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Clasificación</b>
< 16,00	Desnutrición grave
16,00 - 16,99	Desnutrición moderada
17,00 - 18,49	Desnutrición leve
18,50 - 24,99	Peso normal (deseable)
25,00 - 29,99	Preobeso
30,00 - 34,99	Sobrepeso clase I
35,00 - 39,99	Sobrepeso clase II
40,00 y más	Sobrepeso clase III

## APÉNDICE C

Téc. C.1.

**Circunferencia braquial.**

- Tomar la medida en el brazo donde no está el acceso vascular.
- Tomar la medida después de la diálisis.
- Colocar el brazo a medir en ángulo de 90° .
- Se mide el punto medio entre el acromion y el olécranon y se pasa la cinta métrica flexible de 50 cm a esta altura, sin comprimir los tejidos blandos.
- Se toman 3 medidas y se promedia.

Tabla C.1. Percentil 50 de la circunferencia braquial (CB) según género.

Edad (años)	Género	
	Masculino	Femenino
19-24	30,8	26,5
25-34	31,9	27,7
35-44	32,6	29,0
45-54	32,2	29,9
55-64	31,7	30,3
65-74	30,7	29,9

Ec. C.1.

$$\% \text{ CB} = (\text{circunferencia braquial} / \text{Percentil 50 (según edad)}) \times 100.$$

Tabla C.2. Clasificación del estado nutricional según el porcentaje de circunferencia braquial.

% Circunferencia braquial	Estado nutricional
<70	Desnutrición grave
70-79	Desnutrición moderada
80-89	Desnutrición leve
90-109	Normal
> 109	Exceso

**Pliegue cutáneo del tríceps.**

- Tomar la medida en el brazo donde no está el acceso vascular.
- Tomar la medida después de la diálisis.
- Colocar el brazo a medir en ángulo de 90° con la palma hacia arriba.
- Se mide el punto medio entre el acromion y el olécranon con cinta métrica flexible de 50 cm y pinzar un pliegue de piel detrás del brazo con el índice y el pulgar de la mano izquierda un centímetro por arriba del punto medio, paralelamente a la longitud del brazo.
- Asegurar que sólo se mide la masa adiposa.
- Se aplican las pinzas del calíper Lange en línea horizontal con el pliegue y en el punto medio del mismo, mientras se mantiene pinzado con los dedos el pliegue todo lo que dure la maniobra.
- Se toman 3 medidas y se promedia.
- Se retiran las pinzas del calíper Lange y se suelta el pliegue de los dedos.

Tabla C.3. Percentil 50 del pliegue cutáneo del tríceps (PCT).

Edad (años)	Género	
	Masculino	Femenino
19-24	10	18
25-34	12	21
35-44	12	23
45-54	12	25
55-64	11	25
65-74	11	24

Ec. C.2.

$\% \text{ PCT} = (\text{pliegue cutáneo del tríceps} / \text{Percentil 50 (según edad)}) \times 100.$

Tabla C.4 Clasificación del estado nutricional según el porcentaje de pliegue cutáneo del tríceps.

<b>% Pliegue cutáneo del tríceps</b>	<b>Estado nutricional</b>
< 30	Desnutrición grave
30 - 49	Desnutrición moderada
50 - 89	Desnutrición leve
90-109	Normal
>109	Exceso

Ec.C.3

$\text{PMB} = \text{CB} - (0,314 \times \text{PCT})$

PMB = perímetro muscular del brazo.

CB = circunferencia braquial.

PCT = pliegue cutáneo del tríceps.

Tabla C.5. Percentil 50 del perímetro muscular del brazo. (PMB).

Edad (años)	Género	
	Masculino	Femenino
19-24	27,3	20,7
25-34	27,9	22,1
35-44	28,6	21,8
45-54	28,1	22,0
55-64	27,8	22,5
65-74	26,8	22,5

Ec. C.4.

$\% \text{ PMB} = (\text{perímetro muscular del brazo} / \text{Percentil 50 (según edad)}) \times 100.$

## APÉNDICE D

Tabla E. 1. Valores de referencia de pruebas de laboratorio (net-lab).

Prueba	Valores de referencia	Escala
Creatinina	0,5-1,2	mg/dl
Sodio	133-145	mmol/l
Potasio	3,1 - 5,1	mmol/l
Cloro	98-107	mEq/l
Glóbulos blancos	4400 – 11300	U
Linfocitos	1000 -4400	mm <sup>3</sup>
Calcio	8,10-10,4	mg/dl
Fósforo	2,5-4,5	mg/dl
Hierro	60-190	mcg/dl
Albúmina	3,5-4,8	g/dl
Colesterol	<200	mg/dl
Triglicéridos	<150	mg/dl

Tabla E. 2. Valores de referencia de Hematocrito. (Manadiálisis S.A.).

Hematocrito %	Grado de anemia
< 22	Anemia grave
22 - 30	Anemia moderada
31 - 35	Anemia leve
> 35	Normal

**APÉNDICE E.****Fórmulas para calidad de hemodiálisis**

Ec. E.1.

**Aciaramiento de urea.**

$$spKt/V = -\ln(R - 0,008 \times t) + (4 - 3,5 \times R) \times 0,55 \times UF + V$$

Donde:

ln = logaritmo natural.

R = urea post diálisis \* urea pre diálisis

t = tiempo de hemodiálisis en horas.

UF = ultrafiltración lograda en ml.

V = volumen de distribución de urea.

Ec. E.2.

**Aparición del equivalente proteico de nitrógeno.**

$$PNA = (\text{urea pre} \times 2,14) + (36,3 + (4,48 \times spKt/V) + 53,5 + spKt/V) + 0,168$$

## XI. GLOSARIO DE ABREVIATURAS

**BUN:** blood urea nitrogen

**CB:** circunferencia braquial.

**cm:** centímetro.

**D:** desnutrición.

**DBT:** diabetes mellitus.

**DG:** desnutrición grave.

**DL:** desnutrición leve.

**DM:** desnutrición moderada.

**DM:** diabetes mellitus.

**E:** exceso.

**EN:** estado nutricional.

**ERCT:** insuficiencia renal crónica terminal.

**ESRD:** end-stage-renal-disease (insuficiencia renal crónica Terminal!).

**g:** gramo.

**GL:** grados de libertad.

**HD:** hemodiálisis, hemodialysis.

**HTA:** hipertensión.

**HTN:** hipertensión, high blood pressure (hipertensión).

**IMC:** índice de masa corporal.

**kg:** kilogramo.



**M:** malnutrition (desnutrición).

**mm<sup>2</sup>:** milímetro cuadrado.

**NIU:** nitrógeno ureico.

**NS:** nutritional status (estado nutricional).

**O:** overweigh (sobrepeso).

**p:** probabilidad de azar.

**P:** preobesidad.

**PCT:** pliegue cutáneo del tríceps.

**PMB:** perímetro muscular del brazo.

**PNA:** protein equivalent nitrogen appearance, aparición de nitrógeno proteico.

**S:** sobrepeso.

**Sel:** sobrepeso clase I.

**S c II:** sobrepeso clase II.

**S c III:** sobrepeso clase III.

**X<sup>2</sup>:** chi cuadrado, prueba de significancia estadística.

### AREA DE NUTRICIÓN Y DIETETICA

**TEMA:** Evaluación del Estado Nutricional de los pacientes con IRCT y la incorporación de ingesta con Linaza que reciben tratamiento de Hemodiálisis en la Clínica Manadiálisis Sucursal II-Portoviejo durante los meses Abril-Mayo-Junio del 2007.

**RESPONSABLE:** Lic. Elizabeth Piloso Gómez-Nutricionista-Dietista de Manadiálisis Sucursal II-Portoviejo

NOMBRE DEL PACIENTE VOLUNTARIO	DIAS DEL MÈS DE							DOSIS DE			ETIOLOGIA
	DIALISIS							LINAZA			
	L	M	V	M	J	V	S	5 gr.	10 gr.	15 gr.	
Abel Jorge									x	x	
Aguirre Hector									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Aguirre Luis									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Alcivar Nely									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Anchundia Jacinta									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Arteaga José									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Bailón Aurélio									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Bailón Pedro									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Bocancho Beatriz									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Bowen José									x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética

Bravo Jesús											x	x	Etiología Desconocida
Briones Jacinto											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Cantos Piedad											x	x	Glomerulopatía
Cantos Rafael											x	x	IRCT Secundaria a Uropatía Obstructiva
Castillo Héctor											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Cedeño Carmen											x	x	Glomerulopatía
Cedeño Mauro											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Cevallos Gloria											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Cevallos Jose											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Cevallos José											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Demera Francisca											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Demera Francisca											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Falcony Mario											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Flor Eduardo											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Franco Cristobal											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis
Intriago Efren											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Intriago Robles											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
López Perla											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis HTA
Macias Leonor											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Macías Ramón											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis HTA
Mejía César											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Mendoza Pedro											x	x	IRCT Secundaria Aneforangioesclerosis HTA
Mera Eduardo											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Mera Manu Jovito											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis HTA
Montes Ruiz Merly											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Hipertensiva

Moreira Bértida											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis HTA
Parrales Guillermo											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Piloco Franklin											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Pincay Francisca											x	x	IRCT Secundaria a Glumerulopatía
Plaza Dolores											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis
Ponce Olinda											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Rodriguez Ana											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Rodriguez Ana											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis
Romero Maria											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis-HTA
Solórzano Luz											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética-HTA
Vélez Dolores											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Velez Virginia											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Vera Mery											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética
Vernaza Diocles											x	x	IRCT Secundaria a Nefroangioesclerosis-HTA
Zambrano Emigdio											x	x	IRCT Secundaria a Nefropatía Diabética

**Equipo Multidisciplinario de Manadiálisis S.A.**



**Paciente con Insuficiencia Renal Crónica Terminal  
A través de un catéter**



**Paciente con Insuficiencia Renal Crónica Terminal  
A través de una fistula**



**Toma de peso inicial y final a los pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis**



**Ingesta calórica a través de un refrigerio a paciente dentro del proceso de hemodiálisis**

