



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO MAYO - OCTUBRE 2014”.**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciada en Laboratorio Clínico

**Autora:** Archi Guasco, Alba Melina

**Tutor:** Dr. Mg. Carrasco Perrazo, Hugo Heriberto

Ambato - Ecuador

Mayo 2015

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO MAYO - OCTUBRE 2014”** de Alba Melina Archi Guasco estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo del 2015.

EL TUTOR

.....  
Dr. Mg. Carrasco Perrazo, Hugo Heriberto

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación, **“DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO MAYO - OCTUBRE 2014”** como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo del 2015

**LA AUTORA**

.....

Arqui Guasco, Alba Melina

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Marzo del 2015

**LA AUTORA**

.....  
Arqui Guasco, Alba Melina

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación,

sobre el Tema: “ **DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO MAYO - OCTUBRE 2014**” de Alba Melina Arqui Guasco, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Mayo del 2015

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
1er VOCAL

.....  
2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de Tesis principalmente Dios a mis padres a mi esposo y a mi hijo.

A Dios por la oportunidad de vivir, por iluminar cada paso que doy en la vida, por cuidarme y cuidar de los seres que más amo, por darme fuerzas en los momentos más difíciles y por regalarme una familia maravillosa. Con mucho cariño principalmente a mis padres, Zenón y Teresa que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento, quienes han velado por mi bienestar y educación. A mi esposo Vinicio y a mi Hijo Matías que han sido mi fortaleza para poder culminar con éxito este proyecto mi éxito es de ustedes.

Alba Archi

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo está dedicado principalmente a Dios por darme la sabiduría y el conocimiento para el desarrollo del mismo y por estar presente siempre en todos los momentos de mi vida.

A mis padres por su esfuerzo tan valioso, por creer en mí y apoyarme durante toda la vida estudiantil.

A mi esposo por estar presente y brindarme su apoyo incondicional en aquellos momentos difíciles de la vida.

A mi hijo por ser la base de mi deseo y esfuerzo de superación y de manera especial a mi madre por su apoyo absoluto en toda mi vida de estudiante.

Alba Archi

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
RESÚMEN.....	xiv
SUMMARY .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA .....	2
1.1 Tema:.....	2
1.2 Planteamiento del Problema .....	2
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis Crítico.....	6
1.2.3 La Prognosis .....	7
1.2.4 Formulación del Problema .....	7
1.2.5 Preguntas Directrices.....	8
1.2.6. Delimitación .....	8
1.2.6.1. Delimitación de contenido .....	8
1.2.6.2. Delimitación Espacial .....	8
1.2.6.3. Delimitación Temporal.....	8
1.3 Justificación.....	8
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 General.....	9
1.4.2 Especifico.....	9
CAPÍTULO II .....	10

MARCO TEÓRICO .....	10
2.1 Antecedentes Investigativos .....	10
2.2 Fundamentación Filosófica. ....	12
2.3 Fundamentación Legal .....	12
2.4 Categorías Fundamentales.....	15
2.4.1 Fundamentación Teórica.....	16
2.5 Hipotesis .....	48
CAPÍTULO III .....	49
METODOLOGÍA .....	49
3.1 Enfoque.....	49
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	49
3.3 Nivel o Tipos de Investigación.....	50
3.4 Población y Muestra .....	50
3.4.1 Población .....	50
3.4.2 Muestra .....	50
3.5 Operación de las Variables.....	50
3.6 Recolección de la Información.....	53
3.7 Procedimiento y Análisis de la Información .....	53
CAPÍTULO IV .....	56
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	56
4.1 Análisis de los Resultados.....	56
4.1.1 Interpretacion de Datos.....	58
4.2.-Verificación de la Hipótesis.....	75
4.2.1. Modelo Estadístico .....	75
4.2.3 Nivel de Significancia.....	76
4.2.4. Verificación de hipótesis .....	76
4.2.4. Decisión .....	76
CAPÍTULO V .....	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
5.1. Conclusiones .....	77

5.2 Recomendaciones.....	78
CAPÍTULO VI.....	79
PROPUESTA.....	79
6.1 Datos Informativos .....	79
6.1.1 Tema .....	79
6.1.2 Institución Ejecutora.....	79
6.1.3 Beneficiarios .....	79
6.1.4 Ubicación .....	79
6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución .....	79
6.1.6 Costos: .....	79
6.1.7 Equipo Técnico Responsable.....	79
6.2 Antecedentes de la Propuesta .....	80
6.3 Justificación.....	80
6.4 Objetivos.....	80
6.4.1 Objetivo General.....	80
6.4.2 Objetivos Específicos .....	81
6.5 Factibilidad.....	81
6.6. Fundamentación .....	83
6.7. Modelo Operativo.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	86
ANEXOS.....	92

## ÍNDICE DE TABLA

Tabla N°1 Enzimas en la sangre.....	17
Tabla N°2 Las hormonas son secretadas por glándulas endocrinas.....	17
Tabla N°3 Lípidos en la sangre.....	18
Tabla N°4 Sustancias de la sangre.....	19
Tabla N°5 Proteínas en la sangre.....	19
Tabla N°6 Insuficiencia Renal Aguda – Pre Renal.....	31
Tabla N°7 Insuficiencia Renal Aguda – Renal.....	32
Tabla N° 8 Procedimiento de Creatinina.....	54
Tabla N°9 Procedimiento de Urea.....	55
Tabla N°10 Procedimiento de Albumina Sérica.....	55
Tabla N°11 Nómina de paciente diabéticos del Barrio la floresta.....	57
Tabla N°12 Valores de glucosa en personas diabéticas.....	58
Tabla N°13 Valores de creatinina sérica en personas diabéticas.....	59
Tabla N°14 Valores de urea sérica en personas diabéticas.....	60
Tabla N°15 Valores de albumina sérica en personas diabéticas.....	61
Tabla N°16 Valores de tasa de filtración glomerular estimada en personas diabéticas.....	62
Tabla N°17 Clasificación de los pacientes diabéticos asociados a Nefropatías según el sexo. ....	63

Tabla N°18 Clasificación de las personas diabéticas según la edad	
(30-49), (50-59), (60-69), (70-77).....	64
Tabla N°19 Exámenes de control del laboratorio.....	66
Tabla N°20 Análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus.....	67
Tabla N°21 El control de glucosa.....	68
Tabla N°22 Complicaciones de la Diabetes Mellitus.....	69
Tabla N°23 Antidiabético orales.....	71
Tabla N°24 Antidiabético que utiliza.....	72
Tabla N°25 Como se cuida.....	73
Tabla N°26 Antecedentes familiares con Diabetes.....	74

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Red de inclusión conceptual.....	15
Gráfico N°2 Valores de glucosa.....	58
Gráfico N°3 Valores de creatinina sérica.....	59
Gráfico N°4 Porcentaje de exámenes de urea sérica en personas diabéticas.....	60
Gráfico N°5 Porcentaje de exámenes de albumina sérica en personas Diabéticas.....	61
Gráfico N°6 Tasa de Filtración Glomerular Estimada.....	63
Gráfico N°7 Personas Diabéticas asociadas a Nefropatías.....	64
Gráfico N°8 Clasificación de personas diabéticas según la edad.....	65
Gráfico N°9 Con qué frecuencia usted se realiza los exámenes de Control de laboratorio.....	66
Gráfico N°10 Ha realizado usted análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus.....	67
Gráfico N°11 Cada que tiempo se realiza usted el control de la glucosa.....	68
Gráfico N°12 Complicaciones Diabéticas.....	70
Gráfico N°13 Toma antidiabéticos orales.....	71
Gráfico N°14 Antidiabético que utiliza.....	72
Gráfico N° 15 Como se cuida.....	73
Gráfico N° 16 En su Familia hay antecedentes de diabetes.....	73

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**“DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO”**

**Autora:** Arqui Guasco, Alba Melina

**Tutora:** Dr. Mg. Carrasco Perrazo, Hugo Heriberto

**Fecha:** Marzo, 2015

### **RESÚMEN**

El presente trabajo investigativo tuvo como interrogante el conocer el funcionamiento renal en las personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato. El estudio fue realizado mediante un enfoque cuantitativo ya que mediante los exámenes de laboratorio que se les realizó, la tasa de filtración glomerular se pudo establecer resultados que orientaron a la comprobación de la hipótesis. Se estudiaron 30 muestras de sangre, se les realizó la determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica, los resultados de este estudio muestran el 20% de las personas diabéticas en estudio se encuentran con una reducción moderada del Filtrado Glomerular FG: 30-59 mL/min/1,73m<sup>2</sup>. El 6.66% de las personas diabéticas se encuentran con una reducción severa del Filtrado Glomerular (FG: 15-29 mL/min/1,73m<sup>2</sup>). El 46.66% de las personas diabéticas se encuentran dentro de los parámetros normales de la tasa de filtración glomerular

estimada. El 73.33% de las personas diabéticas se encuentran dentro de los valores normales.

Con el presente trabajo se pudo evidenciar que si existe un porcentaje considerado de personas diabéticas que presentan disminución de la tasa de filtración glomerular. Es por eso muy importante difundir sobre la guía de control de la tasa de filtración glomerular, ya que esta nos indica el funcionamiento del riñón. Por este motivo que las personas diabéticas tengan conocimiento de las distintas enfermedades que desencadena la misma, una de ellas es la insuficiencia renal es por eso que las personas deben conocer las manifestaciones clínicas de la misma y así poder prevenir o tener un tratamiento adecuado.

**PALABRAS CLAVES:**

**FILTRACIÓN\_GLOMERULAR\_NEFROPATÍA\_DIABETES\_RIÑÓN\_INSUFICIENCIA RENAL.**

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CAREER OF CLINICAL LABORATORY

**"DETERMINATION OF UREA, CREATININE, BUN, ALBUMINA SERUM AND ITS RELATIONSHIP WITH GFR DIABETIC PEOPLE OF THE FOREST DISTRICT PARISH N. AUGUSTO MARTINEZ CANTON AMBATO"**

Author: Arqui Guasco, Alba Melina

Tutor: Dr. Mg. Carrasco Perrazo, Hugo Heriberto

Date: March, 2015

### **SUMMARY**

This research work was to question knowing kidney function in diabetic people of Barrio La Floresta Parish Augusto N. Martinez, Ambato Canton. The study was performed using a quantitative approach because by laboratory tests that were performed, the GFR was possible to establish results that guided the hypothesis testing. 30 blood samples were studied underwent the determination of urea, creatinine, urea nitrogen, serum albumin, the results of this study show 20% of people with diabetes are studied with a moderate reduction in glomerular filtration FG: 30 - 59 mL / min / 1.73m<sup>2</sup>. The 6.66% of diabetic people face a severe reduction in glomerular filtration rate (GFR: 15-29 mL / min / 1.73m<sup>2</sup>). The 46.66% of people with diabetes are within normal parameters estimated glomerular filtration rate. The 73.33% of people with diabetes are within normal values.

In the present work it was evident that if a percentage considered diabetic people with decreased glomerular filtration rate. It is therefore very important to spread on the guide control glomerular filtration rate, as this indicates kidney function. For this reason, people with diabetes are aware of the various diseases that triggers the same, one is kidney failure that is why people should know the clinical manifestations of the same so we can prevent or take appropriate treatment.

KEYWORDS:

FILTRATION\_GLOMERULAR\_NEPHROPATHY\_DIABETES\_KIDNEY\_  
INSUFFICIENCY RENAL.

## INTRODUCCIÓN

La disminución de la tasa de filtración glomerular crónica es un problema de salud pública mundial. La manifestación más grave de la enfermedad renal es la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) que lleva al paciente a la necesidad de terapia de sustitución renal (diálisis crónica) o al trasplante renal. Existen muchos pacientes con ERC en estadios tempranos que no tienen diagnóstico y tratamiento. Existen evidencias de que el tratamiento precoz de la enfermedad renal puede prevenir o retrasar la progresión a estadios más graves, reducir o prevenir sus complicaciones y reducir el riesgo asociado a la enfermedad cardiovascular. ERC se define por una reducción en la tasa de filtración glomerular (TFG; la velocidad a la que los riñones filtran la sangre) y aumento de la excreción de proteína en la orina de una persona. Al igual que con muchas otras enfermedades crónicas, la prevalencia de ERC aumenta con la edad, por lo que es superior al 20 por ciento en personas mayores de 60 años y el 35 por ciento, en los de más de 70 años. Sin embargo, 1 de cada 25 adultos jóvenes de entre 20 a 39 años también tiene esta condición, además de que los pacientes con diabetes o antecedentes de enfermedad cardiovascular registran la prevalencia más alta de ERC, llegando al 50 por ciento o más. En el lugar de la investigación que fue el Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez existe un gran número de personas que padecen diabetes.

Mediante la presente investigación se determinó los exámenes de laboratorio clínico (urea, creatinina, nitrógeno ureico y albumina sérica.) los mismo que nos permitió establecer una relación con la tasa de filtración glomerular y de esta forma conocer el funcionamiento del riñón. Y mediante este estudio se desprende el diseño de una guía de control de la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema de Investigación**

Determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica y su relación con la Tasa de Filtración Glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato Mayo - Octubre 2014.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

Las cifras dadas a conocer en el 2010 por el Observatorio Mundial de Donaciones y Trasplantes, creado por la OMS en colaboración con la Organización Nacional de Trasplantes de España, muestran que el número de órganos trasplantados, incluidos riñones, ese año representó menos del 10% de lo que se necesita en realidad a escala mundial. En números absolutos, se trasplantaron 73 1709 riñones, cifra muy por debajo de los 800 000 que se necesitan en realidad. En muchos países, la disminución de la tasa de filtración glomerular terminal causa la muerte, aun cuando algunos enfermos reciben diálisis por cierto tiempo. El problema se ha prolongado por mucho tiempo. Desaprovechar el potencial de la donación de riñones tiene un costo humano (OMS, 2012).

En Japón en donde la incidencia de diabetes mellitus es de 150 a 200 pacientes por millón de habitantes y la prevalencia está entre 1100 y 1300 pacientes por millón de habitantes, con un total de 300 mil pacientes con algún tipo de tratamiento de

reemplazo renal. En el Reino Unido la nefropatía diabética es la causa del 18% de pacientes nuevos que requieren de diálisis, en los EE.UU. el 7.3% de todos los adultos que acuden a consulta requieren diálisis y 17.8% de ellos tienen Diabetes Mellitus y están por encima de los 65 años. Las enfermedades crónicas no transmisibles, entre ellas la insuficiencia renal crónica (IRC), constituyen la primera causa de muerte en los países desarrollados y representan una enorme carga para los países de América Latina. Hasta el momento, los países latinoamericanos no han podido controlar enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular y la IRC y es poco probable que puedan hacerlo en el futuro inmediato. La prevalencia de la disminución de la tasa de filtración glomerular en estado terminal ha crecido en 6,8% anualmente en los últimos 5 años. Esta situación obliga a desarrollar programas para la detección oportuna y la prevención de los factores de riesgo cardiovascular y renal, y facilitar el diagnóstico temprano de la IRC con vista a evitar su avance (Jun, 2008).

De acuerdo con la Sociedad Americana de Nefrología, se estima que 1 de cada 10 adultos a nivel mundial presentan valores de tasa de filtración glomerular disminuidos por lo tanto sufren de insuficiencia renal. En Ecuador, esta institución registra que el 9 % de la población sufre de algún tipo de enfermedad en los riñones, con un crecimiento anual del 19 %. La diabetes y la hipertensión son el 60 % de las causas de las enfermedades renales. Detección temprana de la diabetes es la primera causa a nivel mundial para que una persona llegue a tener la tasa de filtración glomerular disminuida, luego la hipertensión arterial, y otras enfermedades propias de los riñones (Proaño, 2009).

En Ecuador 1.500 pacientes reciben diálisis a través del Ministerio de Salud, se atienden 1.500 personas con terapia de diálisis y el Gobierno paga mensualmente 1.700 dólares por cada uno. Si el deterioro renal avanza, los pacientes deben buscar reemplazar sus riñones, situación que es más complicada por cuanto es más costosa y no hay órganos a la mano, lo cual es una “situación alarmante”, según la doctora

Grace Moscoso, quien refirió que actualmente hay una lista nacional de 128 pacientes, ya estudiados y analizados que esperan por ser trasplantados (Diario Extra, 2013).

El incremento de ciudadanos con diabetes e hipertensión arterial mantiene en alerta a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), debido a que estas afecciones sumadas al envejecimiento y el sobrepeso son las causantes de la enfermedad renal crónica (ERC). En Ecuador se contabilizan 6.611 enfermos, según el último reporte del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Solo en Guayas, el Ministerio de Salud Pública (MSP) asiste a 1.700 ciudadanos con esta afección. De ellos, el 90 % debe someterse a sesiones de hemodiálisis y el 10 % restante a diálisis peritoneales (mecanismos que sustituyen la función del riñón afectado y permiten depurar líquidos o toxinas del cuerpo). El informe estadístico del área de Nefrología también indica que en enero se realizaron 102 diálisis de emergencia y en febrero aumentó el número de atenciones a 204. La jefa del área de Nefrología, Laura Jiménez Rivadeneira, indicó que la hipertensión arterial ocasiona más enfermos renales en el Ecuador. La diabetes y las enfermedades autoinmunes como el lupus se sitúan en el segundo y el tercer lugar. De ahí que resaltó la importancia del control de los índices de azúcar y la tensión, ya que de lo contrario se afectará el riñón e incluso otros órganos importantes como el cerebro, el corazón, los pulmones, etc. Noralma Mosquera Vivas, jefa del área de Nefrología del Hospital Luis Vernaza, quien reiteró que en los centros o subcentros médicos se debe concienciar más a la ciudadanía sobre estas dos enfermedades crónicas que cada año van en aumento y ocasionan daño en los riñones cuando no son controladas adecuadamente. Se estima que uno de cada diez adultos tiene algún grado de insuficiencia renal. Por eso, la OPS/OMS insta a los proveedores de salud a realizar pruebas de detección en pacientes con alto riesgo, entre ellos los diabéticos e hipertensos, y exhorta a la ciudadanía a mantener estilos de vida saludables (Diario El Verdadero, 2014).

En Tungurahua, cantón Ambato la unidad renal Baxter ayuda a pacientes que presentan la tasa de filtración glomerular disminuida, (con insuficiencia renal) y da

las siguientes cifras de las personas que padecen de insuficiencia renal, el 50% quienes padecen insuficiencia renal son personas diabéticas, 30% de las personas con insuficiencia renal son hipertensas, 20% de las personas restantes tienen insuficiencia renal por otras razones. Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en la provincia de Tungurahua la insuficiencia renal crónica es la afección más común y afecta cada vez a un mayor número de personas. En el cantón Ambato 30 % de pacientes diabéticos acuden a los Centros Asistenciales de Salud con este problema. En la Parroquia Augusto N. Martínez existe una población de 8.191 habitantes según Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Diario La Hora, 2012).

En el Barrio “La Floresta” de la Parroquia Augusto N. Martínez del Cantón Ambato, existe un incremento de personas que padecen de la enfermedad llamada diabetes, por su estilo de vida y su fuente de trabajo y sobre todo los antecedentes familiares hace que las personas sean propensas a tener esta enfermedad, y por ende a que se presentes las diferentes complicaciones de la misma, una de ellas es presentar la tasa de filtración glomerular disminuida por lo cual las personas están en riesgo de presentar insuficiencia renal.

### **1.2.2 Análisis Crítico**

Los datos científicos actuales indican que cuatro tipos de enfermedades no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, cánceres, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes) son las principales causas de mortalidad en la mayor parte de los países de ingresos bajos y medianos. Las enfermedades no trasmisibles son enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta, son las principales causas de mortalidad en el mundo, siendo responsables del 80 % de las muertes. La diabetes causa defunciones a 1,3 millones de personas anuales a nivel mundial.

Esta investigación aportó con información importante de la enfermedad renal en las personas diabéticas, por la falta de conocimiento de la misma y un estilo de vida inadecuado ha incrementado que personas contraigan problemas renales.

En las personas que padecen diabetes influye mucho el aspecto costo beneficio. Ya que estas pruebas al ser costosas, los pacientes no se realizan los exámenes, de esta manera agrava su estado de salud

Las personas ya diagnosticadas como diabéticas desconocen o simplemente muestran poco interés de su bienestar, producto de esto no acuden al laboratorio clínico para su control de exámenes que ayuden a diagnosticar su estado de salud es por eso que se presentan complicaciones a nivel de la tasa de filtración glomerular, una de ellas es la insuficiencia renal y por ende a la enfermedad renal crónica (ERC) esta empeora lentamente con el tiempo. En las etapas iniciales, es posible que no haya ningún síntoma. La pérdida de la función por lo regular tarda meses o años, el funcionamiento del riñón es menor a una décima parte de lo normal. El deterioro tiene lugar en los glomérulos y alrededor de los mismos. Al comienzo de la enfermedad, la eficiencia de la filtración disminuye y se pierden proteínas importantes de la sangre por la orina. Más adelante, en el curso de la enfermedad, los

riñones pierden la capacidad de retirar de la sangre los productos de desecho, como la creatinina y la urea.

Muchos de los pacientes que padecen la enfermedad antes mencionada no cumplen con el tratamiento, por diferentes razones, existen varias alternativas según el caso de cada paciente. Y al no cumplir con el tratamiento se presenta diferentes complicaciones a nivel del riñón una de ellas es la disminución de la tasa de filtración glomerular. Esta a su vez tiene diferentes grados, que según transcurra el tiempo y no controlan la enfermedad esta aumenta el riesgo de padecer problemas renales. Es por eso que en esta investigación se determinó la tasa de filtración glomerular estimada, que ayudo a conocer el funcionamiento renal.

### **1.2.3 La Prognosis**

En Ecuador la diabetes es una de las principales enfermedades de mortalidad y morbilidad, la diabetes debería ser considerada como prioridad, tanto desde el enfoque preventivo: hábitos de vida saludable, como del enfoque terapéutico: garantía de tratamientos esenciales. Si no se realiza el presente estudio y no se toma los beneficios adecuados seguirá la prevalencia de esta enfermedad aumentando junto con sus complicaciones.

### **1.2.4 Formulación del Problema**

¿ La urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica está relacionada con la Tasa de Filtración Glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato Mayo - Octubre 2014.?

### **1.2.5 Preguntas Directrices**

¿Qué técnicas espectrofotométricas de punto final ayudó a cuantificar urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica?

¿Cuál es la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas?

¿Qué propuesta se puede plantear para el control de tasa de filtración glomerular?

### **1.2.6. Delimitación**

#### **1.2.6.1. Delimitación de contenido**

**Campo:** Laboratorio Clínico

**Área:** Química Clínica

**Aspectos:** Urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica y su relación con la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

#### **1.2.6.2. Delimitación Espacial**

Esta investigación se realizó en pacientes diabéticos que acuden al Laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM.

#### **1.2.6.3. Delimitación Temporal**

Este problema se ejecutó, durante el período mayo-octubre 2014.

### **1.3 Justificación**

La presente investigación se considera **IMPORTANTE** ya que es necesario aplicar el conocimiento adquirido tanto teórico como experimental en el Laboratorio Clínico y de esta forma aportar a la sociedad con posibles soluciones. Al realizar este trabajo investigativo está inmerso el cumplir con los objetivos de investigación, formación profesional y técnica. Esta investigación aportó con conocimientos a las personas

diabéticas y por ende a sus familiares. En el Barrio La Floresta hay un incremento de personas que padecen esta enfermedad.

La insuficiencia renal crónica es un deterioro progresivo, durante más de 3 meses, del filtrado glomerular, es decir, de la capacidad de filtrado de la sangre por parte del riñón. Como consecuencia de este filtrado insuficiente, se produce una acumulación de sustancias nitrogenadas en la sangre, especialmente urea y sus derivados, y una elevación de la creatinina plasmática, que es lo que se detecta en los análisis de sangre. Esta situación desemboca en lo que se conoce como uremia o síndrome urémico.

Esta investigación es muy **INTERESANTE** ya que mediante la valoración de la tasa de filtración glomerular estimada se puede conocer el funcionamiento renal. Por lo cual el objeto de investigación fue de mucha **UTILIDAD** para las personas que padecen diabetes

En vista de la carencia de conocimiento de la enfermedad de insuficiencia renal las personas fueron **BENEFICIADAS** con el resultado de la determinación de estas pruebas. La **FACTIBILIDAD** de este proyecto es de concientizar a las personas diabéticas el riesgo de padecer de insuficiencia renal y sus complicaciones

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Determinar urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

### **1.4.2 Especifico**

- Utilizar técnicas espectrofotométricas de punto final para cuantificar urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica.
- Establecer la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas.
- Diseñar una guía para el control de tasa de filtración glomerular.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes Investigativos

El contenido de este trabajo, ha sido consultado e investigado en diferentes bibliotecas virtuales, además con temas de tesis en la Universidad Técnica de Ambato y se encontró trabajos con similitud al tema en estudio. Además se ha indagado a lo largo de la historia en La Parroquia Augusto N. Martínez que no existen antecedentes relacionados con el tema. Por lo que se procede a realizar la presente investigación que está en caminata a buscar solución.

La determinación del filtrado glomerular mediante I121-thalamato en pacientes incluidos en el estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD), permitió desarrollar una ecuación para estimar el filtrado glomerular sin la necesidad de recolección de orina, en donde la creatinina, nitrógeno ureico, albúmina sérica, edad, sexo y raza son las principales variables. El este estudio compara el filtrado glomerular estimado por la fórmula MDRD con la media del aclaramiento de creatinina y urea en una población no seleccionada de pacientes con insuficiencia renal avanzada. El aclaramiento de Cr (Ccr) y de urea (Cu) se determinaron mediante la recolección de orina de 24 horas. El filtrado glomerular fue estimado como la media de ambos aclaramientos (Ccr-Cu) corregidos a una superficie corporal de 1,73 m<sup>2</sup>. Esto quiere decir que las dos fórmula son útiles para medir la tasa de filtración glomerular estimada (Caravaca, 2002).

El método más usado para medir la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) es la Depuración de Creatinina a través de la recolección de orina de 24 horas. La precisión de la depuración depende de una orina recogida adecuadamente y ésta representa la

principal limitación, ya que recoger orina de 24 horas resulta difícil para la mayoría de las personas. Debido a estas limitaciones se han desarrollado fórmulas predictivas. Entre éstas se encuentra la fórmula MDRD (Modification of Diet in Renal Disease). El propósito de esta investigación fue comparar la TFG determinada por la Depuración de Creatinina en orina de 24 horas y aplicando la fórmula MDRD en pacientes con diferentes grados de ERC. Los resultados muestran que la fórmula MDRD subestima la TFG determinada por la depuración de creatinina, observándose una diferencia estadísticamente significativa, cuando se compararon ambos métodos en la totalidad de la muestra. Al hacer la comparación por estadios de ERC se observó una significativa subestimación en los estadios uno dos y tres respectivamente.

En conclusión, la fórmula MDRD subestima la TFG determinada por la depuración de creatinina, sobre todo en los primeros estadios de la ERC (Frías, 2012).

La investigación se desarrolló en el Hospital Provincial Docente Ambato, en la Provincia de Tungurahua teniendo como problema “Importancia de la proteinuria como indicador de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo II. Dando como conclusión que la las personas diabéticas en su mayoría tienen problemas renales, aun cuando no se encuentran manifestaciones clínicas evidentes de nefropatía diabética. Con estas consideraciones se evaluó los niveles de proteinuria y de creatinina sérica, para determinar la relación que existe (Morales, 2012).

El índice de Filtrado Glomerular (IFG, o GFR de su denominación en inglés Glomerular Filtration Rate) es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo a través de los capilares glomerulares hacia la cápsula de Bowman. Se mide en mL/min/m<sup>2</sup>. Aunque puede calcularse con gran exactitud por medio de la medición del aclaramiento de inulina, esta exactitud no compensa en general la posibilidad, no muy elevada, pero existente, de una reacción alérgica a la inulina, por lo cual suelen emplearse otros métodos, uno de ellos, quizá el más establecido, es la estimación por medio de la fórmula de Cockcroft y Gault. Más recientemente se está empleando el

aclaramiento de la Cystatina C, una pequeña proteína producida de forma relativamente constante por el organismo, y que se reabsorbe en el túbulo proximal, pero son necesarios más estudios comparativos. Por ello se siguen utilizando métodos de cálculo alternativos, como el cálculo de la eliminación de creatinina, u otras fórmulas de estimación más recientes, como las emanadas del Grupo MDRD (Cockcroft, 2012).

Insuficiencia renal a través de cuantificación de creatinina y urea en pacientes diabéticos tipo I y tipo II. Los pacientes diabéticos tienen una mayor susceptibilidad para desarrollar insuficiencia renal los mismos, que se han identificado con las pruebas de glucosa, urea y creatinina, estableciendo que el 50 % de pacientes diabéticos de tipo I y tipo II presentan insuficiencia renal. Se han realizado las pruebas de laboratorio glucosa, creatinina y urea en los pacientes diabéticos, las mismas que nos han servido como indicadores y a la vez juntas dan un mejor y amplio criterio clínico para el diagnóstico de insuficiencia renal (Mazabanda, 2010).

## **2.2 Fundamentación Filosófica.**

En la presente investigación se utilizó algunos métodos, técnicas, que permitieron terminar con éxito, los métodos utilizados fueron la observación, problematización, los que permiten verificar datos obtenidos en la investigación. Este método fue aplicado en la determinación de la tasa de filtración glomerular estimada. También estuvo presente valores como la solidaridad para poder comprender el dolor ajeno, respeto, puntualidad, responsabilidad y la ética para poder ayudar a la comunidad con análisis del laboratorio confiables y de esta manera, ayudar a que las personas diabéticas tengan una buena calidad de vida.

## **2.3 Fundamentación Legal**

### **EL MINISTRO DE SALUD PÚBLICA**

Considerando: Que, la Constitución de la República del Ecuador manda:

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

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

**Art. 360.-** El sistema garantiza, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención atención integral, familiar y comunitaria, con base en atención primaria de la salud, articula los diferentes niveles de atención, y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

**Art. 361.-** El estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará regular y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.

## **LEY DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y ATENCIÓN INTEGRAL DE LAS PERSONAS QUE PADECEN DIABETES**

**Art. 1.-** El Estado ecuatoriano garantiza a todas las personas la protección, prevención, diagnóstico, tratamiento de la Diabetes y el control de las complicaciones de esta enfermedad que afecta a un alto porcentaje de la población y su respectivo entorno familiar.

**Art. 2.-** Créase el Instituto Nacional de Diabetología - INAD, Institución Pública adscrita al Ministerio de Salud Pública, con sede en la ciudad de Quito, que podrá

tener sedes regionales en las ciudades de Guayaquil, Cuenca y Portoviejo o en otras ciudades del país de acuerdo con la incidencia de la enfermedad; tendrá personería jurídica, y su administración financiera, técnica y operacional será descentralizada.

**Art. 4.-** Son funciones del Instituto Nacional de Diabetología (INAD) en coordinación con el Ministerio de Salud Pública, los siguientes literales:

- a. Diseñar las políticas de prevención, detección y lucha contra la Diabetes;
- c. Elaborar y coordinar la implementación de estrategias de difusión acerca de la Diabetes y sus complicaciones en instituciones educativas a nivel nacional.
- j. Establecer las tareas físicas que no puedan ser desarrolladas por personas diabéticas y, ponerlas en conocimiento de las autoridades competentes en materia laboral, a fin de que se arbitren las medidas pertinentes

**Art. 6.-** El Instituto Nacional de Diabetología, INAD, coordinará con el Ministerio de Salud Pública las siguientes acciones:

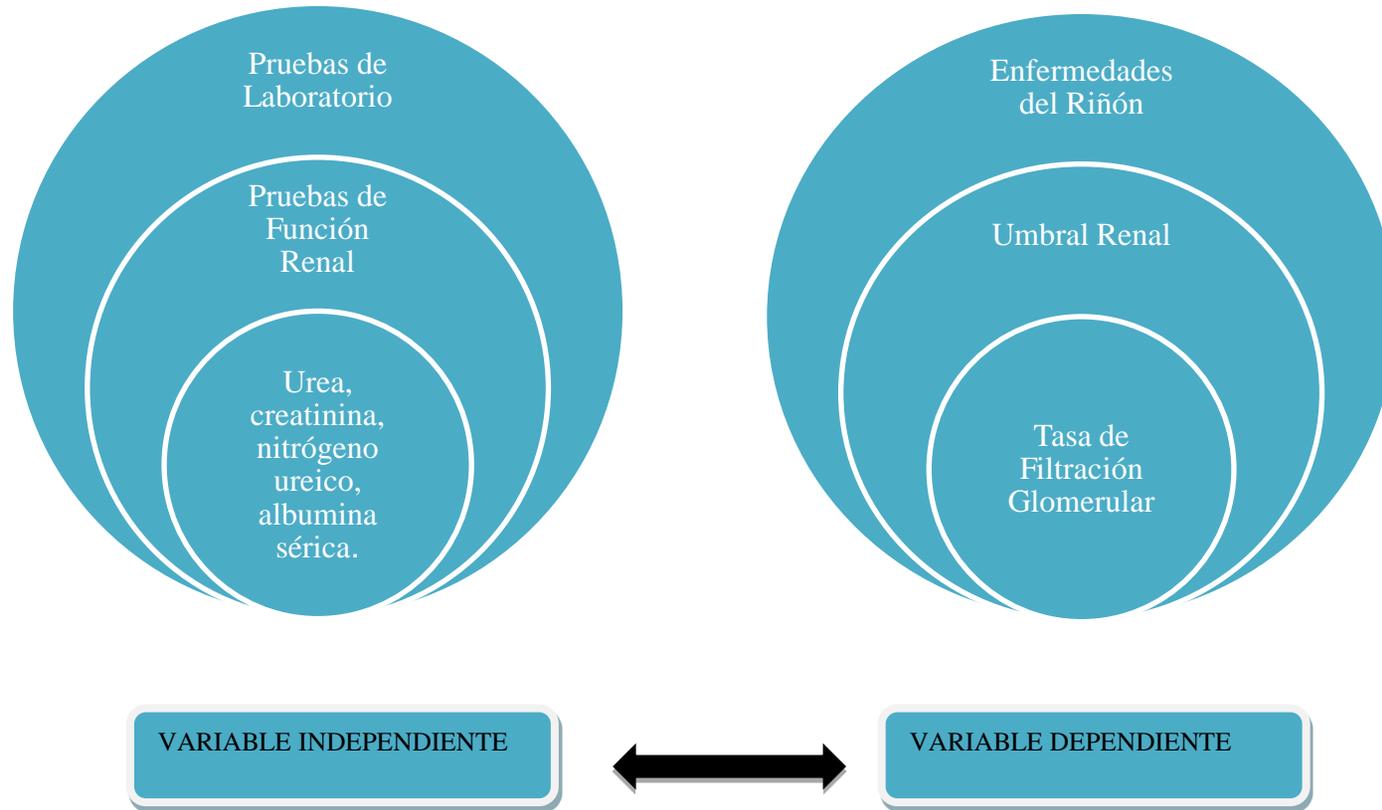
- a) Realizar gratuitamente exámenes para el diagnóstico de la diabetes.
- b) Producir directamente, o a través de compañías nacionales o extranjeras, los fármacos o implementos necesarios para el tratamiento de esta enfermedad y expenderlos a precio de costo.

**Art. 7.-** El Ministerio de Salud Pública y, previo informe técnico del Instituto Nacional de Diabetología (INAD), autorizará el funcionamiento de instituciones privadas y/o ONG que se dediquen a la prevención, diagnóstico y tratamiento de la Diabetes.

**Art. 9.-** Las personas aquejadas de Diabetes no serán discriminadas o excluidas por su condición, en ningún ámbito, sea este laboral, educativo o deportivo.

**Art. 10.-** Todas las personas diabéticas deben registrarse en las Oficinas del Instituto Nacional de Diabetología (INAD), con el fin de obtener un carné para que puedan acceder a los beneficios que la presente Ley establece. Sin embargo no se requerirá de dicho carné para la atención médica en casos de emergencia.

## 2.4 Categorías Fundamentales



**Grafico # 1** Red de inclusión conceptual

**Fuente:** Investigación bibliográfica

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui Guasco

## **2.4.1 Fundamentación Teórica**

### **PRUEBAS DE LABORATORIO**

Los análisis clínicos o pruebas del laboratorio es un tipo de exploración complementaria, la solicita un médico al laboratorio clínico para confirmar o descartar un diagnóstico. Forma parte del proceso de atención al paciente. Se apoya en el estudio de distintas muestras biológicas mediante su análisis en el laboratorio y brinda un resultado objetivo, que puede ser cuantitativo o cualitativo. La interpretación de los resultados de un análisis clínico se basa dentro de los valores de referencia establecidos para cada población, y se requiere de una interpretación médica. Al realizar un análisis clínico siempre se toma en cuenta ciertas características propias de cada prueba diagnóstica; como son: la especificidad, la sensibilidad, el valor predictivo, la exactitud, la precisión y la validez (analítica, clínica y útil de dicha prueba), así como la preparación y recogida de la muestra o el rango de referencia. Actualmente en los laboratorios, trabajan con equipos automatizados, computarizados y especializados en diferentes campos analíticos como hematología, bioquímica clínica, uroanálisis, microbiología y genética entre otras. Los exámenes electrónicos, de radioinmunoanálisis, y métodos enzimáticos han permitido dosificar con gran exactitud cantidades pequeñas como nanogramos, microgramos o picogramos, esto hace posible la determinación de marcadores tumorales, identificación de anticuerpos, y dosificaciones hormonales. La química clínica utiliza procesos químicos para medir los niveles de los componentes químicos en la sangre, las muestras más comúnmente utilizadas en la química clínica son la sangre y la orina. Existen diversos exámenes para analizar casi todos los tipos de componentes químicos presentes en la sangre o en la orina. Los componentes pueden incluir: la glucosa, creatinina, urea, electrolitos (sodio, potasio, cloruro, etc.), las enzimas como las que pertenecen al perfil hepático, la amilasa, la creatinfosfoquinasa, etc. los lípidos como el colesterol y los triglicéridos, las

proteínas como la albúmina, y otras sustancias metabólicas como el ácido úrico y el nitrógeno ureico (Labechandi, 2014).

Las enzimas son liberadas dentro de la sangre por los órganos que están lesionados o enfermos. Los tipos de enzimas que se liberan pueden indicar cuál es el órgano afectado:

**Tabla N°1. Enzimas en la sangre.**

Kinasa – creatina	Puede indicar daño al corazón debido a un ataque al corazón u otras causas.
Aminotransferasaalanina (su siglas en inglés son AAT y SGOT), aspartato o aminotransferasa (sus siglas en inglés son AST y SGPT)	Pueden indicar trastornos del hígado o de los huesos.
Amilasa y lipasa	Pueden indicar inflamación o cáncer del páncreas.

Las hormonas son secretadas por las diversas glándulas endocrinas. Los niveles elevados o muy bajos de ciertas hormonas pueden indicar demasiada o muy poca actividad en dichas glándulas:

**Tabla N°2. Las hormonas son secretadas por glándulas endocrinas.**

Hormonas	Glándula afectada
Cortisol	Glándulas adrenales (suprarrenales).
Tiroxina (T4), hormona tiroestimulante (su sigla en inglés es	Glándula tiroides.

TSH).	
Hormona folículo estimulante (su sigla en inglés es FSH), hormona adrenocorticotrópica (su sigla en inglés es ACTH), las hormonas del crecimiento.	La glándula pituitaria.

Los lípidos son sustancias grasas como los triglicéridos (grasas del cuerpo), los fosfolípidos (parte de las membranas de las células) y los esteroides (como el colesterol). Los lípidos pueden ayudar a indicar la cardiopatía coronaria y la enfermedad del hígado:

**Tabla N°3. Lípidos en la sangre.**

<b>Lípidos</b>	<b>órganos afectados</b>
Colesterol	Puede indicar cardiopatía coronaria.
Lipoproteínas de alta densidad (el colesterol "bueno", su sigla en inglés es HDL).  Lipoproteínas de baja densidad (colesterol "malo", su sigla en inglés es LDL).	Puede calcular el riesgo de cardiopatía coronaria.
Triglicéridos	Junto con los niveles del colesterol, este lípido puede ayudar a indicar el riesgo de cardiopatía coronaria.

Otras sustancias metabólicas pueden medirse para evaluar la función de un órgano:

**Tabla N°4. Sustancias de la sangre.**

<b>Producto Metabólico</b>	<b>órganos afectados</b>
Úrea sanguínea (nitrógeno ureico sanguíneo, su sigla en inglés es BUN).	Función del riñón.
Ácido úrico	Puede indicar la presencia de gota, enfermedad del riñón y otras lesiones de los tejidos.

Las proteínas pueden indicar las enfermedades del metabolismo y nutricionales, así como ciertos cánceres.

**Tabla N°5. Proteínas en la sangre.**

<b>Proteína</b>	<b>órganos afectados</b>
Albumina	Puede indicar enfermedades del hígado o del riñón, o desnutrición.
Globulinas	Puede indicar infección, inflamación y ciertos cánceres de la sangre.

(Tango, 2014).

### **PRUEBAS DE LA FUNCIÓN RENAL**

Son exámenes comunes de laboratorio empleados para evaluar qué tan bien están funcionando los riñones. Dichos exámenes abarcan:

- Nitrógeno ureico e sangre (BUN)
- Excreción fraccional de sodio

- Excreción fraccional de urea.
- Recolección de orina de 24 horas para medir calcio, ácido úrico, oxalato, citrato y creatinina.
- Excreción de potasio urinario y gradiente de potasio transtubular
- Urea total
- Creatinina en sangre y orina.

### **Examen de nitrógeno ureico en la sangre (BUN)**

BUN (por sus siglas en inglés) corresponde a nitrógeno ureico en la sangre. El nitrógeno ureico es lo que se forma cuando la proteína se descompone. Se puede hacer un examen para medir la cantidad de nitrógeno ureico en la sangre. El examen de nitrógeno ureico en sangre (BUN) con frecuencia se hace para evaluar la función renal. El resultado normal generalmente es de 6 a 20 mg/dL. Los valores normales pueden variar entre diferentes laboratorios. A los niveles elevados de nitrógeno ureico se le suele denominar azoemia. Cuando la azoemia se acompaña de otros signos bioquímicos y clínicos (metabólicas, endocrinas, intestinales, neuromusculares, cardiovasculares) se le denomina uremia o síndrome urémico. Existen tres tipos de azoemias: Pre-renal, renal y pos-renal. Azoemia pre-renal, cuya causa son la disminución del índice de filtración renal por fallo cardíaco, o por producción excesiva de urea por catabolismo proteico aumentado. Choque traumático, hemorrágico, hipovolémico; Deshidratación severa, Úlcera péptica sangrante; Hipertiroidismo, Insuficiencia cardiaca congestiva. Azoemia renal Enfermedad renal bilateral difusa crónica; Necrosis tubular aguda, Necrosis glomerular aguda; Daño glomerular agudo como en glomerulonefritis aguda; Rechazo de trasplante; Ingestión o inhalación de nefrotóxicos; Diabetes mellitus no controlada. Azoemia pos-renal Obstrucción uretral o uretral por tumores, cálculos (Uropatía obstructiva); Defectos congénitos en uréteres, uretra o vejiga; Obstrucción prostática por tumor o hiperplasia benigna, muy común en ancianos

### **Excreción fraccional de sodio**

Excreción fraccional de sodio (FeNa) en el contexto del fracaso renal agudo nos aporta información sobre la función tubular; la (FeNa) se calcula así:

$$(FeNa) = (Na\ orina / Na\ plasmático) / (Cr\ orina/ Cr\ plasmática) \times 100$$

En el contexto de oliguria, una (FeNa) menor a 1% sugiere fracaso renal, Pre renal, mientras que una (FeNa) mayor a 1% denota fallo renal parenquimatoso, aunque esta determinación se útil habitualmente, hay ocasiones en que ( FeNa ) menor al 1% aparecen casos sin componente pre renal por ejemplo en la nefropatía, síndrome pato renal, la uropatía obstructiva por el contrario se puede ver la ( FeNa ) elevada en caso de fracaso renal agudo con un componente pre renal como en los pacientes que estén tomando diuréticos en la insuficiencia adrenal y nefropatías. La (FeNa) debe evaluarse siempre en el contexto de la situación clínica, siendo como siempre fundamental la exploración física para evaluar el estado de hidratación del paciente, que no puede deducirse solo por la medición de parámetros bioquímicos.

### **Excreción fraccional de urea**

Si el paciente recibe diuréticos, la (FeNa) no es viable por la que la fracción de excreción de urea (FeUr) se puede usar como marcador para valorar el volumen; la reabsorción de urea varia con la hidratación, aumentándose en el contexto de la depleción de volumen; una (FeUr) menor a un 30% indica disminución del volumen circulante efectivo la fórmula para calcular la (FeUr) es la misma que (FeNa).

$$(FeUr) = (Ur\ orina / Ur\ plasmático) / (Cr\ orina/ Cr\ plasmática) \times 100.$$

### **Recolección de orina de 24 horas para medir calcio, ácido úrico, oxalato, citrato y creatinina.**

Estos estudios se realiza al valorar a los pacientes con litiasis renal; el paciente debe seguir su dieta y actividad física habitual y no se debe realizar en los periodos de hospitalización. La excreción de creatinina se debe determinarse para comprobar en la corrección en la recogida de la orina.

### **Excreción de potasio urinario y gradiente de potasio transtubular**

El potasio se maneja a nivel renal de forma distinta al sodio, reabsorbiéndose completamente y excretándose de forma dependiente del flujo. La excreción final de potasio depende de la cantidad de sodio que llega a nivel distal y de su absorción lo que asegura el gradiente electroquímico para la excreción de potasio. Así en situaciones de reducción de volumen disminuye la excreción de potasio, una excreción de potasio menor de 15 mEq/día en el contexto de hiperpotasemia. Sugiere una respuesta renal inadecuada el gradiente transtubular de potasio (GTTK) da información aproximada sobre al gradiente de potasio antes del efecto de la hormona antidiurética concentrando la orina la fórmula es:

$$\text{GTTK} = (\text{K orina} / \text{K plasma}) / (\text{osmolaridad orina} / \text{osmolaridad plasma})$$

Un GTTK menor de 4 en el contexto de hipercaliemia implica que llega poco sodio al tubo distal o un fallo en el sistema de excreción de potasio; un (GTTK) mayor de 10 en una situación de hipocaliemia sugiere que causa de la pérdida de potasio se encuentra en el riñón (Avendaño, 2009).

### **Urea Total**

La urea es el principal producto nitrogenado del catabolismo de las proteínas y sólo se sintetiza en hígado. En América se suele analizar y reportar como nitrógeno ureico,

mientras que en Europa se reporta como urea total. Junto con la creatinina son las dos pruebas más usadas para evaluar la función renal. Es menos específico que la creatinina, sus concentraciones varían fisiológicamente dependiendo del consumo de proteínas en la dieta (fuente exógena), del estado de hidratación, de la tasa de catabolismo y la tasa de anabolismo tisular. La disminución de urea sérica se puede deber a una insuficiente carga hepática de proteínas o a un aumento de aclaramiento renal de urea: Déficit absoluto de proteínas, dieta hipoproteíca, enfermedad hepática. Aumento de aclaramiento renal: Síndrome de secreción inadecuada de vasopresina, Hiperhidratación, embarazo (por el incremento del filtrado glomerular) Valores normales: 10-40 mg/dl (1,7 – 6,7 mmol/L)

### **Examen de creatinina sérica**

Creatinina sérica o creatinina en suero *es* un producto de degradación de la creatina, una parte importante del músculo. La creatinina es un subproducto químico de la creatina. La creatina es un químico producido por el cuerpo y que se utiliza para proporcionarle energía principalmente a los músculos. La creatinina sérica sirve para conocer el buen funcionamiento de los riñones, los principales órganos de depuración de nuestro cuerpo. Cuando se diagnostica una creatinina alta en sangre significa que, con una probabilidad más o menos mayor, nuestros riñones no funcionan correctamente, precisamente porque no la depuran de forma correcta, causando unos niveles de creatinina altos en nuestra sangre. Los niveles de creatinina también varían de acuerdo con la talla y la masa muscular de una persona. Valores normales: 0.7 a 1.3 mg/dL para los hombres, mujeres 0.6 a 1.1 mg/dL. Las mujeres generalmente tienen niveles de creatinina más bajos que los hombres, debido a que ellas normalmente tienen menor masa muscular. Los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios. Algunos laboratorios utilizan diferentes mediciones o analizan muestras diferentes. Los niveles superiores a lo normal pueden deberse a: Obstrucción de las vías urinarias; Problemas renales, como insuficiencia o daño en el riñón, infección o reducción del flujo de sangre.

## **Creatinina en orina**

La creatinina es un producto de desecho que los músculos producen a una velocidad constante como parte de la actividad normal diaria. El torrente sanguíneo transporta la creatinina hacia los riñones, filtran para extraer de la sangre y eliminarla con la orina. El análisis de creatinina en la orina mide la cantidad de creatinina presente en la orina. Es posible realizarlo de manera independiente o junto con otros análisis a fin de determinar la cantidad relativa de otras sustancias que se excretan en la orina. Los riñones sanos filtran la sangre para deshacerse de los productos de desecho que el cuerpo no puede utilizar. Si el nivel de creatinina en la orina es bajo, es posible que el paciente tenga una enfermedad renal, una afección muscular o neuromuscular, o una obstrucción en el tracto urinario. Si los resultados del análisis son anormales, se recomienda otros estudios para llegar a un diagnóstico específico (Sellares, 2005).

## **UREA, CREATININA, NITROGENO UREICO, ALBUMINA SERICA**

La urea sérica se forma en el hígado, es filtrada y absorbida por los riñones. Constituye la fracción de nitrógeno no proteico más importante en la mayoría de los líquidos biológicos. En el hombre, es el principal producto final del metabolismo proteico. Representa el 85% del nitrógeno urinario, por lo que no resulta sorprendente el papel fundamental que juega el riñón en la regulación sistémica de los niveles de urea. Un aumento de la concentración sérica de urea se interpreta como una posible disfunción renal. La reabsorción renal de urea es mayor cuando el flujo es lento y menor cuando aumenta la diuresis. Los niveles séricos de urea están relacionados con la dieta y el metabolismo proteico, la utilidad clínica ayuda a la evaluación de la función renal. Variables por enfermedad, **Aumentado:** En la insuficiencia cuando el valor del filtrado glomerular se ha reducido 1/5 del normal, por destrucción del parénquima renal; nefrosclerosis, tuberculosis renal, necrosis cortical, gota crónica, malignidad, hiperparatiroidismo, síndrome de Reye. **Disminuido:** Acromegalia, fibrosis quística, cirrosis hepática, falla hepática, hepatitis tóxica, preeclampsia, eclampsia, síndrome nefrótico, enfermedad celíaca (Garcés, 2009).

La creatinina sérica es el resultado de la degradación de la creatina, que es un componente de los músculos. La creatinina puede ser transformada en ATP que es una fuente de alta energía para las células. La producción de creatinina depende de la modificación de la masa muscular, y ello varía poco y los niveles suelen ser muy estables. Los niveles superiores a lo normal pueden ser indicio de: Necrosis tubular aguda, Deshidratación, Nefropatía diabética, Eclampsia (una afección del embarazo que incluye convulsiones), Glomerulonefritis, Insuficiencia renal, Distrofia muscular, Preeclampsia (hipertensión inducida por el embarazo), Pielonefritis, Reducción del flujo de sangre renal (shock, insuficiencia cardíaca congestiva), Rabdomiólisis, Obstrucción de las vías urinarias. Los niveles inferiores a lo normal pueden ser indicio de: Distrofia muscular (etapa avanzada), Miastenia grave (Goldman, 2009).

Nitrógeno Ureico, la urea es un producto final de la descomposición de la proteína y es extraído de la sangre por medio de los riñones. El resultado del nitrógeno ureico indica el funcionamiento del riñón. La mayoría de las enfermedades renales hacen que menos urea sea removida de la sangre por de los riñones. Esto significa que más urea se acumula en la sangre. Un nivel normal, alto o bajo, ayuda a los médicos con su tratamiento. Otras condiciones diferentes a la enfermedad renal que pueden causar cambios en el nivel del nitrógeno ureico, son la deshidratación, enfermedad del hígado o sangrado interno. El resultado normal generalmente es de 6 a 20 mg/dL. Los valores normales pueden variar entre diferentes laboratorios. Los niveles superiores a lo normal pueden deberse a: Insuficiencia cardíaca congestiva, Niveles excesivos de proteínas en el tubo digestivo, Sangrado gastrointestinal, Hipovolemia, Ataque cardíaco, Enfermedad renal, incluyendo Glomerulonefritis, pielonefritis y necrosis tubular aguda, Insuficiencia renal, Shock, Obstrucción de las vías urinarias. Los niveles inferiores a lo normal pueden deberse a: Insuficiencia hepática, Dieta baja en proteína, desnutrición, sobre hidratación (Nomenclátor, 2001).

Albumina sérica La albúmina es una proteína producida por el hígado. El examen de albúmina en suero mide la cantidad de esta proteína en la parte líquida y transparente de la sangre. Este examen ayuda a determinar si un paciente sufre una enfermedad

hepática o una enfermedad renal o si el cuerpo no está absorbiendo suficiente proteína. La albúmina ayuda a transportar muchas moléculas pequeñas a través de la sangre, entre ellas bilirrubina, calcio, progesterona y medicamentos. Juega un papel importante para impedir que el líquido de la sangre se filtre hacia los tejidos. El rango normal es de 3.4 a 5.4 gramos por decilitro (g/dL). Los niveles de albúmina en suero por debajo de lo normal pueden ser un signo de: Enfermedades renales, Enfermedad hepática (por ejemplo, hepatitis o cirrosis que puede causar ascitis). La disminución en los niveles de albúmina en la sangre pueden ocurrir cuando el cuerpo no obtiene ni absorbe suficientes nutrientes, como: Después de una cirugía para bajar de peso, Enfermedad de Crohn, Dietas bajas en proteínas, Esprúe, Enfermedad de Whipple. El aumento en el nivel de albúmina en la sangre puede deberse a: Deshidratación, Dieta rica en proteína, Tener un torniquete puesto por mucho tiempo al sacar una muestra de sangre. Otras afecciones bajo las cuales se puede realizar este examen son: Quemaduras (extensas), Enfermedad de Wilson (Tango, 2013).

## **ENFERMEDADES DEL RIÑÓN**

### **Cálculos renales (piedras en el riñón, litiasis renal, nefrolitiasis)**

Según Onmeda 2012, manifiesta que los cálculos renales, también denominados piedras en el riñón afectan, aproximadamente a un 5% de la población española. Esta patología, también conocida como nefrolitiasis o litiasis renal, es resultado de la cristalización de sustancias que se encuentran normalmente disueltas en la orina. En las mujeres y niños la incidencia de la nefrolitiasis es menor que en los hombres. En la mayoría de las ocasiones las causas de los cálculos renales no llegan a esclarecerse. En 1 de cada 5 casos, aproximadamente, los factores genéticos, la alimentación, la cantidad de líquido ingerido, las infecciones de las vías urinarias y diversas enfermedades metabólicas participan en su aparición. Los síntomas de los cálculos renales dependen del lugar en que estén localizados y de su movilidad. Con frecuencia las piedras no llegan a detectarse o se hallan por casualidad. Sin embargo, pueden provocar un cólico nefrítico, caracterizado por dolores intensos en

la espalda, los flancos o la parte inferior del abdomen. Si un cálculo renal se desplaza desde el riñón hasta el uréter (que une el riñón con la vejiga urinaria), desencadena un cólico uretral. En este caso el dolor puede irradiar también a la ingle y a los genitales. El diagnóstico de la litiasis renal se efectúa en primer lugar en base a las molestias que presenta el paciente, así como por medio de una ecografía y un examen radiológico de las vías urinarias eferentes. Normalmente no se requiere tratamiento: en la mayoría de los casos las piedras se eliminan con la orina (expulsión espontánea) y en casos poco habituales disolverlos con fármacos o extraerlos quirúrgicamente. En caso de cólico nefrítico agudo, resultan de ayuda un tratamiento analgésico adecuado. La medida más importante para prevenir las piedras en el riñón consiste en beber líquido en abundancia.

### **Cáncer Renal**

Los tumores malignos del riñón (cáncer renal) son enfermedades más bien infrecuentes en España. Representan entre el tres y el cuatro por ciento de todos los cánceres, siendo su forma más frecuente el carcinoma de las células renales (hipernefoma). Las causas exactas que ocasionan un cáncer de riñón siguen sin estar claras. Sin embargo, sí se conocen los factores de riesgo que favorecen considerablemente su aparición. Entre ellos, nombrar el tabaco y el sobrepeso, entre otros. Dado que los síntomas suelen aparecer más bien en estado avanzado, esta enfermedad se descubre por casualidad cuando se realiza una ecografía del abdomen. Si el cáncer de riñón provoca dolores, éstos tienen un carácter múltiple y pocas veces se ajustan a la clasificación de enfermedad de los riñones. Un síntoma importante que se origina directamente en los riñones es la sangre en la orina. Para determinar un cáncer de riñón los procedimientos por imágenes como la ecografía, la tomografía computarizada (TC) y la tomografía por resonancia magnética (TRM) son muy significativos. El tratamiento es la extirpación del tumor por intervención quirúrgica en cuyo caso lo habitual es la extirpación total del riñón afectado.

## **Glomerulonefritis**

La Glomerulonefritis hace referencia a un conjunto de enfermedades renales, en las que parte del tejido renal (también conocido como corteza renal) se inflama. En la mayoría de los casos, la reacción del sistema inmunitario (reacción inmune) contra estructuras del propio cuerpo, a través de la cual el sistema inmunitario ataca a un elemento del tejido del riñón. Se pueden distinguir cinco tipos de glomerulonefritis desde el punto de vista clínico, aunque existen otras muchas clasificaciones. Estos son los siguientes: Glomerulonefritis aguda, Glomerulonefritis rápidamente progresiva (GNRP), Síndrome nefrótico, Glomerulonefritis crónica, Proteinuria asintomática (presencia de proteínas en la orina) / hematuria (sangre en la orina).

**Glomerulonefritis aguda.**-La glomerulonefritis aguda aparece de forma repentina y a menudo se produce tras una infección bacteriana (generalmente por un estreptococo); en este caso también es conocida como “glomerulonefritispostinfecciosa”. La glomerulonefritis aguda clínicamente puede manifestarse por el “síndrome nefrótico agudo”, aunque a veces, se tratan como términos sinónimos, no lo son exactamente. Glomerulonefritis rápidamente progresiva (GNRP) es relativamente poco frecuente y sin tratamiento, puede ocasionar insuficiencia renal rápidamente progresiva. Síndrome nefrótico se presentan varias alteraciones: el paciente pierde proteínas a través de la orina (proteinuria), el déficit de proteínas total del cuerpo deriva en una acumulación de líquido intersticial en los tejidos (edema) y los niveles de lípidos en la sangre aumentan. El síndrome nefrótico puede dañar permanentemente los riñones. Glomerulonefritis crónica es una inflamación renal que se desarrolla durante años o décadas. Como consecuencia, puede producirse una insuficiencia renal. La glomerulonefritis crónica también se conoce como “síndrome nefrótico crónico” o “síndrome nefrótico proteinúrico”, aunque no son términos sinónimos, ya que los segundos se refieren a la sintomatología que caracteriza al trastorno. Proteinuria asintomática (proteína en la orina) y/o hematuria (sangre en la orina) La proteinuria y

la hematuria asintomáticas se dan cuando se pierden proteínas a través de la orina y/o sangre (hematuria), sin que el afectado sienta molestia alguna, ni se perciba a simple vista en las características de la orina. Normalmente el médico lo descubre casualmente en los análisis de orina. Dependiendo del tipo del que se trate varían los síntomas y las posibilidades de tratamiento. Mientras determinadas formas de glomerulonefritis no afectan a la función renal, otras pueden derivar en insuficiencia renal. En este último caso, cuando la insuficiencia es grave, la única opción de tratamiento, es la hemodiálisis o el trasplante de riñón. No se debe confundir la glomerulonefritis con la pielonefritis, que es una patología causada por una bacteria y en la que se desarrolla también una inflamación de las vías urinarias, la pelvis y el tejido renal.

### **Pielonefritis**

Una pielonefritis es una infección urinaria alta. Esta patología consiste en la inflamación aguda o crónica de la pelvis renal, y el tejido de los riñones. Debido a la menor longitud de su uretra, las mujeres la padecen con mucha mayor frecuencia que los hombres. La pielonefritis, por regla general está causada por una infección ascendente: si los agentes patógenos llegan a la vejiga a través de la uretra, pueden colonizar la pelvis renal por medio del uréter y desencadenar una inflamación. Esto ocurre rápidamente, por ejemplo, en caso de trastornos del flujo de la orina: si esta no fluye correctamente (por ejemplo, a causa de cálculos en las vías urinarias, entre otros), los organismos patógenos pueden ascender con facilidad. Por lo común estos patógenos son bacterias: la bacteria intestinal *Escherichiacoli* está implicada con frecuencia en la pielonefritis.

### **Quiste renal, enfermedad poliquística renal**

Un quiste renal es una lesión cavernosa con contenido líquido y cubierta por una cápsula que se manifiesta en el riñón. Cuando ambos riñones presentan diferentes quistes, se habla de enfermedad poliquística renal. Las enfermedades quísticas del riñón como el quiste renal y la enfermedad poliquística renal suelen ser anomalías del

desarrollo. Se pueden dar uno o dos quistes congénitos o aparecer a lo largo de la vida, pero no son hereditarios. El quiste renal simple es la anomalía renal más común. Rara vez se dan en niños. La prevalencia aumenta con la edad, por lo tanto es más frecuente en la edad avanzada. A través de métodos de imagen, se detecta en 1 de cada 5 adultos de más de 40 años y en 1 de cada 3 de más de 60 años de edad. El quiste renal simple por lo general no causa síntomas y normalmente no requiere tratamiento. Sólo cuando un quiste renal es tan grande que desplaza los riñones, pueden aparecer síntomas (especialmente en formas de presión vaga en la zona de los riñones). En algunos casos es posible extirpar el quiste renal en una intervención quirúrgica. A diferencia de los quistes renales simples, los quistes renales múltiples, por lo general, son hereditarios. Su forma más frecuente es la conocida como enfermedad poliquística renal autosómica dominante (EPRAD), que es una de las enfermedades hereditarias más comunes. La enfermedad poliquística hereditaria autosómica dominante puede ser causa de insuficiencia renal en personas ya alrededor de los 40 años de edad. En algunos casos tan grave que sea necesario tratar con diálisis o trasplante de riñón. Alrededor de una de cada cien personas con insuficiencia renal terminal que precisa diálisis, es causa de una enfermedad poliquística. Los pacientes que sufren enfermedad poliquística hereditaria, pueden recibir consejo genético de los expertos sobre cuánto riesgo existe de que sus hijos hereden la enfermedad (Sánchez 2014).

### **Insuficiencia renal aguda**

Según Pagana, 2008 (IRA) se trata de un deterioro brusco de la función renal de forma transitoria (reversible). Debido a diferentes causas los riñones dejan de poder filtrar adecuadamente la sangre y los residuos de los productos del metabolismo se acumulan. En la insuficiencia renal aguda generalmente se reduce la producción de orina, y el afectado excreta una menor cantidad de orina (oliguria) o ninguna (anuria). También hay casos en que la cantidad de orina eliminada es normal o incluso aumenta (poliuria). La insuficiencia renal aguda puede presentarse con cierta frecuencia en enfermedades graves (por ejemplo, una conmoción). La proporción de

pacientes en la UVI que presentan una insuficiencia renal aguda es de unos cinco sobre diez pacientes. El fallo de la función renal, ya sea aguda o crónica, es también conocido como insuficiencia renal.

**Insuficiencia renal aguda de tipo pre-renal:** el motivo del fallo renal, como su nombre indica, se sitúa “antes” de que la sangre llegue al riñón, o sea, en el sistema cardiovascular. En el 60% de los casos de IRA se trata de una insuficiencia pre-renal. En estos casos, las enfermedades cardiovasculares, una infección que invada el torrente sanguíneo (septicemia) o las pérdidas de agua y electrolitos (vómitos, diarrea), provocan una alteración en la circulación, reduciendo así el suministro de sangre y, por tanto, de oxígeno al riñón. El tejido renal no puede filtrar suficientemente las toxinas del organismo, y la función de filtro se detiene.

**Tabla N°6. Insuficiencia Renal Aguda – Pre Renal.**

<b>INSUFICIENCIA RENAL AGUDA – PRE-RENAL (BAJA PERFUSION RENAL)</b>	
Deshidratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida gastrointestinales (diarrea-vomito), sudoración profusa, baja ingesta.</li> <li>• Líquidos en el tercer espacio (íleo intestinal, pancreatitis, síndrome compartimental).</li> <li>• Pérdida de sangre: hemorragia aguda.</li> <li>• Quemaduras, síndrome de fuga capilar.</li> <li>• Pérdidas urinarias (diuresis osmótica, nefropatías pierdesal y diuréticos, enfermedad de Addison).</li> </ul>
Bajo gasto cardíaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isquemia</li> <li>• Miocarditis</li> <li>• Valvulopatías</li> <li>• Taponamiento-derrame grave</li> </ul>
Síndrome hepatorenal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo I – más grave y rápido – y II menos grave</li> </ul>
Disminución de resistencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsis, cuadros anafilácticos, bloqueo del sistema</li> </ul>

periféricas	renina-angiotensina
-------------	---------------------

**Insuficiencia renal aguda de tipo renal o parenquimatosa:** las causas se encuentran en el tejido renal, que puede quedar alterado y dañado por muy diversos motivos, como por ejemplo debido a trastornos de la circulación o toxinas (por ejemplo, medicamentos) y así ver disminuida su función. Alrededor del 35% de los casos de IRA se encuentran en esta subcategoría.

**Tabla N°7. Insuficiencia Renal Aguda - Renal**

<b>INSUFICIENCIA RENAL AGUDA –RENAL O PARENQUIMATOSA (INTRINSECA)</b>		
Necrosis tubular aguda isquémica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsis o cualquier infección grave.</li> </ul>	
Tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exógenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrastes yodados para exploraciones radiológicas</li> <li>• Antimicrobianos: aminoglucidos, anfotericina B, Foscarnet, Aciclovir.</li> <li>• Inhibidores de calcineurina: ciclosporina y tacrolimus.</li> <li>• Antineoplásicos</li> <li>• Sales de litio</li> <li>• Antiinflamatorios no esteroideos y antagonistas del sistema renina-angiotensina</li> <li>• Intoxicaciones setas toxicas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endógenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pigmentos: mioglobina (rabdomiolisis) hemoglobina (hemolisis graves)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uratos y síndrome de lisis tumoral</li> <li>• Cadenas ligeras de inmunoglobulinas e hipercalcemia</li> </ul>
Nefritis intersticial inmunológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fármacos o autoinmune con uveítis ( con o sin granulomas)</li> </ul>	
Glomerulonefritis extracapilar I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con anticuerpos antimembrana basal glomerular ( con o sin hemorrágica pulmonar)</li> </ul>	
Glomerulonefritis extracapilar II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de cualquier Glomerulonefritis</li> </ul>	
Glomerulonefritis extracapilar III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pauciinmune ( con o sin vasculitis )</li> </ul>	
Vasculitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeños vasos</li> </ul>	

**Insuficiencia post-renal aguda:** la causas se sitúan más allá del tejido renal, es decir, la pelvis renal, uréter, vejiga o la uretra. Se trata de trastornos en el flujo de la orina porque debe pasar a través de un tracto urinario estrechado u obstruido. Las causas que provocan esa estenosis pueden tener origen en el riñón, en la misma orina, por cálculos en la vejiga tumores o agrandamiento de la próstata. La orina queda estancada y se provocando una dilatación de las vías urinarias y un aumento de presión que daña el tejido de los riñones. La insuficiencia renal aguda post-renal supone casi el 5% de los casos.

## UMBRAL RENAL

### Fisiología Renal

En el riñón existen dos zonas, la corteza y la médula. La corteza es la parte más extensa y la médula es la parte más interna. En nuestros riñones las unidades funcionales son las nefronas y existen aproximadamente un millón de nefronas por

cada riñón. En estas nefronas distinguimos una serie de zonas morfológicas. La primera es el glomérulo que está formado por una red apelotonada de capilares. Este glomérulo está situado en el extremo dilatado ciego de la nefrona y, además, está rodeado por una capa de doble pared del tejido epitelial escamoso que es la cápsula glomerular o cápsula de Bowman. Esta cápsula es de doble pares, la pared interna o visceral está muy próxima (estrechamente unida) al glomérulo, y sus células están muy modificadas ya que son extremadamente delgadas y presentan muchos poros (poros de gran tamaño, de 500Å a 1000Å. Esto hace que la permeabilidad esté aumentada, lo que favorece la realización de las funciones que allí se realizan, porque a nivel del glomérulo se produce la filtración y las sustancias filtradas tienen que pasar al interior de la cápsula, o sea, al espacio intracapsular. A continuación de la cápsula viene un túbulo que es el túbulo contorneado proximal y que es muy tortuoso; además, su pared está formada por una sola capa de células, pero de células que tienen el borde en cepillo. El borde en cepillo está constituido por numerosas vellosidades que aumentan la superficie de intercambio. Este túbulo contorneado proximal termina en un porción recta que constituye la primera porción del asa de Henle. El asa de Henle siempre presenta dos ramas; la rama descendente y la rama ascendente. Pero la rama ascendente tiene a su vez dos segmentos; el segmento delgado y el segmento grueso. Este segmento grueso alcanza la posición del glomérulo y pasa muy próximo a la arteriola aferente. En este punto la pared de la arteriola está modificada y presenta unas células que son las células yuxtglomerulares, que secretan renina. Pero en este mismo punto, la pared de epitelio del asa también está modificada formando la mácula densa. Este punto es el punto final del asa y el inicio del túbulo contorneado distal. Hay dos tipos de asas de Henle, asas de Henle cortas y asas de Henle largas. Las asas de Henle cortas son las que se presentan en las nefronas corticales mientras que las asas de Henle largas se presentan en las nefronas cuyo glomérulo es yuxtamedular (en el punto de unión de corteza y médula). Las asas de Henle largas van a ir hasta las pirámides medulares. El túbulo contorneado distal es un túbulo tortuoso sin borde en cepillo. Este túbulo

distal desemboca el túbulo colector y las uniones entre distales y conectores se realizan a lo largo de los rayos medulares.

Estos túbulos colectores son comunes para varias nefronas (lo demás es individual) y van siempre de corteza a médula (pirámides medulares) y además, siempre paralelos a las asas de Henle.

### **Funciones generales del sistema renal:**

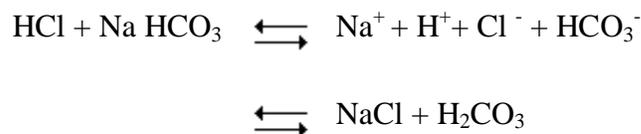
1. La excreción de productos de desecho.
2. La regulación de la presión arterial mediante la secreción de factores vaso activos como la renina. La renina interviene en la formación de angiotensina II que es el vasoconstrictor más potente de nuestro organismo, por lo tanto regula nuestra presión arterial.
3. La regulación de la osmolaridad y del volumen de los líquidos corporales.
4. La regulación del equilibrio ácido-base corporal (pH constante) principalmente mediante la excreción de ácidos.
5. La regulación de la eritropoyesis mediante la formación de eritropoyetina.
6. La regulación de la vitamina D3. Porque a nivel renal se produce la formación más activa de esta vitamina que es el 1,25- (OH)<sub>2</sub> – D<sub>3</sub>, también llamado calcitriol y que es el metabolito activo de la vitamina D<sub>3</sub> y que se sintetiza a nivel renal.
7. La gluconeogénesis: a nivel renal se sintetiza glucosa a partir de aminoácidos y otros componentes en situaciones de ayuno prolongado (Calle, 2005).

### **Secreción de hormonas renales**

- Secreción de eritropoyetina, que regula la producción de eritrocitos en la médula ósea.

- Secreción de renina, que es una parte clave del sistema renina-angiotensina-aldosterona.
- Secreción de las formas activas de la Vitamina D, calcitriol, y prostaglandinas.

**Equilibrio Acido – Base** es el mantenimiento de un nivel normal de la concentración iones hidrogeno (H<sup>+</sup>) en los fluidos del organismo. El (H<sup>+</sup>) es un protón. La concentración de iones (H<sup>+</sup>) de una solución determina su grado de acidez. Los ácidos son sustancias químicas que liberan protones o dadoras de protones. Las bases son las que captan protones o sea aceptadoras de protones. Las neutra la que tiene una misma cantidad de iones hidrógeno y alcalinas. Valores Normales: PO<sub>2</sub>.presion parcial ejercida por el O<sub>2</sub> disuelto en sangre arterial 80- 100 mm. PCO<sub>2</sub>.presion parcial del CO<sub>2</sub> en sangre arterial valores normales 34 44 mmHg. pH. Concentración de iones H<sup>+</sup> valor de la acidez sanguínea. 7.34 A 7.45. CO<sub>3</sub>H cantidad de bicarbonato o base disuelta en sangre 22- 26 mEq/ litro. SaO<sub>2</sub>. Porcentaje de O<sub>2</sub> transportado por la hemoglobina. 90 - 98 %. En condiciones normales, la producción y eliminación de hidrogeniones están muy equilibradas, de manera que el pH se mantiene casi constante. Aunque la producción de H<sup>+</sup> aumente marcadamente, como sucede en el ejercicio, el organismo logra mantener una concentración de hidrogeniones relativamente estable gracias a la existencia de mecanismos tampones y a la acción reguladora del aparato respiratorio y del riñón. Soluciones Tampón Son soluciones que contienen una mezcla de sustancias químicas que limitan las variaciones del pH, producidas al agregarse un ácido o una base. Generalmente están formadas por la combinación de un ácido débil y una sal del mismo. Uno de los tampones más importantes del organismo es la mezcla de ácido carbónico y bicarbonato de sodio. Supongamos que agregamos un ácido fuerte, por ejemplo HCl, a esta solución tampón:



En esta ecuación simplificada se puede observar que el ácido clorhídrico, como ácido fuerte, libera muchos aniones H, que debieran hacer caer el pH marcadamente, pero esto no sucede porque los hidrogeniones se combinan con el anión bicarbonato formando ácido carbónico que es un ácido débil. Este sistema tampón es más eficaz en el organismo que in vitro, ya que el  $\text{H}_2\text{CO}_3$  formado se desdobra, en parte, en  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$ , y este último gas es eliminado rápidamente a través de la ventilación que aumenta en la medida que aumenta el  $\text{CO}_2$ . Con ello la reacción sigue funcionando hacia la derecha con mayor neutralización del HCl o de cualquier otro ácido fijo. El tampón  $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{Na HCO}_3^-$ , no es el único del organismo, pero como se equilibra casi instantáneamente con los demás (proteínas, fosfatos, hemoglobina, etc.) el estado ácido-base global es reflejado por este tampón, cuya medición es relativamente fácil (Estrada, 2012).

### **Mecanismo de la Función Renal**

Según Avendaño 2008, manifiesta que la capacidad del riñón para realizar muchas de sus funciones depende de las tres funciones fundamentales de filtración, reabsorción y secreción, cuya suma es la excreción renal. Esto es: Tasa de excreción urinaria = tasa de filtración - tasa de reabsorción + tasa de secreción

Filtración: La sangre se filtra por nefronas, las unidades funcionales del riñón. Cada nefrona comienza en un corpúsculo renal, que se compone de un glomérulo encerrado en la cápsula de Bowman. Las células, proteínas, y otras moléculas grandes se filtran de los glomérulos por un proceso de ultrafiltración, dejando que se asemeja a un ultrafiltrado de plasma a entrar en el espacio de Bowman. La filtración es impulsada por fuerzas de Starling. El ultrafiltrado se pasa a través, a su vez, el túbulo contorneado proximal, el asa de Henle, el túbulo contorneado distal, y una serie de conductos colectores para formar la orina.

## **Reabsorción**

La reabsorción tubular es el proceso por el cual los solutos y el agua son removidos desde el fluido tubular y transportados en la sangre. Es llamado reabsorción porque estas sustancias han sido absorbidas ya una vez (particularmente en los intestinos).

La reabsorción es un proceso de dos etapas que comienza con la extracción activa o pasiva de sustancias desde el fluido tubular hacia el intersticio renal (el tejido conectivo que rodea las nefronas), y luego el transporte de estas sustancias desde el intersticio hacia el torrente sanguíneo. Estos procesos de transporte son conducidos por las Fuerzas de Starling, por difusión, y por Transporte Activo.

## **Umbral plasmático renal**

El umbral plasmático renal es la mínima concentración en el plasma sanguíneo de una sustancia que resulta en la excreción de dicha sustancia en orina. Por ejemplo, el umbral plasmático renal para la glucosa es 200 a 305 mg por cada 130 ml. La glucosuria (azúcar en orina) resulta cuando la concentración plasmática alcanza y excede el umbral plasmático renal de la glucosa. Cuando la concentración plasmática de glucosa es muy alta, la glucosa filtrada puede saturar sus portadores y alcanzar el transporte máximo de esa molécula. Cualquier cantidad que pase el transporte máximo continuará a través de los túbulos renales y será excretado en orina. Cabe destacar la diferencia entre umbral plasmático renal y transporte máximo, en el caso de la glucosa, este último es de 320mg, en donde si la concentración es superior se comienza a eliminar la glucosa de manera proporcionalmente directa a su concentración en el plasma (situación en que todos los transportadores están saturados). Esto difiere del comportamiento del umbral renal, en el que pasado los 180mg, comienza una curva de excreción no lineal.

## **Reabsorción indirecta**

En algunos casos, la reabsorción es indirecta. Por ejemplo, el bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) no tiene un transportador, por tanto su reabsorción involucra una serie de reacciones en

el lumen del túbulo y el epitelio tubular. Comienza con la secreción activa de hidrogenión ( $H^+$ ) dentro del fluido tubular mediante un intercambiador Na/H:

- **En el lumen**

- El  $H^+$  se combina con  $HCO_3^-$  para formar ácido carbónico ( $H_2CO_3$ )
- La anhidrasa carbónica luminal convierte enzimáticamente  $H_2O$  y  $CO_2$  en  $H_2CO_3$
- $CO_2$  difunde libremente hacia la célula.

- **En la célula epitelial**

- La AC citoplasmática convierte el  $CO_2$  y  $H_2O$  (que es abundante en la célula) en  $H_2CO_3$
- $H_2CO_3$  se disocia fácilmente a  $H^+$  y  $HCO_3^-$
- $HCO_3^-$  es facilitado fuera de las membranas basolaterales de las células.

## **Hormonas**

Algunas hormonas regulatorias claves para la reabsorción:

- aldosterona, que estimula la reabsorción activa de sodio a nivel distal y por medio de la estimulación de la bomba  $Na^+/K^+$  ATPasa. Indirectamente, estimula la secreción de potasio a través de los canales ROMK en el extremo distal del túbulo
- hormona antidiurética, que estimula la reabsorción pasiva de agua, además del canal NCC y la reabsorción de urea a nivel distal en los canales UT1.
- Angiotensina II y Adrenalina, estimula la reabsorción a nivel proximal al estimular las bombas  $Na^+/K^+$  y el contraporte  $Na^+/H^+$ .

Ambas hormonas ejercen sus efectos principalmente en el ducto colector renal.

## **Homeostasis extracelular**

Según Tanagho 2006, manifiesta que el riñón es responsable del mantenimiento del equilibrio de varias sustancias: **Calcio** La concentración de calcio plasmático se sitúa

entre 8,9 y 10,3 mg/dl, pero dentro de la célula es 10.000 veces menor. El 40% del calcio plasmático está unido a proteínas, principalmente albúmina (por 1 gm/l de descenso de albúmina, el calcio sérico total disminuye 0,9 mg/dl); el 6% está unido a fosfatos, citrato y bicarbonato, y el 54% es calcio iónico. Los valores normales de calcio iónico se sitúan entre 4,6 y 5,1 mg/dl, y es importante recordar la equivalencia: 1 mMol = 2 mEq/l = 4 mg/dl de calcio. Los niveles de calcio son regulados principalmente por la acción de la hormona paratiroidea (PTH), la vitamina D (el calcitriol,  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ , es el metabolito más activo) y la calcitonina.

Los órganos responsables en la regulación del calcio son el hueso, el intestino y el riñón. En el calcio plasmático no unido a proteínas se filtra, y el 60% se reabsorbe en el túbulo proximal. La reabsorción aumenta en estados de depleción de volumen, y viceversa. Un 20% del calcio filtrado se reabsorbe en el asa de Henle; la administración de furosemida disminuye la absorción de calcio a este nivel siempre que no haya depleción de volumen. Un 10% se reabsorbe en el túbulo contorneado distal, y las tiazidas y la PTH aumentan la reabsorción a este nivel. El 3-10% se reabsorbe en el túbulo colector, y esta cifra aumenta por la acción de PTH, calcitriol, calcitonina y estados de depleción de volumen extracelular.

**Fosfato** La cantidad total de fosfato en el organismo es de aproximadamente 700 g. El 85% se encuentra en el hueso, el 15% en tejidos blandos y sólo un 0,1% en el espacio extracelular. La concentración normal en plasma es de 3-4,5 mg/dl, algo mayor en niños y en mujeres posmenopáusicas. La concentración de fosfato no siempre refleja la cantidad total en el organismo. La dieta normal contiene aproximadamente 1 g de fósforo al día, este se absorbe principalmente por el yeyuno, donde el calcitriol estimula su absorción. Se excreta por el riñón bajo la influencia de la PTH, que disminuye su reabsorción tubular. El factor de crecimiento fibroblástico 23 (FGF-23), que es producido por los osteocitos, tiene un efecto fosfatúrico potente y disminuye la producción renal de calcitriol. La hipofosfatemia estimula la síntesis de calcitriol, y la hiperfosfatemia la disminuye. La hiperfosfatemia estimula la secreción y síntesis de PTH.

### **Desplazamiento del fósforo del espacio extracelular al intracelular**

Puede observarse desplazamiento del fósforo del espacio extracelular al intracelular en las siguientes situaciones: Alcalosis respiratoria se puede producir hipofosfatemia grave. El incremento de pH intracelular estimula la glucólisis, que induce un aumento de la producción de compuestos fosforilados, que originan mayor incorporación de fósforo a la célula. Insulina-glucosa: la insulina produce desplazamiento de fósforo al interior de la célula.

Hiperalimentación del enfermo malnutrido y crecimiento celular rápido: son dos situaciones en las que los requerimientos de fósforo intracelular aumentan y puede producirse hipofosfatemia. Aumento de la mineralización ósea: después de la paratiroidectomía en pacientes con osteítis fibrosa aumenta la incorporación de fósforo al hueso. **Catecolaminas:** estimulan el paso de fósforo a la célula.

### **Aumento de pérdidas renales de fósforo**

Puede apreciarse un aumento de las pérdidas renales de fósforo en las siguientes situaciones: Hiperparatiroidismo: la PTH aumenta la fracción de excreción de fósforo.

Alteraciones en la función tubular: la hipofosfatemia se produce por defecto de la resorción tubular de fósforo, lo se puede dar en las siguientes afecciones: síndrome de Fanconi; raquitismo hipofosfatémico ligado al cromosoma X, en el que existe hiperfosfaturia y calcitriol suprimido por aumento de los niveles de FGF-23; raquitismo hipofosfatémico con hipercalciuria, en la que la hiperfosfaturia produce hipofosfatemia, que a su vez estimula la producción de calcitriol; trasplante de riñón, y necrosis tubular en fase de recuperación. Hipofosfatemia oncogénica: puede observarse en enfermos con tumores de origen mesenquimatoso; se produce un aumento de la fracción de excreción de fósforo y existe un defecto de la síntesis de calcitriol. Esto está causado por el aumento de la hormona fosfatúrica FGF-23, también llamada fosfatónina. El FGF-23 se produce en el hueso (osteocitos) y está elevado por un defecto en su escisión (cleavage). El aumento del volumen extracelular y la diuresis incrementan la excreción renal de fósforo.

### **Hipofosfatemia causada por más de un mecanismo**

**Acidosis metabólica:** la acidosis favorece la descomposición de compuestos intracelulares que contienen fósforo; hay pérdida neta de fósforo intracelular que se pierde por la orina; cuando el organismo se recupera de la acidosis se produce hipofosfatemia. **Diabetes:** la diuresis osmótica (aumenta la excreción renal de fósforo), la acidosis metabólica por cetoacidosis y administración de insulina favorecen la hipofosfatemia.

**Alcoholismo:** la intoxicación aguda por alcohol y el alcoholismo crónico producen hipofosfatemia con gran frecuencia (30% de los alcohólicos ingresados). Cirugía: sobre todo si es del tracto gastrointestinal y si se sigue de la administración de soluciones de glucosa. Trasplante renal: la excreción de fósforo está aumentada, lo que puede ser debido a la persistencia de hiperparatiroidismo. También contribuyen la administración de esteroides y la disminución de calcitriol en algunos pacientes. Disminución de la excreción renal de fósforo, la hiperfosfatemia empieza a observarse cuando el filtrado glomerular desciende por debajo de 25 ml/min (enfermedad renal crónica en estadio 4); en la insuficiencia renal más leve, el fósforo sérico no aumenta porque existe una elevación de la PTH y una adaptación del túbulo que aumenta la fracción de excreción de fósforo compensando la disminución del filtrado glomerular de fósforo. El aumento del FGF-23 puede ser clave para mantener la fosfatemia y controlar los niveles de fósforo en la insuficiencia renal.

### **Magnesio**

Alrededor de la mitad del magnesio corporal se encuentra en el hueso y la otra mitad se encuentra dentro de las células de los tejidos y órganos corporales. El magnesio es necesario para casi todos los procesos químicos en el cuerpo. Ayuda a mantener las funciones nerviosa y muscular normales y conserva los huesos fuertes. El magnesio también se necesita para que el corazón funcione normalmente y para ayudar a regular la presión arterial. El magnesio igualmente ayuda a que el cuerpo controle los niveles de azúcar en la sangre y ayuda a reforzar el sistema de defensas del cuerpo

(sistema inmunitario). Aumento de la excreción renal, se produce un aumento de la excreción renal de magnesio en los siguientes casos: Pérdidas inadecuadas de magnesio en la orina, cuando se eliminan más de 12 mg (1 mEq) al día. Los diuréticos de asa aumentan las pérdidas renales de magnesio, pero la amilorida y otros diuréticos conservadores de potasio y magnesio la disminuyen. El cisplatino, la anfotericina y las ciclosporinas producen a menudo toxicidad tubulointersticial, que causa una disminución de la reabsorción de magnesio. Aminoglucósidos: son tóxicos en el túbulo proximal, causando un defecto de la reabsorción de magnesio. Hipomagnesemia hereditaria: existen varias entidades en las que la hipomagnesemia es el resultado de una pérdida renal de magnesio de carácter hereditario: Hipomagnesemia con hipocalcemia secundaria: enfermedad autosómica recesiva que se presenta antes de los 6 meses de edad. Hipomagnesemia autosómica dominante, en la que existe una Hiper magnesemia aislada. Hipomagnesemia con hiper calciuria y nefrocalcinosis, de carácter recesivo, causada por una mutación del gen Claudina 16 que codifica la síntesis de proteínas que limitan el transporte para celular (tight junctions) de magnesio y calcio. Hiper magnesemia es raro encontrar a no ser que exista insuficiencia renal. Se puede observar en embarazadas que reciben magnesio intravenoso para la preeclampsia; en enfermos que toman grandes cantidades de antiácidos o laxantes que contienen magnesio, y en enfermos con insuficiencia renal en los que los niveles de magnesio están aumentados pero se suelen estabilizar en 2,5 mEq (Rodríguez, 2011).

### **Potasio**

La concentración de potasio plasmático es el resultado de la relación entre su ingesta, eliminación y distribución transcelular. Los requerimientos mínimos diarios de potasio son de unos 1.600-2.000 mg (40-50 mmol; 40 mg = 1 mmol). Su principal vía de eliminación es la renal. Aproximadamente el 80% del potasio ingerido es excretado por los riñones, el 15% por el tracto gastrointestinal y el 5% restante por el sudor.

Tabla 1 Factores reguladores de la homeostasis del potasio	
Factores que regulan el intercambio intracelular-extracelular del potasio	
Favorecen la entrada de potasio al espacio intracelular	Favorecen la salida de potasio al espacio extracelular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcalosis metabólica</li> <li>• Insulina</li> <li>• Estimulación <math>\beta_2</math>-adrenérgica</li> <li>• Aldosterona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidosis metabólica</li> <li>• Hiperosmolalidad extracelular</li> <li>• Agonistas <math>\alpha</math>-adrenérgicos</li> <li>• Lisis celular (tumoral, rabiomólisis, hemólisis)</li> </ul>
Factores que regulan la secreción distal de potasio	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingesta de potasio en la dieta</li> <li>• Concentración de potasio plasmático</li> <li>• pH sistémico</li> <li>• Flujo tubular distal y aporte distal de sodio</li> <li>• Excreción de aniones no reabsorbibles</li> <li>• Aldosterona</li> </ul>	

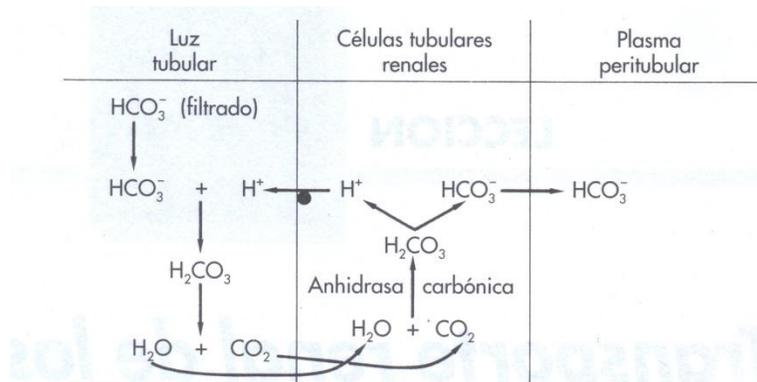
Eliminación renal del potasio El 90% del potasio filtrado se reabsorbe en el túbulo proximal. Es en el túbulo distal donde se modifica la eliminación urinaria en función de las necesidades del organismo. La secreción distal de potasio puede verse influida por diversas circunstancias. Flujo tubular distal y aporte distal de sodio: un aumento en el aporte distal de sodio facilita el intercambio y, por tanto, la eliminación renal de potasio. Mineralocorticoides: la aldosterona aumenta la reabsorción distal de sodio y la secreción de potasio. La secreción de aldosterona por las glándulas suprarrenales se estimula en la hiperpotasemia y se inhibe en la hipopotasemia. Excreción de aniones no reabsorbibles: el aumento de aniones no reabsorbibles (bicarbonato, sulfato o fosfato) en la nefrona distal incrementa la electronegatividad intraluminal y estimula la secreción de potasio (Ortiz, 2010)

## Bicarbonatos

Según Wallach 2003, el riñón es un importante regulador del equilibrio ácido-base, no solo secretando protones si también regulando un nivel estable de bicarbonato. Cuando los niveles de éste en plasma son inferiores 27 mEq/L el túbulo absorbe prácticamente el 100% del bicarbonato del filtrado glomerular. A partir de los 27 mEq, es decir superado ese dintel, se sigue absorbiendo una cantidad fija de bicarbonato excretándose todo el resto que lo sobrepase. Si aumenta el flujo de cationes por ejemplo por efecto de un tratamiento diurético, estas cargas positivas arrastrarán los aniones bicarbonato y de la misma manera el cloro aumentado su eliminación renal. El bicarbonato se incorpora a la nefrona en su totalidad por efecto

de la filtración glomerular. En el túbulo proximal tiene lugar la reabsorción del 85% de la carga inicial, en un proceso que implica secreción de hidrogeniones y en la que la anhidrasa carbónica presente participa activamente. En la membrana apical tiene lugar un intercambio  $\text{Na}^+/\text{H}^+$  (proteína intercambiadora  $\text{Na}^+/\text{H}^+$ ) que aporta hidrogeniones a la luz tubular (acidificación proximal). Estos hidrogeniones actúan sobre el bicarbonato filtrado produciendo ácido carbónico, que seguidamente es descompuesto en  $\text{CO}_2$  y agua, que difunde con facilidad al interior de la célula epitelial.

Una vez en el citoplasma, la anhidrasa carbónica celular cataliza la formación de  $\text{H}_2\text{CO}_3$  que se disocia en bicarbonato e hidrogeniones. El bicarbonato pasa hacia el espacio intersticial mediante la proteína intercambiadora con  $\text{Cl}^-$  mientras que los hidrogeniones cierran el proceso clínico siendo trasladados a la zona luminal por el intercambio de sodio.



En la rama ascendente gruesa del asa de Henle tiene lugar una recuperación de alrededor del 10-15% del bicarbonato filtrado, para lo que se utiliza el mismo mecanismo anteriormente descrito. En los segmentos distales y colector, la reabsorción recupera el escaso bicarbonato que resta en el contenido tubular. La excreción del hidrógeno se lleva a cabo merced a una  $\text{ATPasa H}^+$  que trasporta activamente  $\text{H}^+$ , incluso contra gradiente muy elevados, con lo que contribuye a la máxima acidificación del filtrado glomerular. En estas porciones finales de la nefrona

no existe anhidrasa carbónica. Para no aumentar excesivamente la acidez libre urinaria, los protones y los radicales amonios procedentes del amoniaco son amortiguados respectivamente por los fosfatos o por el cloro eliminándose como  $\text{PO}_4\text{H}_2$  y  $\text{ClNH}_4$  respectivamente. Los hidrogeniones segregados en los segmentos proximales están destinados preferentemente a la recuperación del bicarbonato, mientras que en las porciones distales el efecto es de una pérdida neta de hidrogeniones y por tanto un efecto alcalinizante. En el proceso que tiene lugar en éste segmento se genera bicarbonato, que no siendo reabsorbido sino producido se conoce como neoformación de bicarbonato.

La participación del metabolismo de la glutamina en el epitelio tubular distal aporta  $\text{NH}_3$  mediante su desaminación. Las moléculas de ion amonio liberadas y las de bicarbonatos procedentes del  $\text{CO}_2$  y  $\text{CO}_3\text{H}_2$  proporcionan los sustratos para neoformación de bicarbonato que se incorpora al intersticio. El  $\text{NH}_4^+$  es eliminado hacia la luz tubular como ion amonio proteína de intercambio con Na) o como amoniaco que difunde fácilmente a la luz tubular. Una vez fuera, debido al pH del medio tubular, vuelve a combinarse con hidrógeno para constituir nuevamente ion amonio, que por no ser permeable queda atrapado en la zona luminal para ser finalmente excretado.

**Sodio** la cantidades de  $\text{Na}^+$  reabsorbidos en varias partes del nefrón, el flujo normal de orina es 1ml/min (1500ml/d (1500ml/d --hay 1440min/d), hay 1440min/d), la concentración de sodio es de 100mmol/l ó 0.6% de filtrado en total aproximadamente el 94% del sodio filtrado es reabsorbido.

### **TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR ESTIMADA**

El método más usado para medir la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) es la Depuración de Creatinina a través de la recolección de orina de 24 horas. La precisión de la depuración depende de una orina recogida adecuadamente y ésta representa la principal limitación, ya que recoger orina de 24 horas resulta difícil para la mayoría

de las personas. Debido a estas limitaciones se han desarrollado fórmulas predictivas. Entre éstas se encuentra la fórmula MDRD (Modification of Diet in Renal Disease), la cual es la más recomendada por las sociedades científicas debido a su facilidad de implementación y sensibilidad para detectar la Enfermedad Renal Crónica (ERC). Valores normales, la depuración a menudo se mide como milímetros/minuto (ml/min) los valores normales son: Hombres: 97 a 137 ml/min. Mujeres: 88 a 128 ml/min.

La TFG no puede medirse directamente pero puede ser estimada, los métodos más comunes utilizados para estimar la tasa de filtración glomerular son las ecuaciones de estimación basadas en la creatinina sérica. Fórmulas más comunes para el cálculo del filtrado glomerular son: La fórmula MDRD de seis variables para medir la tasa de filtración glomerular estimada presenta seis variables estas son: una constante, creatinina sérica, edad, nitrógeno ureico, albumina sérica y una constante para hombres, mujeres y raza negra. La creatinina sérica, es un examen que mide el nivel de creatinina en la sangre y se hace para ver qué tan bien funcionan los riñones.

La creatinina también se puede medir con un examen de orina. Albumina sérica, la albúmina es una proteína producida por el hígado. El examen de albúmina en suero mide la cantidad de esta proteína en la parte líquida y transparente de la sangre, Este examen ayuda a determinar si un paciente sufre una enfermedad hepática o una enfermedad renal o si el cuerpo no está absorbiendo suficiente proteína. Urea sérica es el resultado final del metabolismo de las proteínas. Se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas. La urea en la sangre se produce cuando los riñones tienen problemas para reabsorber la urea, que es un producto de desecho del hígado y del resto del cuerpo. Ésta, termina en la sangre en niveles anormales. Puede ser potencialmente mortal y causar problemas graves en todo el organismo. Conocer los síntomas de la urea en sangre puede aumentar las posibilidades de detectar esta enfermedad antes de que cause un daño irreversible. Nitrógeno ureico es la cantidad de nitrógeno circulando en forma de urea en el torrente sanguíneo. El examen de nitrógeno ureico en sangre (BUN) con frecuencia se hace para evaluar la función renal.

El resultado normal generalmente es de 6 a 20 mg/dl, los valores normales pueden variar entre diferentes laboratorios, en el siguiente cuadro se observa un ejemplo de la utilización de las diferentes fórmulas para obtener el valor de tasa de filtración glomerular estimada (Capelini, 2009).

Cuadro I. Concordancia entre MDRD y depuración de creatinina, utilizando la tabla de estadios para daño renal USRDS modificada.

Estadio	Descripción	MDRD (mL/min/1.73 m <sup>2</sup> )	Depuración	FG	% Concordancia	Creatinina	No. de pacientes
			Creatinina Promedio (mL/min)	Promedio (MDRD)		sérica promedio (mL/dL)	
1 y 2	Normal	> 60	113.00	> 60	100*	0.79	138
3	Daño renal moderado	30-59	51.30	43.20	84.21	1.36	60
4	Daño renal severo	15-29	25.72	23.60	91.76	2.49	24
5	Falla renal	< 15	8.89	8.80	98.99	7.20	15
Concordancia total					93.52		

## 2.5 Hipótesis

**H1:** La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

**H0:** La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica no influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

### VARIABLE INDEPENDIENTE:

Urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica.

### VARIABLE DEPENDIENTE:

Tasa de filtración glomerular.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Enfoque

La presente investigación es de carácter cualitativo y cuantitativo, ya que se realizó los exámenes del laboratorio clínico a las personas diabéticas, y los resultados obtenidos de los mismos orientan a la comprobación de la hipótesis.

#### 3.2 Modalidad Básica de la Investigación

La modalidad de investigación es de campo y bibliográfica.

**Investigación de Campo:** La investigación se realizó en las personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez y el procesamiento de las muestras en el laboratorio clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM en la ciudad de Ambato. Además de las técnicas del laboratorio se utilizó la encuesta, con el apoyo del cuestionario cuyas respuestas constituyeron la información necesaria para la implementación de una parte importante de la estadística, porque se obtuvo la información variada sobre el paciente.

**Investigación Bibliográfica:** en la presente investigación se utilizó libros, revistas, internet, de estos medios se tomó la información necesaria para la realización de la presente investigación.

### **3.3 Nivel o Tipos de Investigación**

La presente investigación es de tipo analítico porque permitió identificar y comprobar la prevalencia de los resultados como determinantes de alerta preventiva, explicativa porque se debe saber a ciencia cierta las causas y los efectos del problema y deductivo que permitió analizar el problema y establecer conclusiones a partir del análisis e interpretación de los datos estadísticos.

### **3.4 Población y Muestra**

#### **3.4.1 Población**

La población corresponde a 30 personas diabéticas del Barrio La Floresta de la parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato

#### **3.4.2 Muestra**

Debido a que la población es finita, toda ella se considera como muestra.

### **3.5 Operación de las Variables**

**Variable Independiente:** urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica.

**Variable Dependiente:** tasa de filtración glomerular.

**VARIABLE INDEPENDIENTE: UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA**

CONTEXTUALIZACION	CATEGORIZACION	INDICADORES		ITEMS	TECNICAS INSTRUMENTOS <span style="float: right;">E</span>
Son productos del metabolismo del riñón por ende son pruebas de valoración de la función renal. Normalmente se mide en mg/dl.		Valores Normales		¿Es usted diabético?  ¿Qué valores de creatinina, albumina, nitrógeno ureico, urea presenta?  ¿En su familia hay antecedentes de diabetes?	Técnicas de laboratorio
		Hombres	Mujeres		
	Urea sérica	18 - 55 mg/dL	17 - 43 mg/dL		
	Creatinina sérica	0.7 a 1.3 mg/dL	0.6 a 1.1 mg/dL		
	Albumina sérica	Valores de referencia 3.4 a 5.4 mg/dL			
Nitrógeno Ureico sanguíneo (BUN)	Valores de referencia 6 – 20 mg/dL				

**VARIABLE DEPENDIENTE: TASA DE FILTRACION GLOMERULAR**

CONTEXTUALIZACION	CATEGORIZACION	INDICADORES		ITEMS	TECNICAS INSTRUMENTOS <sup>E</sup>
<p>Es el volumen de fluido filtrado por todos los glomérulos renales por unidad de tiempo. Normalmente se mide en mililitros por minuto. Se utiliza como medida de la función del riñón a nivel del glomérulo y da una idea de cuánto está filtrando el riñón en ese momento.</p>		Valores Normales		<p>¿Usted ha presentado Síntomas de insuficiencia renal?</p>	Cuaderno de apuntes
		Hombres	Mujeres		
	Urea sérica	18 - 55 mg/dL	17 - 43 mg/dL		
	Creatinina sérica	0.7 a 1.3 mg/dL	0.6 a 1.1 mg/dL		
	Albumina sérica	Valores de referencia 3.4 a 5.4 mg/dL		¿Se ha realizado exámenes para conocer el estado de su riñón?	Encuesta - cuestionario
	Nitrógeno Ureico sanguíneo (BUN) Valores constantes	Valores de referencia 6 – 20 mg/dL (x170)		<p>¿Conoce de las complicaciones renales que puede ocasionar la Diabetes?</p>	
	Genero	Si es mujer (0.762). Hombre			
	Raza	(Raza negra 1.18).			

### **3.6 Recolección de la Información**

La técnica que se empleó en la presente investigación es la encuesta y el instrumento fue el cuestionario con varias preguntas fundamentales, enfocadas hacia los factores de riesgo de contraer Insuficiencia Renal relacionada al estilo de vida.

#### **Realización de pruebas de Laboratorio:**

Urea sérica, Creatinina sérica, Nitrógeno ureico, Albumina sérica.

#### **Determinación de Creatinina**

Para la determinación de urea sérica se requiere de la sangre de pacientes en ayunas.

**Toma de muestra:** Para la toma de muestra sanguínea se necesitan los siguientes materiales:

- Torniquete.
- Alcohol antiséptico
- Torundas de alcohol
- Jeringuillas (#3)

### **3.7 Procedimiento y Análisis de la Información**

- 1) Procedo a codificar los tubos a utilizar para la recolección de la muestra.
- 2) Colocar al paciente en una posición cómoda, con el brazo, confortablemente extendido sobre una superficie fija. Localizar la vena más accesible para la extracción.
- 3) Desinfectar el área de punción con alcohol, con ayuda de una torunda de alcohol.
- 4) Aplicar un torniquete, a una distancia de 5 centímetro encima del lugar de punción. Pedir al paciente apretar el puño.
- 5) Introducir la aguja con el bisel hacia arriba, extraer la sangre con mucho cuidado si producir hemolisis.

- 6) Retirar el torniquete.
- 7) Sacar la aguja de la vena e indicar al paciente para sostenga la torunda.
- 8) Retirar la aguja de la jeringuilla.
- 9) Trasvasar la sangre de la jeringuilla por las paredes del recipiente. En cambio cuando se utilizar el tubo vacutainer no es necesario realizar este procedimiento.
- 10) Desechar la aguja en cortos punzantes.

### **Materiales en el laboratorio**

- Materiales y Sustancias
- Pipetas
- Tubos pequeños y limpios
- Suero sanguíneo
- Reactivo para creatinina
- Equipo

**Tabla N° 8 Procedimiento de Creatinina**

	<b>Micro</b>	<b>Macro</b>
<b>Muestras/ STD</b>	100 ul	200 ul
<b>Reactivo de Trabajo</b>	1000 ul	2000 ul
Mezcle e inicie el cronometro. Después de 30 segundos lea la absorbancia A1. Lea la absorbancia A2 exactamente 2 minutos después. $A2-A1=A$ muestra o $A$ STD		

### **Valores de Referencia**

Hombres: 0.6 – 1.1 mg/dl

Mujeres: 0.5 – 0.9 mg/dl

**Tabla N°9 Procedimiento de Urea**

	<b>Blanco reactivo</b>	<b>Muestra o STD</b>
<b>Muestras/ STD</b>	-----	10ul
<b>Reactivo 1</b>	1000 ul	1000 ul
Mezclar, incubar por 5 minutos a 20-25 °C o por 3 minutos a 37°C		
<b>Reactivo 2</b>	1000 ul	1000 ul
Mezclar, incubar por 10 minutos de 20... 25 °C o por 5 minutos a 37°C. Leer la absorbancia de la muestra(A muestra) y del estándar (A STD) frente a un blanco reactivo antes de 60 minutos.		

**Valores de Referencia**

10-50 mg/dl

**Procedimiento de Nitrógeno Ureico en Sangre**

Para la obtención del valor del nitrógeno ureico en sangre (BUN), se realizó un cálculo matemático establecido (2.14). La urea es una sustancia secretada a nivel del hígado, producto del metabolismo proteico, a su vez, es eliminada a través de los riñones

**Valores de Referencia**

De 6 - 20 mg/dL. Cabe destacar que los valores normales pueden variar entre diferentes laboratorios

**Tabla N°10 Procedimiento de Albumina Sérica**

	<b>Blanco reactivo</b>	<b>Muestra o STD</b>
<b>Muestras/ STD</b>	-----	10ul
<b>Reactivo B</b>	500 ul	3.5 ml
Mezclar, incubar por 10 minutos de 15 - 28 °C o por 5 minutos a 37°C. leer la absorbancia de la muestra(A muestra) y del estándar (A STD)		

**Valor de referencia:** 3.5- 4.8 g/dl.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis de los Resultados**

Con la nómina de pacientes diabéticos del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, se procedió a la determinación de glucosa, urea sérica, creatinina sérica, nitrógeno ureico en sangre, albumina sérica en el laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM en la ciudad de Ambato, los mismos que se analizaron y se interpretaron.

#### **Análisis**

Con la lista de 30 pacientes diabéticos identificados según el género, edad, concerniendo a los valores de la tasa de filtración glomerular, los mismos que se analizaron e interpretaron a través de cuadros estadísticos.

**Tabla N°11: Nómima de paciente diabéticos del Barrio la floresta**

PC T	GLUCOSA	UREA	CREATININA	BUN	ALBUMINA	TASA DE FILTRACION GLOMERULAR ESTIMADA	SEXO	E D A D
	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	ml/min		
1	102.3	71	2.58	36.9	2.9	25	Femenino	68
2	96.9	60	2.13	31.7	3.0	50	Femenino	72
3	203.1	55	1.54	25.7	3.3	59	Femenino	58
4	84.7	54	1.36	25.2	5.7	56	Femenino	59
5	214.5	52	1.32	23.3	3.6	49	Femenino	76
6	297.1	41	1.16	19.15	4.8	70	Femenino	60
7	100.8	33	1.12	15.42	3.8	70	Femenino	44
8	119.1	39	1.07	18.22	5.0	80	Femenino	57
9	193.1	29	1.07	13.55	4.7	79	Femenino	70
10	151.9	33	1.02	15.42	4.5	83	Femenino	56
11	112.2	29	0.94	13.55	4.8	92	Femenino	63
12	84.7	31	0.94	11.01	4.4	91	Femenino	72
13	114.5	41	0.85	19.15	4.7	94	Femenino	69
14	109.9	35	0.80	16.35	3.3	94	Femenino	65
15	186.3	30	0.70	14.01	4.4	107	Femenino	60
16	100.1	31	0.68	14.48	3.9	96	Femenino	53
17	120.6	33	0.71	15.42	4.0	115	Femenino	55
18	114.8	35	0.56	16.35	4.1	108	Femenino	65
19	105.3	37	0.52	17.28	3.8	123	Femenino	38
20	95.4	54	1.52	22.4	3.7	56	Masculino	77
21	87.8	51	1.33	23.3	3.4	53	Masculino	70
22	126.0	43	1.28	20.0	3.7	61	Masculino	41
23	96.9	39	1.22	18.22	3.9	55	Masculino	70
24	133.6	53	1.15	24.7	4.5	64	Masculino	73
25	161.1	37	1.10	17.22	4.2	71	Masculino	66
26	104.6	32	1.0	14.95	4.7	91	Masculino	45
27	109.2	35	0.97	16.35	3.8	93	Masculino	30
28	113.7	33	0.95	15.42	4.5	91	Masculino	55
29	115.5	39	0.56	18.22	4.5	135	Masculino	60
30	120.2	41	0.65	19.15	4.9	156	Masculino	49

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

#### 4.1.1 INTERPRETACION DE DATOS

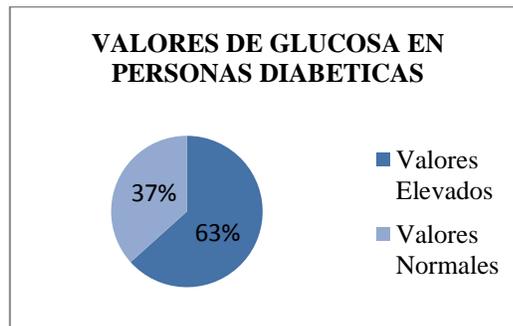
Porcentaje de exámenes realizados de glucosa en pacientes diabéticos tipo II estableciendo los valores dentro del rango de referencia 74.0 – 106.0 mg/dl, creatinina sérica 0.60 – 1.30 mg/dl, urea sérica 10 – 50 mg/dl, Nitrógeno ureico 6.0 – 20 mg/dl albumina sérica 3.5 – 4.8 mg/dl.

**Tabla N°12. Porcentaje de exámenes de glucosa en personas diabéticas tipo II del Barrio “La Floresta”**

	<b>Valores Elevados ( &gt; 106.0 mg/dl)</b>	<b>Valores Normales ( 74.0 – 106.0 mg/dl)</b>	<b>Total</b>
<b>Número de pacientes</b>	19	11	30
<b>Porcentajes</b>	63%	37%	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



**Gráfico N°2**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### Análisis

El 63% de las personas diabéticas presentan la glucosa elevada, 37% presentan valores normales

### Interpretación

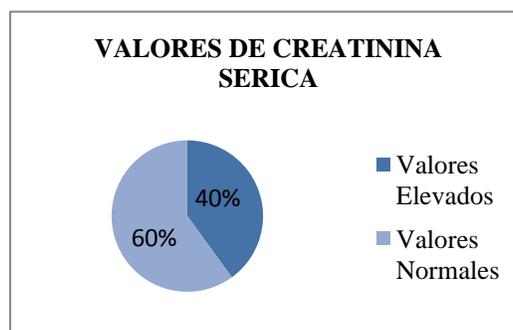
De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que presentan la glucosa elevada, esto indica que no existe un control adecuado en su alimentación, y un bajo porcentaje presentan valores normales de glucosa lo que indica tienen un control en su alimentación.

**Tabla N°13. Porcentaje de exámenes de creatinina sérica en personas diabéticas tipo II del Barrio La Floresta**

	<b>Valores Elevados ( &gt; 1.30 mg/dl)</b>	<b>Valores Normales (0.60 – 1.30 mg/dl)</b>	<b>Total</b>
<b>Número de pacientes</b>	12	18	30
<b>Porcentajes</b>	40%	60%	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



### Gráfico N°3

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

## Análisis

El 40% de las personas diabéticas presentan la creatinina sérica elevada, 60% presentan valores normales.

## Interpretación

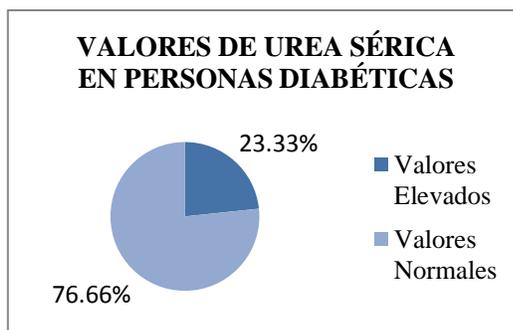
De los resultados se deduce que existe un bajo porcentaje de personas diabéticas que presentan creatinina sérica elevada, esta al ser el resultado de la degradación de la creatina, que es un componente de los músculos y esta a su vez es un parámetro muy importante para conocer el funcionamiento renal.

**Tabla N°14: Porcentaje de exámenes de urea sérica en personas diabéticas tipo II del Barrio La Floresta**

	<b>Valores Elevados ( &gt; 50 mg/dl)</b>	<b>Valores Normales ( 10 – 50 mg/dl)</b>	<b>Total</b>
<b>Número de pacientes</b>	7	23	30
<b>Porcentajes</b>	23.33%	76.66	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arquí

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



**Gráfico N°4**

**Elaborado por:** Alba Melina Arquí

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

## Análisis

El 76.66% de las personas diabéticas presentan valores normales de urea, el 23.33% presentan valores elevados.

## Interpretación

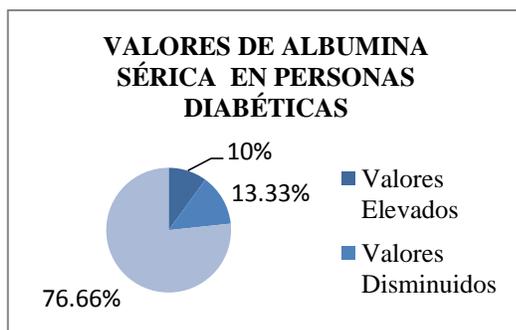
De los resultados obtenidos se deduce que existe un bajo porcentaje de personas diabéticas que presentan urea sérica elevada, y un alto porcentaje de personas se encuentran dentro de los valores de referencia, este es un parámetro que nos indica la función renal.

**Tabla N°15 Porcentaje de exámenes de albumina sérica en personas diabéticas tipo II del Barrio La Floresta**

	<b>Valores Elevados</b> ( > 4.8 mg/ dl)	<b>Valores Disminuidos</b> ( < 3.5 mg/ dl)	<b>Valores Normales</b> (3.5- 4.8 mg/gl)	<b>Total</b>
<b>Número de pacientes</b>	3	4	23	30
<b>Porcentajes</b>	10%	13.33	76.66	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



## Gráfico N°5

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### **Análisis**

El 76.66% de las personas diabéticas presentan valores normales de albumina, el 13.33% presentan valores disminuidos, el 10% presentan elevados.

### **Interpretación**

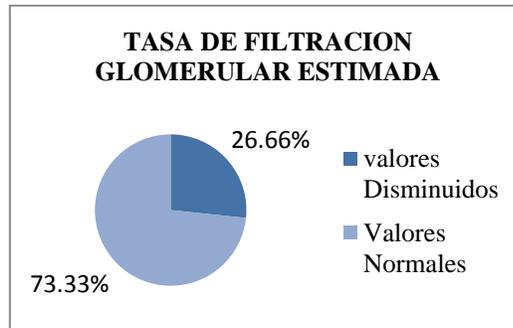
De los resultados se deduce que existe un bajo porcentaje de personas diabéticas que presentan albumina sérica disminuida y esta al ser una proteína de más concentración en la sangre y que se sintetiza en el hígado y si las células hepáticas están dañadas la albúmina en el suero disminuirá, y este es otro indicador muy importante para conocer el funcionamiento renal, es por eso que si el riñón funciona mal se perderá albúmina por la orina, apareciendo baja la concentración de la misma en el suero.

**Tabla N°16. Porcentaje de exámenes de tasa de filtración glomerular estimada en personas diabéticas tipo II del Barrio La Floresta**

	<b>Valores Disminuidos ( &lt; 60 ml/min)</b>	<b>Valores Normales ( &gt; 60 ml/min)</b>	<b>Total</b>
<b>Número de pacientes</b>	8	22	30
<b>Porcentajes</b>	26.66%	73.33%	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



**Gráfico N°6**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

**Análisis**

El 53.33% de las personas diabéticas presentan la tasa de filtración glomerular estimada normal, el 46.66% presentan valores disminuidos.

**Interpretación**

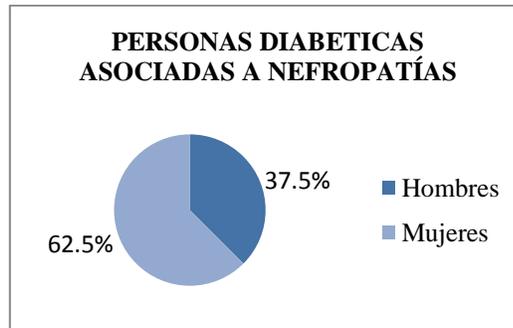
De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que presentan valores normales de tasa de filtración glomerular estimada (TFG), esto indica que las nefronas están funcionando adecuadamente y un bajo porcentaje de personas presentan problemas renales.

**Tabla N°17. Clasificación de los pacientes diabéticos asociados a Nefropatías según el sexo.**

	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>Asociados a Nefropatías</b>	3	5	8
<b>Porcentaje</b>	37.5%	62.5%	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



**Gráfico N°7**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

**Análisis**

El 62.5% de las personas diabéticas son mujeres asociadas a nefropatía, el 37.5% son hombres.

**Interpretación**

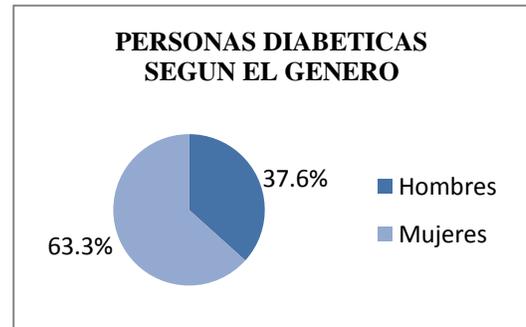
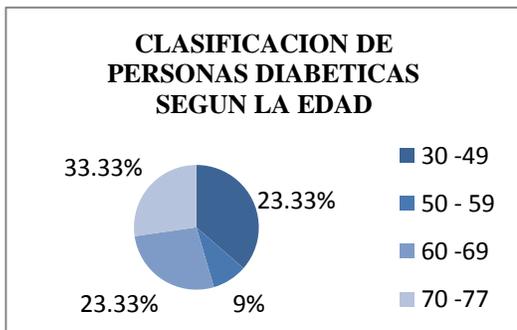
De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de mujeres con problemas renales que en hombres.

**Tabla N°18. Clasificación de los personas diabéticos según la edad (30 -49), (50 - 59), (60 -69), (70 -77).**

<b>Edad</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>30 -49</b>	4	3	7
<b>50 – 59</b>	1	5	6
<b>60 -69</b>	3	7	10
<b>70 -77</b>	3	4	7
<b>Total</b>	11	19	30
<b>Porcentaje</b>	36.66 %	63.33%	100%

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM



### Gráfico N°8

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### Análisis

El 33.33% de las personas diabéticas se encuentran entre el rango de 60 – 69 años de edad, 23,33 % de 30 – 49 años, el 23,33% de 70 -77 años, el 9% de 55 – 59 años de edad.

El 63% de las personas diabéticas corresponden al sexo femenino, el 37% al sexo masculino.

### Interpretación

De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que se encuentran entre el rango de 60 – 69 años de edad, lo esto indica que existe una gran posibilidad que estas personas contraigan problemas renales ya que su edad es avanzada.

De los resultados obtenidos se deduce que existe un gran porcentaje de mujeres diabéticas, esto indica que son más propensas a tener la enfermedad, sin embargo los hombres también tienen la misma posibilidad de contraer las distintas enfermedades que la diabetes desencadena.

### 4.3 Preguntas de la Encuesta

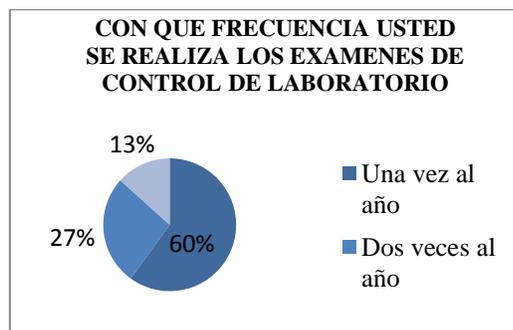
1.- ¿Con qué frecuencia usted se realiza los exámenes de control del laboratorio?

**Tabla N°19. Exámenes de control del laboratorio.**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Una vez al año	18	60%
Dos veces al año	8	27%
Tres veces al año	4	13%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



### Gráfico N° 9

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### Análisis

El 60% de las personas manifiestan que se realiza los exámenes de control del laboratorio una vez al año, 27% dos veces al año, 13% tres veces al año.

### Interpretación

De los resultados se deduce que un alto porcentaje de personas diabéticas acuden al control de exámenes del laboratorio una vez al año, por lo tanto esto no ayuda a la

detección temprana y tratamiento oportuno para las diferentes enfermedades que ocasiona esta enfermedad.

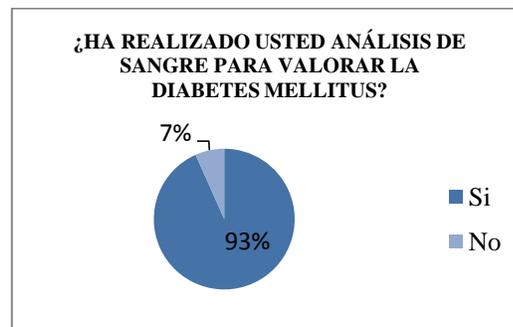
## 2.- ¿Ha realizado usted análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus?

**Tabla N°20. Análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Si	28	93%
No	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



### Gráfico N° 10

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### Análisis

El 93% de las personas se han realizado análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus el 7% no se han realizado.

### Interpretación

De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que han realizado el examen para la determinación de Diabetes Mellitus, un bajo porcentaje no se han realizado.

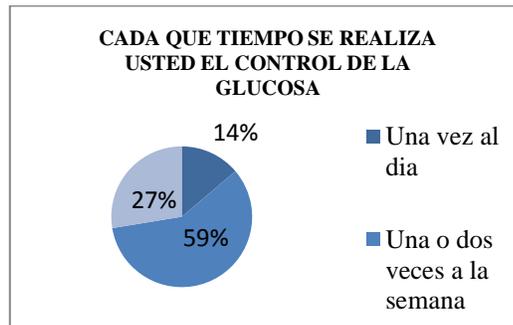
### 3.- ¿Cada que tiempo se realiza usted el control de glucosa?

**Tabla N°21. El control de glucosa**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Una vez al día	4	13%
Una o dos veces a la semana	17	60%
cada mes	8	27%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



### Gráfico N° 11

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

## Análisis

El 59% de las personas manifiestan que se realizan el control de glucosa una o dos veces a la semana, 27% cada mes, 14% una vez al día

## Interpretación

De los resultados obtenidos se deduce que existe un alto porcentaje de personas que controlan el nivel de glucosa dos veces a la semana y una vez al día, esto implica que no llevan un control correcto de su dieta y un bajo porcentaje lo realiza cada mes esto indica que estas personas se cuidan en la dieta y realizan ejercicio físico, esto ayuda a conllevar bien su enfermedad.

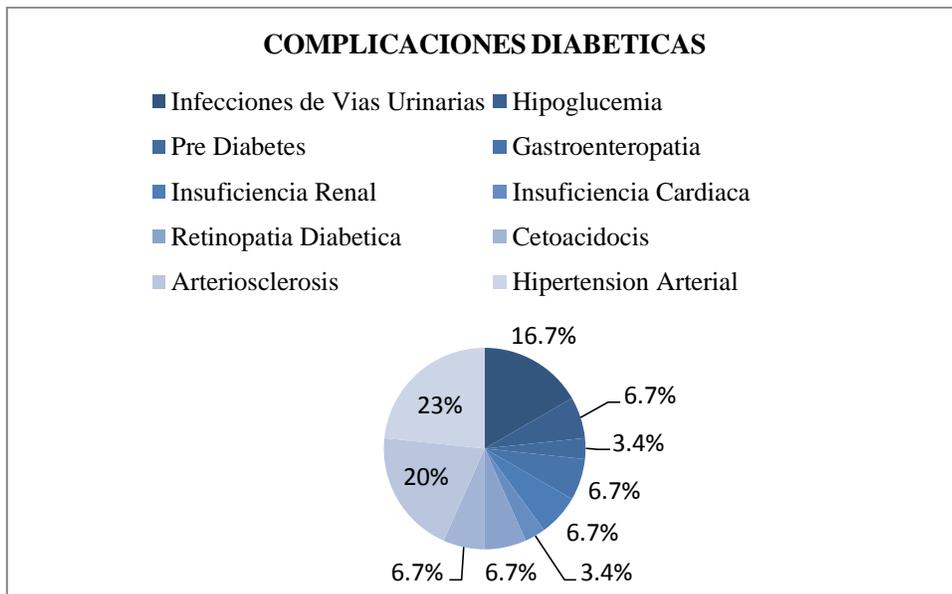
### 4.- ¿Sabe usted las complicaciones que tiene la Diabetes Mellitus?

**Tabla N°22. Complicaciones de la Diabetes Mellitus**

<b>COMPLICACIONES DIABETICAS</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>PORCENTAJES</b>
Infecciones de Vías Urinarias	5	16.7%
Hipoglucemia	2	6.7%
Pre Diabetes	1	3.4%
Gastroenteropatía	2	6.7%
Insuficiencia Renal	2	6.7%
Insuficiencia Cardíaca	1	3.4%
Retinopatía Diabética	2	6.7%
Cetoacidosis Diabética	2	6.7%
Arteriosclerosis	6	20%
Hipertensión Arterial	7	23%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



**Gráfico N° 12**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### **Análisis**

El 23% de las personas manifiestan que padecen de Hipertensión Arterial, 20% de Arteriosclerosis, 16.7% de Infecciones de Vías Urinarias, 6.7% de Hipoglucemia, 6.7% de Gastroenteropatías, 3.4% de Pre Diabetes, 6.7% de Insuficiencia Renal, 3.4% Insuficiencia Cardiaca, 6.7% de Retinopatía Diabética, 6.7% de Cetoacidosis Diabética.

### **Interpretación**

De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas que presentan Hipertensión Arterial y Arteriosclerosis lo que nos indica que existe la posibilidad de puedan desarrollar insuficiencia renal y una bajo porcentaje presentan enfermedades típicas de la diabetes.

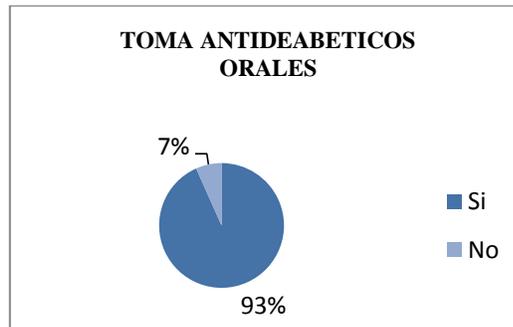
**5.- ¿Toma usted antidiabéticos orales?**

**Tabla N°23. Antidiabéticos orales.**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Si	28	93%
No	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



**Gráfico N° 13**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

**Análisis**

El 93% de las personas manifiestan que toman antidiabéticos orales, 7% utilizan insulina.

**Interpretación**

De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que utilizan antidiabéticos orales esto indica que su enfermedad está controlada, un bajo porcentaje no lo utiliza esto indica que su enfermedad está avanzada.

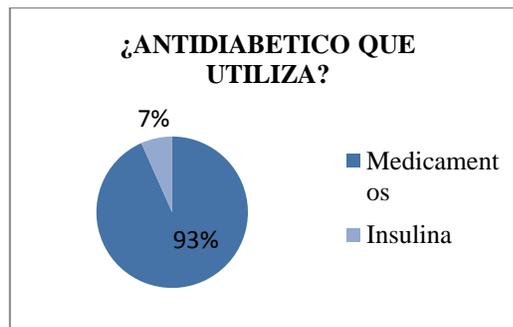
## 6. ¿Cuál es el antidiabético?

**Tabla N°24. Antidiabético que utiliza.**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Medicamentos	28	93%
Insulina	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



**Gráfico N° 14**

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### **Análisis**

El 93% de las personas encuestadas manifiestan que utilizan medicamentos para controlar su enfermedad y el 7% utilizan insulina.

### **Interpretación**

De los resultados se deduce que existe un bajo porcentaje de personas diabéticas que utilizan como antidiabético la insulina esto indica que su enfermedad está muy avanzada, un alto porcentaje aún utiliza medicamentos para su control.

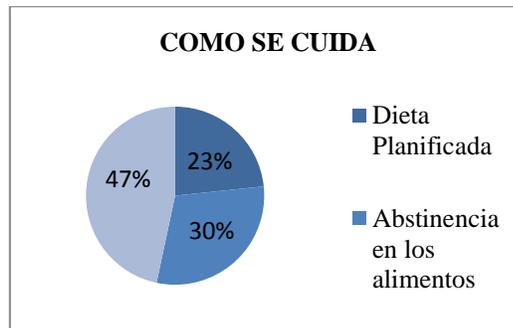
## 7. ¿Cómo se cuida?

**Tabla N°25. Como se cuida**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Dieta Planificada	7	23%
Abstinencia en los alimentos	9	30%
No se cuida	14	47%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



### Gráfico N° 15

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

#### Análisis

El 47% de las personas manifiestan que no se cuidan, 30% se abstiene en los alimentos, el 23% tiene una dieta planificada.

#### Interpretación

De los resultados se deduce que existe un alto porcentaje de personas que no se cuidan en la dieta pues manifiestan que el medicamento les mantiene estables y un bajo porcentaje lo hace con dieta planificada, esto ayuda prevenir las diferentes enfermedades que se presentan en la diabetes.

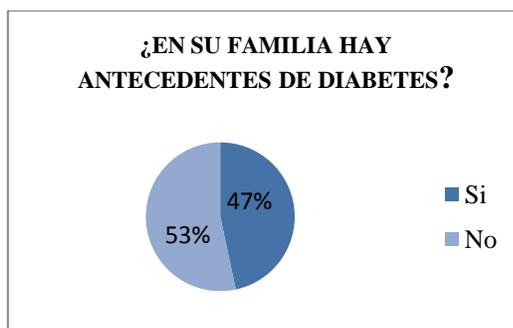
## 8. ¿En su familia hay antecedentes de Diabetes?

**Tabla N°26. Antecedentes familiares con Diabetes**

ALTERNATIVA	RESULTADO	PORCENTAJE
Si	14	47%
No	16	53%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** Personas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



### Gráfico N° 16

**Elaborado por:** Alba Melina Arqui

**Fuente:** laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM

### Análisis

El 53% de las personas manifiestan que no tienen antecedentes familiares diabéticos, 47% tienen antecedentes familiares.

### Interpretación

De los resultados obtenidos existe un alto porcentaje de personas diabéticas que han adquirido la enfermedad, esto implica que no tienen una buena alimentación y llevan un estilo de vida sedentaria, y un bajo porcentaje de las personas indican que tienen antecedentes familiares diabéticos, esto indica que son propensos a esta enfermedad.

## 4.2.-Verificación de la Hipótesis

### Formulación de la hipótesis

**H<sub>0</sub>** = La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica no influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

**H<sub>1</sub>** = La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

### 4.2.1. Modelo Estadístico

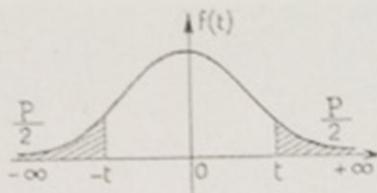
Se aplicó el modelo estadístico de T Student porque la muestra es de 30 personas, para la comprobación de la hipótesis.

### 4.2.2. Estadística

Para la verificación de la hipótesis en esta investigación se utilizó el estadígrafo de T Student debido a las características de la población y muestra.

Pruebas de Muestras Únicas					T	Gl	Sig Bilateral	T. Tabla	
Media	Desviación estándar	Varianza	Valor critico	95% del de confianza da la diferencia					
				Infe	Superar				
49.37	10.54	11.11	2.365	25	56	14.64	7	0	31.821

**TABLA T DE STUDENT**



$\frac{p}{2}$	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001
1	0,155	0,325	0,510	0,727	1,000	1,379	1,963	3,078	5,314	12,706	31,821	63,657	426,619
2	0,142	0,289	0,445	0,617	0,818	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	5,965	9,925	31,598
3	0,137	0,277	0,424	0,584	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,929
4	0,134	0,271	0,414	0,569	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,778	3,747	4,604	8,517
5	0,132	0,267	0,408	0,559	0,727	0,920	1,158	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,131	0,265	0,404	0,553	0,718	0,905	1,134	1,440	1,942	2,447	3,142	3,797	5,959
7	0,130	0,263	0,402	0,549	0,711	0,895	1,119	1,415	1,895	2,385	2,998	3,493	5,403
8	0,130	0,262	0,399	0,546	0,706	0,889	1,108	1,397	1,850	2,306	2,856	3,355	5,041
9	0,129	0,261	0,398	0,543	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,282	2,821	3,233	4,781

### 4.2.3 Nivel de Significancia

NS: 0,05 = 0,02 (Prueba de muestras relacionadas)

### 4.2.4. Verificación de hipótesis

La T Student al realizar una prueba de muestras relacionadas el nivel de significancia es menor al 0,05 es decir 0,02 por lo tanto se acepta la H1 que dice: La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato rechazando la hipótesis nula.

### 4.2.4. Decisión

La determinación de urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica influye en la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez, Cantón Ambato.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Con la utilización de técnicas espectrofotométricas de punto final permitió cuantificar urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica, que da como resultados el 40% de personas en estudio presentaron valores elevados de creatinina y el 60% se encuentran entre los valores normales, el 23.33% presentan valores elevados de urea sérica mientras que el 76.66 se encuentran con valores normales, el 13.33% se encuentran con valores disminuidos de albumina sérica el 13.33% con valores disminuidos el 10% con valores elevados el 23% con valores elevados lo cual nos indica que existe un alto porcentaje de personas diabéticas que presentan valores elevados de los diferentes exámenes del laboratorio.
- Con la fórmula establecida de MDRD (6 variables)  $MDRD = 170 \times creatinina^{-0.999} \times edad^{-0.176} \times BUN^{-0.170} \times albumina^{0.318} \times (0.762 \text{ en mujeres}) \times (1.18 \text{ en pacientes de raza negra})$ , el 26.66% de la población en estudio presentaron daño renal moderada y severa. El 73.33% de las personas diabéticas se encuentran dentro de los parámetros normales de la tasa de filtración glomerular.
- Según el género y edad el 62.5% corresponde a mujeres entre 59 – 76 años y el 37.5% a hombres entre 70 – 76 años con problemas renales.
- De la encuesta realizada se concluyó que existe el 60% de diabéticos que no se realizan el control de exámenes de rutina y el 47% no tienen una dieta planificada y presentan antecedentes familiares.

## 5.2 Recomendaciones

- Se debe realizar exámenes del laboratorio cada tres meses, para conocer el estado de salud, pero es muy importante el control de la tasa de filtración glomerular estimada dos veces al año ya que esta nos ayuda a conocer el funcionamiento del riñón.
- En los diabéticos que presentan daño renal siempre debe valorar un médico sobre el proceso de Insuficiencia Renal y de esta forma llevar un adecuado tratamiento ya que unos pueden llegar a necesitar diálisis.
- Se debe implementar educación para la salud para todos los diabéticos para el uso adecuado de antidiabéticos e insulina para evitar cualquier complicación.
- Se recomienda que todos los pacientes diabéticos deben planificar su dieta con un nutricionista y junto con ejercicio físico tener la enfermedad controlada

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 Datos Informativos**

##### **6.1.1 Tema**

Implementación de una guía para el control de la Tasa de Filtración Glomerular en personas diabéticos.

##### **6.1.2 Institución Ejecutora**

Laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM.

##### **6.1.3 Beneficiarios**

Personal y pacientes diabéticos que acuden al Laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM.

##### **6.1.4 Ubicación**

Provincia: Tungurahua

Ciudad: Ambato

Institución: Laboratorio Clínico y Bacteriológico de Urgencias Médicas LABCUM.

##### **6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución**

Inicio: Octubre 2014

##### **6.1.6 Costos: 300 dólares**

##### **6.1.7 Equipo Técnico Responsable**

Alba Melina Arquí Guasco

## **6.2 Antecedentes de la Propuesta**

La presente propuesta fue realizada con el fin que el personal que labora en el laboratorio clínico y bacteriológico de urgencias médicas LABCUM, pueda conocer y reconocer los síntomas que presentan las personas diabéticas que tienen daño a nivel renal y mediante los análisis del laboratorio clínico conocer la tasa de filtración glomerular. Los datos que se toman como referencia son la edad, sexo, raza, exámenes del laboratorio como urea, creatinina, nitrógeno ureico, albumina sérica.

Los diferentes análisis sanguíneos del laboratorio nos permitió conocer el funcionamiento del riñón, estos valores salieron elevados lo cual nos indica que existe una tasa de filtración glomerular disminuida, lo cual el paciente presenta problemas a nivel del riñón. Con los resultados obtenidos y la presente investigación beneficiara a las personas diabéticas que acuden al laboratorio clínico y bacteriológico de urgencias médicas LABCUM.

## **6.3 Justificación**

La implementación de un programa de diagnóstico y control de la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas, la propuesta tiene un gran alcance porque se beneficia el grupo en estudio y la población en general, los beneficios que brinda es prevenir complicaciones a nivel del riñón. La implementación de la guía para el control de la tasa de filtración glomerular se ha puesto en consideración en el laboratorio clínico para que sea utilizado de la mejor manera.

## **6.4 Objetivos**

### **6.4.1 Objetivo General**

Diseñar una guía para el control de la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas.

## 6.4.2 Objetivos Específicos

- Socializar al personal que labora en el laboratorio clínico y bacteriológico de urgencias médicas LABCUM sobre los signos y síntomas de problemas renales.
- Valorar la importancia de la guía de control de la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas.

## 6.5 Factibilidad

La presente propuesta dirigida a las personas diabéticas del Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez se considera factible desde diferentes aspectos como la factibilidad de carácter social, legal.

**Factibilidad Social:** en esta enfermedad no existe preferencia de género, pues esta afecta tanto a hombres como a mujeres ya que los factores de riesgo son los mismos, por lo tanto las personas con diabetes tienen un alto riesgo de presentar problemas en la tasa de filtración glomerular.

**Factibilidad Legal:** Ley De Prevención, Protección y Atención Integral de las personas que padecen Diabetes

El numeral 20 del artículo 32 de la Constitución Política de la República garantiza el derecho a la salud y a una buena calidad de vida de las personas; es deber del Estado, a través de sus organismos, velar por la prevención de las enfermedades, viabilizar su diagnóstico y procurar su tratamiento.

La población ecuatoriana está afectada por la enfermedad de la Diabetes, cuyos pacientes son generalmente marginados de los servicios de salud y excluidos de los beneficios laborales y sociales.

La Diabetes por sus efectos negativos en la salud y calidad de vida de las personas debe ser considerada un problema de salud pública y que es imperativo adoptar medidas para evitar esta enfermedad o, al menos, minimizar sus efectos.

**Art. 1.-** El Estado ecuatoriano garantiza a todas las personas la protección, prevención, diagnóstico, tratamiento de la Diabetes y el control de las complicaciones de esta enfermedad que afecta a un alto porcentaje de la población y su respectivo entorno familiar.

**Art. 2.-** Créase el Instituto Nacional de Diabetología - INAD, Institución Pública adscrita al Ministerio de Salud Pública, con sede en la ciudad de Quito, que podrá tener sedes regionales en las ciudades de Guayaquil, Cuenca y Portoviejo o en otras ciudades del país de acuerdo con la incidencia de la enfermedad; tendrá personería jurídica, y su administración financiera técnica y operacional será descentralizada.

**Art. 4.-** Son funciones del Instituto Nacional de Diabetología (INAD) en coordinación con el Ministerio de Salud Pública, las siguientes:

- a. Diseñar las políticas de prevención, detección y lucha contra la Diabetes;
- b. Desarrollar en coordinación con la Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología y la Federación Ecuatoriana de Diabetes, estrategias y acciones para el diseño e implementación del Programa Nacional de Diabetes que deben ser cumplidas por las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud;
- c. Elaborar y coordinar la implementación de estrategias de difusión acerca de la Diabetes y sus complicaciones en instituciones educativas a nivel nacional;
- d. Asesorar, informar, educar y capacitar a la población sobre esta enfermedad, los factores predisponentes, complicaciones y consecuencias a través del diseño y ejecución de programas y acciones de promoción de la salud y prevención de la enfermedad que contribuyan a desarrollar en la población, estilos de vida y hábitos saludables.
- g. Promover la investigación médico-social, básica, clínica y epidemiológica de las complicaciones agudas y crónicas de la Diabetes, a nivel del Ministerio de Salud Pública, y organizaciones no gubernamentales nacionales o extranjeras.

## 6.6. Fundamentación

La urea y su relación con el nitrógeno ureico. La urea es el resultado final del metabolismo de las proteínas. Se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas. Durante la digestión las proteínas son separadas en aminoácidos, estos contienen nitrógeno que se libera como ión amonio, y el resto de la molécula se utiliza para generar energía en las células y tejidos. El amonio se une a pequeñas moléculas para producir urea, la cual aparece en la sangre y es eliminada por la orina. Si el riñón no funciona bien la urea se acumula en la sangre y se eleva su concentración. En general es un parámetro que indica la función renal, aunque puede estar alterado en enfermedades del hígado o en la deshidratación. La creatinina se forma en los músculos y las células nerviosas, de donde llegan a la sangre, la formación de creatinina en el cuerpo depende sólo en menor medida de la masa muscular, a diferencia de la urea. Como la creatinina también se elimina casi exclusivamente a través de los riñones, la creatinina del suero (cantidad de creatina en la sangre) sirve como parámetro sensible de la función del filtrado renal. Existe una limitación: los niveles de creatinina en la sangre se elevan hasta valores patológicos sólo cuando la tasa de filtrado del riñón desciende a menos de la mitad del valor normal, es decir, con la pérdida avanzada de la función renal. Sin embargo, el valor de la creatinina se suele determinar en los análisis de sangre de forma estándar, lo que es relativamente sencillo y rápido.

Sirve de base para poder determinar la tasa de filtrado glomerular (TFG) y es por tanto una parte esencial del diagnóstico de las enfermedades renales. Sobre la base de la TFG, los médicos clasifican las enfermedades renales según diferentes niveles de gravedad.

La tasa de filtración glomerular (TFG) es igual a la suma de las tasas de filtración de todas las nefronas funcionantes, por lo que la TFG es una medida aproximada del

número de nefronas en funcionamiento. Normalmente los riñones filtran aproximadamente 180 litros por día (125 ml / min) de plasma.

El valor de la TFG depende de la edad, el sexo, el tamaño del cuerpo y es de aproximadamente 130 y 120 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> para los hombres y mujeres, respectivamente, con una variación considerable incluso entre los individuos normales. Una reducción en la tasa de filtración glomerular implica una progresión de la enfermedad subyacente o un daño agudo que la está generando en el riñón.

## 6.7. Modelo Operativo

Fases	Etapas	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Tiempo
1	Planificación	Obtener Información, elaboración de la guía de control.  Elaboración e impresión de la guía.	Consulta bibliográfica Impresión	Alba Arqui	Humanos Materiales Internet, Libros, guías del laboratorio	2 Semanas
2	Ejecución	Exponer sobre el contenido de la guía	Instruir al personal del laboratorio clínico y bacteriológico de urgencias médicas LABCUM.	Alba Arqui  Personal del laboratorio Clínico	Humanos  Materiales.	2 Semanas
3	Evaluación	Evaluar el conocimiento adquirido a través de la guía.	Realizar una encuesta al personal del laboratorio.	Alba Arqui  Personal del laboratorio Clínico	Humanos  Materiales.	2 Semanas

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

Avendaño, L. (2009). Nefrología Clínica. Editorial Medica Panamericana 3ra edición, 135 – 137.

Avendaño, L. Hernando (2008). Nefrología Clínica. Editorial Medica Panamericana 2da edición, 103 – 107.

Capelini, F. (2009) Determinación del filtrado glomerular mediante la ecuación MDRD y estudio comparativo contra la depuración de creatinina en orina de 24 horas, Vol. 16, 113-116.

F. Caravaca, M. Arrobas, E. Luna, M. Naranjo, J. L. Pizarro, E. Sánchez. (2002). Diferencias entre la tasa de filtrado glomerular estimada por la ecuación MDRD y la media del aclaramiento de creatinina y urea en pacientes no seleccionados con insuficiencia renal terminal. Nefrología. Vol.22, 432- 437.

K.D. Pagana, (2008). Guía de pruebas diagnósticas y laboratorio. Edición 8va, 313 – 322.

Nomenclátor, AEFA/AEMB. (2001). Manual del laboratorio clínico diagnóstico. pág. 9, 10, 192,477.

Sellares, V., (2005). Nefrología al día capítulo 16 Enfermedad Renal Crónica, 336 – 346

Tanagho, Emil, Jack W. Mcaninch (2006). Urología General de Smith. Edición. 14va, 3 -16

Wallach, Jacques. (2003). Interpretación clínica de las pruebas del laboratorio. Edición 4ta. 43 – 87.

## **LINKOGRAFÍA**

Cockcroft y Gault. (2012) Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva, Urgencias y Coronarias. Filtrado Glomerular estimado. Recuperado el 03 de Julio del 2014, disponible en <http://www.samiuc.es/index.php/calculadores-medicos/calculadores-nefrologicos-y-medio-interno/filtrado-glomerular-estimado-cockcroft-gault.html>

Diario Extra. (2013). En el Ecuador hay más enfermos Renales. Recuperado el 13 de Abril del 2014, disponible en <http://www.extra.ec/ediciones/2013/03/26/especial/en-ecuador-hay-mas-enfermos-renales/>

Diario El Verdadero. (2014). El daño del riñón está relacionado a la diabetes e hipertensión arterial. Recuperado el 20 de Junio del 2014, disponible en <http://www.ppelverdadero.com.ec/pp-saludable/item/el-dano-del-rinon-esta-relacionado-a-la-diabetes-e-hipertension-arterial.html>.

Diario La Hora. (2012). Baxter una ayuda a la insuficiencia renal. Recuperado el 20 de Septiembre del 2014, disponible en [http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101400098/1/Baxter\\_una\\_ayuda\\_a\\_la\\_insuficiencia\\_renal.html#.VEUmRiKG-So](http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101400098/1/Baxter_una_ayuda_a_la_insuficiencia_renal.html#.VEUmRiKG-So)

Dr. Tango (2014). Química Clínica y exámenes. Recuperado el 24 de Junio del 2014, disponible en <http://www.terra.com/salud/articulo/html/sal6713.htm>

Tango, D. (2013). Albumina sérica. Recuperado el 18 de febrero del 2015, disponible en <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003480.htm>

Estrada, E. (2012). Equilibrio Acido – Base del Riñón. Recuperado el 17 de febrero del 2015, disponible en

<http://www.reeme.arizona.edu/materials/Acido%20Base%20Equilibrio.pdf>

Frías, R. (2012). Tasa de filtración glomerular mediante depuración de creatinina y fórmula MDRD en la enfermedad renal crónica. Recuperado el 05 de Mayo del 2014, disponible en

[http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S13167138201200010003&lng=es&nrm=isohttp:&tlng=es](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S13167138201200010003&lng=es&nrm=isohttp:&tlng=es)

Garcés. L. (2009). Metabolismo del Riñón. Recuperado el 22 de febrero del 2015, disponible en

[www.med-informatica.com/lab-clinico/analisis/f\\_z/UREA.html](http://www.med-informatica.com/lab-clinico/analisis/f_z/UREA.html)

Goldman, L. (2009). Creatinina sérica. Recuperado el 25 de febrero del 2015, disponible en <http://www.clinicadam.com/salud/5/003475.html>

Jun, W. (2008) Necesidad de mejorar la detección de la Insuficiencia Renal Crónica en América Latina. Revista Panamericana de Salud Pública RevPanam Salud Publica vol.23 n.6. Recuperado el 18 de Junio 2014, disponible en

[http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S102049892008000600010&script=sci\\_arttext](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S102049892008000600010&script=sci_arttext)

Labechandi. (2014). Química Clínica. Recuperado el 23 de Mayo del 2014, disponible en [http://www.labechandi.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=77](http://www.labechandi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=77)

Mazabanda, S. (2010). Determinación de insuficiencia renal a través de la cuantificación de creatinina y urea en pacientes diabéticos tipo i y tipo ii que acuden al laboratorio clínico Labmed. Recuperado el 26 de Agosto del 2014, disponible en <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/954>

Morales, E. (2012). Proteinuria como Indicador de Enfermedad Renal Crónica en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 que acuden a Consulta Externa en el Hospital Provincial Docente Ambato. Recuperado el 25 de Mayo del 2014, disponible en <http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/4385>

OMS Volumen 90 (2012). Donación y Trasplante de Riñones. Recuperado el 13 de Mayo del 2014, disponible en <http://www.who.int/bulletin/volumes/90/10/12-021012/es/>

Onmeda. (2012). Enfermedades Renales. Recuperado el 01 de Noviembre del 2014, disponible en

[http://www.onmeda.es/enfermedades/enfermedades\\_rinones.html](http://www.onmeda.es/enfermedades/enfermedades_rinones.html)

Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos. (2014). Diagnóstico Diferencial de la Insuficiencia Renal Aguda. Recuperado el 06 de Septiembre del 2014, disponible en <http://tratado.uninet.edu/c070106.html>

Ortiz, P. (2010). Nefrología. Recuperado el 25 de febrero del 2015, disponible en [http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCap&idpublication=1&idedition=13&idcapitulo=63\\_](http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCap&idpublication=1&idedition=13&idcapitulo=63_)

Proaño, L. (2009). Insuficiencia Renal. Recuperado el 22 de Junio del 2014, disponible en <http://lp77.wordpress.com/2009/03/28/insuficiencia-renal/>

Rodríguez, M. (2011). Metabolismo del Riñón. Recuperado el 20 de febrero del 2015, disponible en <http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/modules.php?name=libro&op=viewCap&idpublication=1&idedition=13&idcapitulo=64>

Sánchez, C. (2014). Insuficiencia Renal Aguda – IRA. Recuperado el 06 de Septiembre del 2014, disponible en <http://www.aibarra.org/Guias/6-5.htm>

#### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASES DE DATOS UTA**

EBRARY. Calle Fernández, José Ramón (2005). Reserva pancreática y control metabólico en la diabetes mellitus. Recuperado el 27 de febrero de 2015, de:

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10079527>

EBRARY. Mejía, Carlos Hernán, (2006). Insuficiencia renal aguda. Recuperado el 27 de Febrero de 2015, de

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10114966&p00=filtracion+glomerular>

EBRARY. Carrillo Esper, (2008). Insuficiencia renal aguda recuperado el 27 de Febrero de 2015, de

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10625500&p00=pruebas+de+funcion+renal>

EBRARY. Otero Luis Mariano, (2006) Enfermedad renal crónica recuperada el 27 de febrero de 2015, de:

<http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10114930&p00=pruebas+de+funcion+renal>

PROQUEST. Atilano, Alejandra, (Jul 27, 2003) Insuficiencia Renal: Un mal en ascenso recuperado el 27 de febrero de 2015, de:

<http://search.proquest.com/docview/373870836/97F163EABCB74A50PQ/9?accountid=36765>

PROQUEST. Maestre, C A; D'Orazio, Tiso G; Rossi, Tiso A; Contreras, F, (2011) Relación entre hemoglobina glicosilada y descompensación en pacientes diabéticos tipo 2 recuperado el 27 de febrero de 2015, de:

<http://search.proquest.com/docview/1020954487/60746A7AF73B4668PQ/12?accountid=36765>

# **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**

**Hoja de Consentimiento Informado para participación en estudio de Investigación**

Por medio de la presente, quisiéramos su consentimiento para incluirlo como participante en la investigación de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Técnica de Ambato que se encuentra desarrollando. La investigación se llevará a cabo en el Barrio La Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez el proyecto tiene por título

**“DETERMINACIÓN DE UREA, CREATININA, NITRÓGENO UREICO, ALBUMINA SÉRICA Y SU RELACIÓN CON LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN PERSONAS DIABÉTICAS DEL BARRIO LA FLORESTA DE LA PARROQUIA AUGUSTO N. MARTÍNEZ, CANTÓN AMBATO MAYO - OCTUBRE 2014”.**

El objetivo de esta investigación es conocer la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas y así poder conocer el estado de sus riñones Por ello, en esta presentación le pedimos su autorización para participar en esta investigación, así como para utilizar los resultados con fines científicos. Su colaboración en este estudio se dividirá en dos etapas: Aplicación de una encuesta, Toma de muestra de sangre

De igual manera debido al tipo de intervención también se le informa que toda la información que proporcione será completamente **ANÓNIMA**. Es decir, su nombre no aparecerá de ningún modo en las encuestas, ni en los informes de investigación redactados, ni en los resultados obtenidos durante el proceso. Los datos proporcionados servirán exclusivamente para que mediante diversos análisis, se logre dar respuesta a los objetivos y preguntas que se han planteado en este estudio. Por último, si usted acepta participar, le pedimos de favor que marque con una X este consentimiento (En el párrafo final) y una vez finalizado el cuestionario devuelva la copia a la persona que le solicita la autorización. Si tuviese cualquier duda al momento de dar respuesta a los Ítems que forman este cuestionario, o la manera en la que se llevará a cabo el proceso no dude en solicitar ayuda a la persona presente.

Acepto ser parte de la investigación.

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**



**INSTRUCTIVO**

- Seleccione solamente una respuesta
- Conteste marcando con una cruz la respuesta de su elección

Edad: .....

Sexo: Masculino  Femenino:

1. Con que frecuencia usted se realiza los exámenes de control del laboratorio.

- ( ) Una vez al año
- ( ) Dos vez al año
- ( ) Tres veces al año

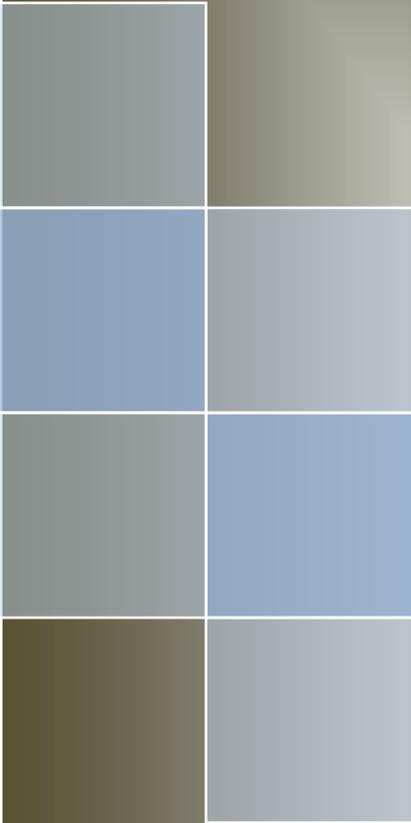
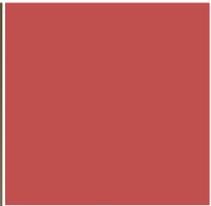
2. Ha realizado usted análisis de sangre para valorar la Diabetes Mellitus.

- ( ) Si
- ( ) No

3. Cada que tiempo se realiza usted el control de glucosa

- ( ) Una vez al día
- ( ) Una o dos veces a la semana
- ( ) Cada mes





- ◆ **PRESENTACION**
- ◆ **INTRODUCCION**
- ◆ **JUSTIFICACION**
- ◆ **OBJETIVOS**
- ◆ **PRONOSTICO**
- ◆ **FACTORES DE RIESGO**
- ◆ **COMPLICACIONES**
- ◆ **PROCEDIMIENTO DE TOMA MUESTRA**
- ◆ **CONDICIONES PARA EL EXAMEN**
- ◆ **TIEMPO DE REALIZACIÓN LOS EXÁMENES**

## PRESENTACIÓN

La guía que se presenta a continuación ofrece información para el personal que labora en el laboratorio clínico, y de esta manera brindar resultados que ayuden al pronto y adecuado diagnóstico.

Este documento ayuda a establecer mecanismos de pronóstico, factores de riesgo y control de la tasa de filtración glomerular en pacientes diabéticos, con este dato importante del laboratorio ayudara a conocer el estado de sus riñones y de esta forma prevenir o seguir un tratamiento oportuno según el caso.

## INTRODUCCIÓN

*Tasa filtración glomerular, TFG, GFR, tasa de filtración glomerular estimada o TFG estimada* es un análisis de sangre utilizado para verificar cómo están funcionando los riñones. Específicamente, brinda un estimativo de la cantidad de sangre que pasa a través de los diminutos filtros en los riñones, llamados glomérulos.

El riñón participa en diversos procesos como, por ejemplo en el metabolismo óseo, la producción de sangre, el nivel de cortisona o el equilibrio ácido-base. Su función principal la desempeña como órgano excretor: regula el balance hídrico y depura el cuerpo, eliminado a través de la orina productos de degradación o de desecho cuyo exceso resulta perjudicial para el organismo (sustancias que han de ser eliminadas con la orina). Aunque el tejido renal presente daños leves, el riñón es capaz de desempeñar su labor durante largo tiempo, y su funcionamiento solo queda comprometido cuando se ve afectada aproximadamente la mitad del tejido. La insuficiencia renal crónica con la sintomatología típica no se desarrolla hasta que los riñones presentan un daño considerable.

Un riñón sano fabrica alrededor de 125 mililitros de orina primaria por minuto. Este proceso recibe el nombre de filtración glomerular, ya que tiene lugar en los glomérulos renales. En la insuficiencia renal crónica se produce el deterioro gradual del tejido funcional, de modo que los riñones generan una cantidad cada vez menor de orina primaria. La pérdida total de la función renal, con la incapacidad de fabricar

orina, se conoce como insuficiencia renal terminal. En este estadio los riñones producen menos de 15 mililitros de orina primaria por minuto.

La tasa de filtración glomerular (TFG) sirve para clasificar la insuficiencia renal crónica, una enfermedad que sin tratamiento atraviesa cinco estadios con diverso grado de gravedad.

## JUSTIFICACIÓN

En marzo del 2014 según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) manifiesta que uno de cada diez adultos mayores de 60 años que sufren del azúcar y la presión tienen deteriorados los riñones.

En el Ecuador se contabilizan 6.611 enfermos, según el último reporte del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), estas personas presentan problemas renales. Los dos riñones son órganos importantes porque realizan muchas funciones de limpieza y equilibrio químico de la sangre. Gracias a ellos, nuestro organismo puede mantener un buen estado interno. Sirven para filtrar, depurar, reabsorber y eliminar las miles de toxinas que ingresan a nuestro cuerpo con lo que consumimos. Además ayudan a producir hormonas para la formación de glóbulos rojos y de los huesos, y regulan la presión arterial. Si no los cuidamos, dejan de cumplir con sus funciones y aquellas sustancias nocivas que deberían expulsar del cuerpo se quedarán dentro y alterarán el metabolismo y las funciones de otros órganos y sistemas y consecuentemente enfermamos. Los médicos recomiendan pensar siempre en estos órganos y contribuir a su cuidado, por cuanto su deterioro es silencioso, pocas veces presentan molestias, sino cuando una enfermedad está avanzada.

Se estima que uno de cada diez adultos tiene algún grado de insuficiencia renal. Por eso, la OPS/OMS insta a los proveedores de salud a realizar pruebas de detección en

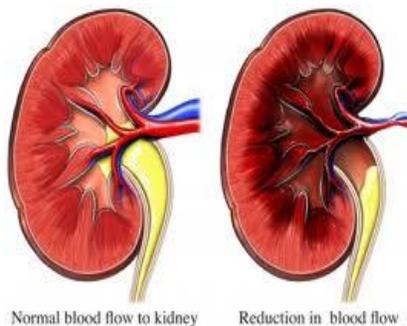
pacientes con alto riesgo, entre ellos los diabéticos e hipertensos, y exhorta a la ciudadanía a mantener estilos de vida saludables.

## **OBJETIVO DE LA GUÍA**

La presente guía tiene la finalidad de ser un referente para el personal que labora en el laboratorio clínico para orientar a un diagnóstico preventivo y al control de la tasa de filtración glomerular en personas diabéticas, de esta forma ayudamos a que no se desarrolle problemas a nivel renal.

## **PRONOSTICO DEL DAÑO RENAL**

El pronóstico depende del daño renal existente al inicio del tratamiento: siempre que la insuficiencia renal crónica no haya alcanzado el estadio final, en la mayoría de casos es posible entender el deterioro de la función renal por medio de medidas terapéuticas adecuadas y un cambio en los hábitos de vida. Sin embargo, si no se aplica un tratamiento, la función renal sigue empeorando hasta que los [riñones](#) no son capaces de cumplir su cometido, lo que supone un riesgo para la vida del paciente. En este caso será imprescindible recurrir a [diálisis](#) o un trasplante.

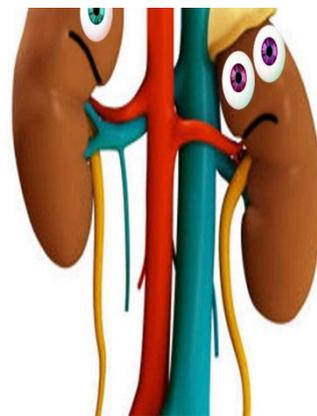


## **FACTORES DE RIESGO**

Los síntomas se desarrollan lentamente y al principio pueden no detectarse si no se hace un análisis de laboratorio", Por ello es importante la detección de las enfermedades que actúan como factores de riesgo a la hora de desarrollar una insuficiencia crónica. La diabetes mellitus y la hipertensión arterial son factores de riesgo cardiovascular ligados a los procesos renales y, al mismo tiempo, muy frecuentes en la consulta del médico de familia. Entre las causas tratables de la insuficiencia renal crónica también se encuentra la hiperglucemia. Sin embargo, la medida más eficaz es el control de las cifras de presión arterial. La presión diastólica, que mide la tensión arterial durante la dilatación del corazón, debe mantenerse por debajo de 80. Para ello es recomendable reducir la sal de la dieta, moderar o eliminar el consumo de alcohol y controlar el sobrepeso. Por otra parte, la diabetes incrementa el riesgo de desarrollar insuficiencia crónica y, al igual que en la hipertensión, el médico de familia juega un papel fundamental en su prevención. La diabetes mellitus es la primera causa de insuficiencia renal crónica en los países occidentales y se calcula que cerca del 30 por ciento de los afectados por esta enfermedad desarrollan nefropatía diabética. En este caso la prevención de nefropatía diabética sólo es eficaz si se lleva a cabo en las fases previas a su aparición. El diagnóstico precoz pasa por la detección de microalbuminuria en la orina que, además, resulta un claro marcador de riesgo cardiovascular.

## SÍNTOMAS

En un principio el enfermo se siente pesado y se cansa con facilidad. Después siente debilidad muscular, calambres, sensación de hormigueo en las extremidades y pérdida de sensibilidad en ciertas partes del cuerpo. Cuando afecta al aparato digestivo, el paciente pierde el apetito y tiene náuseas, vómitos, inflamación de la mucosa oral y mal sabor de boca. El diagnóstico se realiza a través



de un análisis de sangre.

## **COMPLICACIONES**

Una insuficiencia renal crónica no tratada deriva en diversas complicaciones a consecuencia del deterioro progresivo de los riñones. El último estadio de dicha evolución recibe el nombre de insuficiencia renal terminal. Dado que el cuerpo no está en condiciones de eliminar los productos de degradación o de desecho cuyo exceso resulta perjudicial para el organismo (sustancias que han de ser eliminadas con la orina), se produce una intoxicación urémica (uremia). En esta aparecen, además de las molestias características de la insuficiencia renal crónica, complicaciones tales como hiperhidratación grave, dolores óseos, pericarditis o pleuritis, edema pulmonar, molestias gastrointestinales, arritmia a causa de desequilibrios electrolíticos, y alteraciones de la conciencia (coma urémico). La tasa de supervivencia a 10 años para los pacientes sometidos a tratamiento de sustitución renales del 64% para los pacientes tras un primer trasplante renal y de tan solo el 11% para los pacientes dializados.

## **SEGUIMIENTO**

Incluso en aquellos casos en que se aplica un tratamiento temprano para la insuficiencia renal crónica, es recomendable realizar un seguimiento periódico a largo plazo. El facultativo analiza la sangre y la orina, e interroga al paciente sobre la aparición de nuevos síntomas o la intensificación de los ya existentes. Este seguimiento permite valorar la



evolución de la enfermedad renal crónica y detectar de manera precoz posibles complicaciones

## **TOMA DE MUESTRAS**

Normas Establecidas por el Ministerio De Salud

El Ministerio de Salud ha establecido algunas consideraciones que se deben tener en cuenta, al extraer muestras de fluidos corporales considerados de riesgo, en pacientes ambulatorios y hospitalizados, como una manera de realizar técnicas con un margen de seguridad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes que son atendidos en consultorios y hospitales.

Estas medidas son las siguientes:

- Personal: Las punciones vasculares deben ser realizadas por profesionales capacitados y constantemente evaluados.



- Materiales: Todo material de uso venoso o intra-arterial debe ser estéril y de un solo uso. No se debe usar material desechable reesterilizado.



- Lavado de Manos: El profesional responsable de la punción debe lavarse las manos antes y después del procedimiento.



- Uso de guantes: Todas las punciones venosas y arteriales deben realizarse con guantes protectores (Precauciones Estándares con sangre y fluidos corporales)



- Elección del sitio de punción: La piel del sitio de punción elegido, debe estar indemne y limpia. Se deben utilizar preferentemente, venas del pliegue del codo, medianas basílicas o cefálicas.



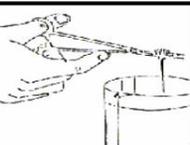
- Preparación del sitio de punción: Piel limpia, en caso contrario se debe lavar con agua y jabón antes de aplicar el antiséptico. La pincelación del sitio de punción debe ser con alcohol de 70°, una vez aplicado, esperar que tome contacto con la piel al menos por 30 segundos, antes de puncionar.

- Desecho de Material: La eliminación de la jeringa y aguja debe ser en receptáculo especialmente designado (tarro o botella plástica desechable) sin doblar, lavar, quebrar o recapsular la aguja.

## Eliminación De Material Cortopunzantes

### ELIMINACION DEL MATERIAL CORTOPUNZANTE



1. Saltar la aguja con pinzas, no tocar con las manos.	2. Eliminar aguja en recipiente resistente a punciones.	3. Eliminar jeringa y aguja completa sin separarlas.
		



Receptáculo para desecho material corto punzante

## INDICACIONES GENERALES TOMA MUESTRAS DE SANGRE

- Explicar al paciente acerca de la indicación médica del examen, dando instrucciones respecto a la preparación, necesidad de ayuno, tipo de régimen y objetivos del examen.



- Constatar que el paciente está en las condiciones requeridas para el examen (ayunas u otra) En general los exámenes de sangre se toman en ayunas, pues la ingesta de alimentos puede hacer variar los resultados de algunos exámenes (Ej: glicemia basal)
- Controlar que el paciente ingiera desayuno después de la toma de la muestra.
- Una vez tomadas las muestras deben ser enviadas a la brevedad al laboratorio, ya que éstas continúan con su metabolismo, al permanecer a temperatura ambiente, produciéndose alteración de los valores reales del paciente.
- No deben utilizarse frascos que merezcan dudas, sin tapas, sucios o con cantidad insuficiente de anticoagulante.
- Al tomar la muestra de sangre, evitar la formación de espuma sanguinolenta, ya que esta favorece la coagulación y la hemólisis.
- Se debe vaciar suavemente la sangre por las paredes del frasco, esta acción evita la hemólisis de la muestra, situación que al ocurrir podría alterar los valores reales del paciente.
- En la actualidad se utilizan tubos para exámenes sellados al vacío, en los cuales viene indicada la cantidad de muestra requerida, estos se puncionan cuidadosamente en el tapón de goma y se llenan por gradiente de presión con la cantidad de sangre determinada, no siendo necesario realizar presión con el émbolo de la jeringa. En este caso hay que tener la precaución de retirar suavemente la jeringa, evitando

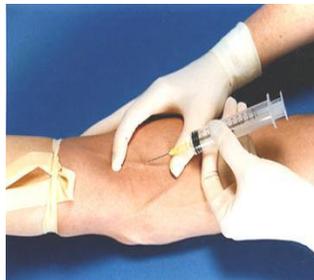
acercarla demasiado al rostro, pues se pueden producir pequeñas pulverizaciones de sangre y penetrar en la conjuntiva ocular.

### **CONTROLAR QUE LA ORDEN DE SOLICITUD DEL EXAMEN ESTÉ CON TODOS LOS DATOS:**

- Nombre Completo del Paciente
- N° de Ficha y N° de Cuenta Corriente (datos en hoja de estadísticas)
- Tipo de Examen Diagnóstico del paciente en algunos casos
- Condiciones en que fue tomado, por ejemplo si los exámenes son para determinar gases venosos o arteriales, especificar si fueron tomados con O<sub>2</sub>, (señalar litros por minuto) o con aire ambiental.
- En caso de tomar hemocultivos, consignar en la orden, si se está administrando antibióticos, dosis, vía, la última dosis administrada y la temperatura axilar del paciente.
- Al solicitarse niveles plasmáticos de drogas registrar dosis y hora de la última administrada.

### **TÉCNICA DE EXTRACCIÓN DE SANGRE VENOSA**

Es la obtención de una muestra de sangre, mediante una punción venosa periférica o central, para realizar el posterior análisis en el laboratorio clínico.



1. Lávese las manos y prepare el equipo.
2. Lleve el equipo a la unidad del paciente.
3. Identifique al paciente verbalmente o revisando la ficha clínica.
4. Explíquelo el procedimiento a realizar.
5. Lávese las manos.
6. Acomode al paciente con la zona a puncionar sobre la almohadilla.
7. Revise la piel y las venas del paciente.
8. Seleccione el sitio que le merezca mayor seguridad de éxito en la técnica y de menor riesgo para el paciente.
9. Al seleccionar el sitio de punción prefiera las venas del pliegue del codo por tener mejor calibre lo que permite un mejor acceso. Coloque la ligadura para facilitar esta elección, tenga la precaución de soltarla, una vez elegida la vena.
10. Colóquese los guantes, arme la jeringa.
11. Coloque la ligadura cuatro dedos sobre el lugar a puncionar.
12. Desinfecte un área de 5 cm de la piel del paciente, con alcohol al 70%.
13. Deje una tórula seca entre los dedos anular y meñique de su mano dominante.
14. Fije la vena fraccionando la piel que la circunda y solicite al paciente que empuñe la mano suavemente.
15. Inserte la aguja con el bisel hacia arriba, puncione la vena, dirigiendo la aguja en la misma dirección en que ésta se encuentra, (puncionado primero la piel, trate de no puncionar directamente sobre la vena, puesto que la puede atravesar e impedirle tomar la muestra) y observe el reflujo de sangre.
16. Obtenga la cantidad de sangre requerida.
17. Suelte la ligadura, pídale al paciente que suelte la mano empuñada.
18. Retire la jeringa, deje la tórula seca en el sitio de punción, pidiéndole al paciente, dentro de lo posible, que la afirme sin flectar el brazo.

19. Llene con la cantidad necesaria los frascos de examen, siempre llene primero los frascos que tienen anticoagulantes, girándolos según corresponda.
  20. Coloque un curita en el sitio de punción.
  21. Acomode al paciente.
  22. Lleve el equipo y deseche material punzante en receptáculo ad-hoc y el resto en basurero.
  23. Retírese los guantes, lávese las manos.
- 25) Registre el procedimiento, según norma del servicio.

### **CONDICIONES Y TIPOS DE EXÁMENES DE LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR**

<b>Exámenes</b>	<b>Tipo de Frasco</b>	<b>Volumen</b>	<b>Valores Normales</b>
<b>Urea</b>	Tubo al vacío tapa roja sin anticoagulante	3-5 ml de sangre	Hombres: 18 – 55 mg/dL Mujeres 17 – 43 mg/dL
<b>Creatinina</b>	Tubo al vacío tapa roja sin anticoagulante	3-5 ml de sangre	Hombres: 0.7 a 1.3 mg/dL Mujeres: 0.6 a 1.1 mg/dL
<b>Nitrógeno Ureico</b>	Tubo al vacío tapa roja sin anticoagulante	3-5 ml de sangre	6 – 20 mg/dL
<b>Albumina Sérica</b>	Tubo al vacío tapa roja sin anticoagulante	3-5 ml de sangre	3.4 a 5.4 mg/dL

### **CREATININA SERICA**

**Tipo de prueba:** En sangre

**Resultados Normales**

**Hombres:** 0.6 – 1.2 mg-dl

**Mujeres:** 0.5 – 1.1 mg/dl

**Ancianos:** la disminución de la masa muscular puede producir niveles bajos.

### **Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

Esta prueba determina la cantidad de creatinina en sangre. La creatinina es un producto del catabolismo de fosfato de creatina, que se usa en la concentración del musculo esquelético. La producción diaria de creatina y posteriormente de creatinina depende de la masa muscular que varía muy poco. La creatinina al igual que en el caso de nitrógeno ureico en sangre, se elimina por completo por los riñones y por lo tanto es directamente proporcional a la función renal excretora. Por consiguiente, si la función excretora renal es normal, el nivel sérico de creatinina debe permanecer constante y normal. Solo en el caso de trastornos renales como la Glomerulonefritis, pielonefritis, necrosis tubular aguda y obstrucción urinaria se producirá un aumento anormal de la creatinina. Se producen ligeros aumentos de los niveles de creatinina tras la ingestión de grandes cantidades de carne. Además, puede que se produzca alguna variación diurna de la creatinina valor mínimo a las 7:00 y valor máximo a las 19:00 la prueba sérica de la creatinina a igual que el nitrógeno ureico, se usa para diagnosticar la insuficiencia renal. Sin embargo a diferencia del nitrógeno ureico, el nivel de creatinina se ve afectado en muy escasa medida por la función hepática. El nivel sérico de creatinina posee la misma importancia que el nivel de nitrógeno ureico pero tiende a aumentar más tarde. Por lo tanto los aumentos de creatinina indican cronicidad de la alteración. En general la duplicación de la creatinina indica una reducción de 50% de la velocidad de filtración glomerular. El nivel de creatinina se interpreta junto con el BUN. Estas pruebas se conocen como pruebas de función renal. El cociente BUN/ creatinina es una determinación eficaz de la función renal y hepática.

El intervalo normal en adultos es de 6 a 25 y el valor óptimo de este cociente en adultos es 15,5.

### **Factores que pueden modificar los resultados**

Entre los fármacos que pueden producir un aumento de los valores de creatinina se incluyen los aminoglucósidos (ej. Gentamicina), cimetidina, antineoplásicos de metales pesados (ej. Cisplatina) y otros fármacos nefrotóxicos como cefalosporinas (p. ej. Cefoxitina).

### **Procedimiento y cuidado del paciente**

#### **Antes**

- Explique el procedimiento al paciente.
- Indique al paciente que es necesario realizar ayuno.

#### **Durante**

Obtenga aproximadamente 5 ml de sangre en un tubo con tapón rojo.

En caso de los niños, normalmente, la sangre se extrae mediante punción en el talón.

#### **Después**

- Aplique presión en el punto de venopunción.

### **Resultados anormales**

<b>Niveles aumentados</b>	<b>Niveles disminuidos</b>
Glomerulonefritis	Debilitamiento
Pielonefritis	Disminución de la masa muscular (p. ej. Distrofia muscular, miastenia gravis)
Necrosis tubular aguda	
Obstrucción de las vías urinarias	

Disminución de fluido sanguíneo renal (p. ej. Shock, deshidratante, insuficiencia cardíaca congestiva, aterosclerosis)
Nefropatía diabética ,Nefritis
Acromegalia , Gigantismo

## **CREATININA SERICA**

**Tipo de prueba: En sangre**

**Resultados Normales**

**Hombres:** 18-55 mg/dl

**Mujeres:** 17-43 mg/dl

**Niños:**

1-3 años: 11-36 mg/dl

4-13 años: 15-36 mg/dl

14-19 años: 18-45 mg/dl

### **Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

La urea es el resultado final del metabolismo de las proteínas. Se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas. Durante la digestión las proteínas son separadas en aminoácidos, estos contiene nitrógeno que se libera como ión amonio, y el resto de la molécula se utiliza para generar energía en las células y tejidos. El amonio se une a pequeñas moléculas para producir urea, la cual aparece en la sangre y es eliminada por la orina. Si el riñón no funciona bien la urea se acumula en la sangre y se eleva su concentración. En general es un parámetro que indica la función renal, aunque puede estar alterado en enfermedades del hígado o en la deshidratación.

## Factores que pueden modificar los resultados

Entre los fármacos que pueden producir un aumento de los valores de creatinina se incluyen los aminoglucósidos y otros fármacos nefrotóxicos como cefalosporinas.

## Procedimiento y cuidado del paciente

### Antes

- Explique el procedimiento al paciente.
- Indique al paciente que es necesario realizar ayuno.

### Durante

- Obtenga aproximadamente 5 ml de sangre en un tubo con tapón rojo.
- En caso de los niños, normalmente, la sangre se extrae mediante punción en el talón.

### Después

- Aplique presión en el punto de venopunción

## Resultados anormales

Puede aparecer la urea elevada en sangre (uremia) en:

Niveles Aumentados	Niveles Disminuidos
Dietas con exceso de proteínas	Dieta pobre en proteínas.
Enfermedades renales	Fallo hepático
Fallo cardiaco,	Embarazo.
Hemorragias gastrointestinales,	Exceso de hidratación.
Hipovolemia (quemaduras, deshidratación),	Malnutrición
Inanición	
Obstrucciones renales (piedras, tumores).	

## **NITRÓGENO UREICO, PRUEBA SANGUÍNEA DE (NITRÓGENO UREICO EN SANGRE /BUN/, NITRÓGENO UREICO EN SUERO)**

**Tipo de pruebas** En sangre

### **Resultados normales**

Adulto: 10 – 20 mg/dl

Niños: 5 - 18 mg/dl

Lactantes: 5 - 18 mg/dl

Recién nacidos: 3 – 12 mg/dl

**Valores críticos posible > 100 mg/dl (indican deterioro grave de la función renal).**

### **Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

El BUN determina la cantidad de nitrógeno ureico en sangre.

La urea se forma en el hígado como producto terminal del metabolismo proteico. Durante la ingestión, la proteína se descompone en aminoácidos. En el hígado, estos aminoácidos se catabolizan y se forman amoniaco libre. El amoniaco se combina para formar la urea, que posteriormente pasa a la sangre y es trasportada a los riñones para su excreción. Por tanto, el BUN está directamente relacionado con la función metabólica del hígado y la función excretora de los riñones. Constituye un índice de la función de estos órganos. Los pacientes con niveles altos de BUN presentan azoemia.

Casi todas las nefropatías producen excreción insuficiente de urea, lo que hace que la concentración sanguínea aumente por encima de lo normal. Sin embargo, si la enfermedad es unilateral el riñón no afectado puede compensar la nefropatía y es posible que el BUN no aumente. El BUN también aumenta en enfermedades diferentes de la nefropatía primaria. Por ejemplo cuando existen cantidades excesivas

de proteína para el catabolismo hepático (por una alimentación con alto contenido de proteínas o hemorragia digestiva) se produce grandes cantidades de urea. Los niveles de BUN pueden variar en función del estado de hidratación, los niveles altos se observan en la deshidratación y los niveles bajos se detectan en la hiperhidratación. Por último, se debe saber que las síntesis dependen del hígado.

Los pacientes con hepatopatía primaria grave presentaran niveles bajos de BUN. En caso de combinación de hepatopatía y nefropatía (como en el síndrome hepatorenal), el BUN puede ser normal no porque la función renal excretora sea adecuada sino porque la hipofunción hepática ha dado lugar a la disminución de la formación de urea. El BUN se interpreta junto con la prueba de creatinina (v. pág. 313). Estas pruebas se conocen como pruebas de función renal.

El cociente BUN/creatinina es una determinación adecuada de las funciones renal y hepática. El intervalo normal en el adulto es de 6 a 25 y 15,5 es el valor adulto óptimo para este cociente.

### **Factores que pueden modificar los resultados**

Los cambios en el aporte proteico pueden afectar a los niveles de BUN, el embarazo avanzado puede aumentar los niveles. La hiperhidratación y la hipohidratación afectaran a los niveles de BUN. La hemorragia digestiva puede producir niveles altos de BUN. Entre los fármacos que pueden producir niveles aumentados de BUN se encuentran: alopurinol, aminoglucósidos, cefalosporinas, clorhidrato, cisplatina, furosemina, guanetidina, indometicina, metotrexato, metildopa, fármacos nefrotóxicos (p. ej. Ácido acetilsalicílico, anfotericina B, bacitracina, carbamazepina, colistina, Gentamicina, meticilina, neomicina, penicilina, polimixina B, probenecid, vancomicina), propranolol, rifampina, espironolactona, tetraciclina, diuréticos, tiazídicos, y triamtereno. Entre los fármacos que pueden producir niveles disminuidos de BUN se encuentran el cloranfenicol y la estreptomina.

### **Procedimientos y cuidados del paciente**

### **Antes**

Explique el procedimiento al paciente

Indique al paciente que no es necesario realizar ayuno.

### **Durante**

Obtenga aproximadamente 5 ml de sangre venosa en tubo con tapón rojo.

Evite la hemólisis

### **Después**

Aplique presión o un vendaje compresivo en el punto de venopunción.

### **Resultados anormales**

<b>Niveles en aumentados</b>	<b>Niveles disminuidos</b>
Causas prerrenales Shock	Insuficiencia hepática
Quemaduras Deshidratación	Hiperhidratación inducida por sobrecarga de líquidos o síndrome de secreción inadecuada de vasopresina (SIADH)
Insuficiencia cardiaca congestiva Infarto de miocardio	Balance negativo de nitrógeno (p. ej. Desnutrición o hipoabsorción)
Hemorragia digestiva Aporte excesivo de proteínas	Síndrome nefrótico
Alimentación por sonda Exceso de catabolismo proteico	
Inanición Sepsis	

### **Causas renales**

Nefropatía (p. ej. Glomerulonefritis, tubular aguda)

Insuficiencia renal

Fármacos nefrotóxicos

## **ALBUMINA SERICA**

**Tipo de pruebas:** sangre

Los valores normales son entre 3,4 y 5,4 gr/dl.

### **Explicación de la prueba y fisiología relacionada**

La albúmina es la proteína de más concentración en la sangre. La albúmina transporta muchas moléculas pequeñas (bilirrubina, progesterona, y medicamentos), y tiene también la función de mantener la presión sanguínea ya que favorece la presión osmótica coloidal para mantener líquidos en el torrente sanguíneo y que no pasen a los tejidos, manteniendo un equilibrio. Por ello la concentración de albúmina en la sangre es mucho mayor que la del sodio o cloro, a diferencia de los tejidos en los que ocurre lo contrario. La albúmina representa el 60% de las proteínas que contiene el suero, el resto son las globulinas. La determinación de albúmina se realiza para evaluar la posible presencia de enfermedades del riñón o del hígado, o bien que el cuerpo no absorba bien suficientes proteínas. El hígado es la principal fuente de síntesis de albúmina, si las células hepáticas están dañadas la albúmina en el suero disminuirá. Si el riñón funciona mal se perderá albúmina por la orina, apareciendo baja la concentración de la misma en el suero. En estados carenciales por dietas exageradas o por malnutrición también se puede encontrar baja la albúmina en el suero.

### **Factores que pueden modificar los resultados**

Medicamentos que pueden alterar la determinación de la albúmina en el suero, y puede aparecer más elevada si se están tomando esteroides anabolizantes, andrógenos, hormona del crecimiento y la insulina.

### **Procedimientos y cuidados del paciente**

### Antes

- Explique el procedimiento al paciente
- Indique al paciente que no es necesario realizar ayuno.

### Durante

- Obtenga aproximadamente 5 ml de sangre venosa en tubo con tapón rojo.
- Evite la hemólisis

### Después

Aplique presión o un vendaje compresivo en el punto de venopunción.

### Resultados anormales

Valores Disminuidos	
Enfermedades renales	(glomerulonefritis, síndrome nefrótico),
Enfermedades del hígado (hepatitis, cirrosis, etc.)	Enfermedades intestinales con malabsorción (Enfermedad de Crohn, enfermedad de Whipple)
Quemaduras,	Malnutrición
Ascitis	

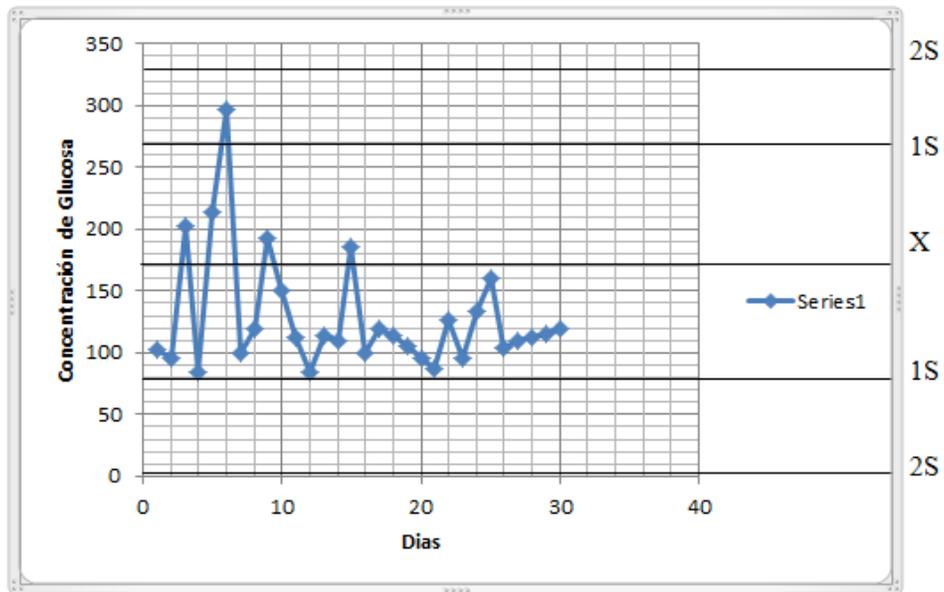
### TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LOS EXÁMENES

Se recomienda a los pacientes diabéticos que se realicen el control de los exámenes de la tasa de filtración glomerular por lo mínimo dos veces al año, de esta manera se puede conocer el funcionamiento renal y así poder prevenir complicaciones.

## CONTROL DE CALIDAD DE LA GLUCOSA

<b>Código</b>	<b>N° Corrida</b>	<b>Fecha</b>	<b>Analito</b>	<b>Método</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valor meta</b>	<b>Rango</b>	<b>Valor obtenido</b>
RLSC-001	1	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	102
RLSC-001	2	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	96
RLSC-001	3	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	203
RLSC-001	4	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	84
RLSC-001	5	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	214
RLSC-001	6	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	297
RLSC-001	7	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	100
RLSC-001	8	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	119
RLSC-001	9	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	193
RLSC-001	10	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	151
RLSC-001	11	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	112
RLSC-001	12	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	84
RLSC-001	13	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	114
RLSC-001	14	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	109
RLSC-001	15	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	186
RLSC-001	16	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	100
RLSC-001	17	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	120

RLSC-001	18	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	114
RLSC-001	19	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	105
RLSC-001	20	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	95
RLSC-001	21	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	87
RLSC-001	22	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	126
RLSC-001	23	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	96
RLSC-001	24	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	133
RLSC-001	25	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	161
RLSC-001	26	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	104
RLSC-001	27	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	109
RLSC-001	28	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	113
RLSC-001	29	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	115
RLSC-001	30	11/8/2014	Glucosa	CHOD-PAP	mg/dl	110	74,0 - 106.0	120

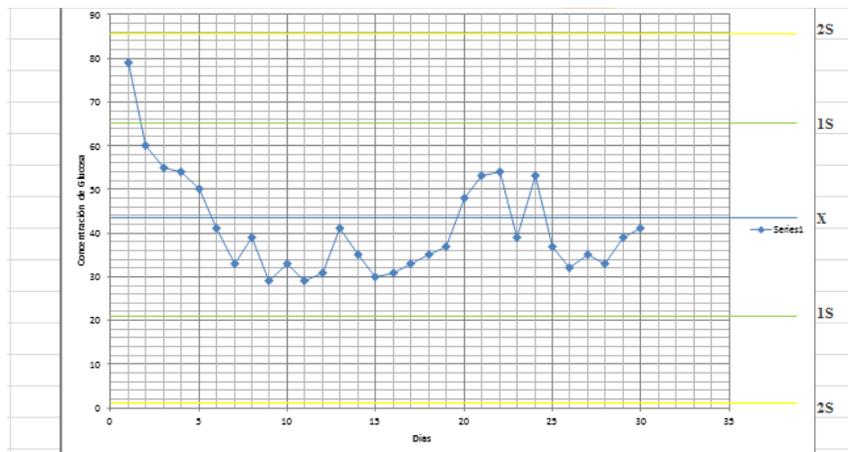


<b>Regla</b>	<b>Condición</b>	<b>Interpretacin</b>
13S	Regla no violada	Aceptación
22S	Regla no violada	Aceptación
R4S	Regla no violada	Aceptación
41S	Regla no violada	Aceptación
10X	Regla no violada	Aceptación

### CONTROL DE CALIDAD DE UREA

<b>Código</b>	<b>N° Corrida</b>	<b>Fecha</b>	<b>Analito</b>	<b>Método</b>	<b>Unidades</b>	<b>Rango</b>	<b>Valor obtenido</b>
RLSC-001	1	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	79
RLSC-001	2	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	60
RLSC-001	3	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	55
RLSC-001	4	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	54
RLSC-001	5	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	50
RLSC-001	6	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	41
RLSC-001	7	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	33
RLSC-001	8	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	39
RLSC-001	9	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	29
RLSC-001	10	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	33
RLSC-001	11	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	29
RLSC-001	12	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	31
RLSC-001	13	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	41
RLSC-001	14	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	35
RLSC-001	15	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	30
RLSC-001	16	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	31
RLSC-001	17	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	33
RLSC-001	18	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	35

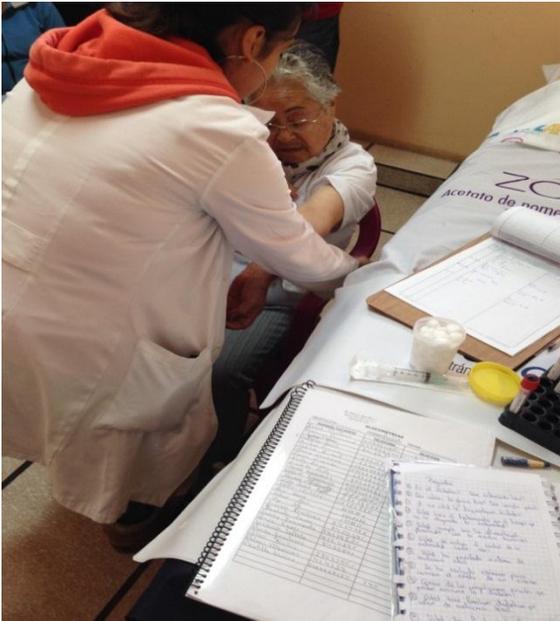
RLSC-001	19	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	37
RLSC-001	20	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	48
RLSC-001	21	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	53
RLSC-001	22	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	54
RLSC-001	23	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	39
RLSC-001	24	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	53
RLSC-001	25	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	37
RLSC-001	26	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	32
RLSC-001	27	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	35
RLSC-001	28	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	33
RLSC-001	29	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	39
RLSC-001	30	1/8/2014	Urea	CHOD-PAP	mg/dl	10.0 - 50.0	41



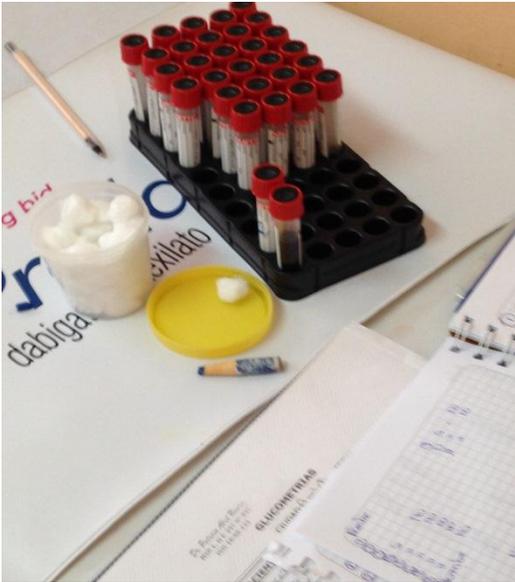
**Aceptación o rechazo de la corrida analítica mediante la utilización de las multirreglas de Westgard**

<b>Regla</b>	<b>Condicion</b>	<b>Interpretacion</b>
13s	Regla no violada	Aceptación
22s	Regla no violada	Aceptación
R4s	Regla no violada	Aceptación
41s	Regla no violada	Aceptación
10x	Regla no violada	Aceptación

Toma de muestras sanguíneas a personas diabéticas del Barrio la Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez.

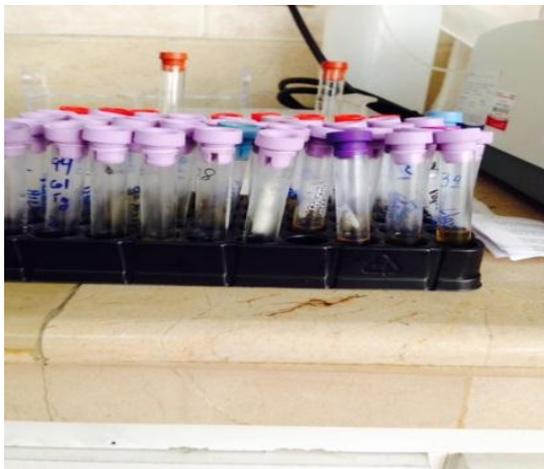


Toma de muestras sanguíneas y muestra de orina a personas diabéticas del Barrio la Floresta de la Parroquia Augusto N. Martínez



Procesamiento de las muestras





Reactivos para la determinación de los exámenes del Laboratorio.



Equipo

