



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**FACULTAD REGIONAL MUTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**  
**FAREM – CARAZO**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD**  
**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA  
EN BIOANÁLISIS CLÍNICO.**

**Tema: “Insuficiencia Renal”.**

**Subtema: “Determinación de los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular, relacionados a insuficiencia renal en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años que asisten al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio San Marcos-Carazo en el periodo agosto a diciembre 2022”.**

**Autores:**

**Carnet:**

Br. Vanessa Carolina Cerda Baltodano

18904332

Br. Regina Marcela Largaespada Gago

18904475

Br. Luis Francisco Bustos Sandino

18904376

**Tutor y Asesor metodológico:** MSc. Donald Hernández Narváez.

Jinotepe-Carazo, diciembre 2022.

*¡A la libertad por la universidad!*

## Tabla de Contenido

<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Antecedentes</b> .....	2
<b>III. Justificación</b> .....	4
<b>IV. Planteamiento del problema</b> .....	6
<b>V. Objetivos</b> .....	8
<b>5.1 Objetivo general:</b> .....	8
<b>5.2 Objetivos específicos:</b> .....	8
<b>VI. Marco teórico</b> .....	9
<b>6.1 Generalidades del riñón</b> .....	9
<b>6.1.1 Concepto</b> .....	9
<b>6.1.2 Características generales</b> .....	9
<b>6.1.3 Funciones de los riñones</b> .....	10
<b>6.1.4 Fisiopatología</b> .....	11
<b>6.2 Diabetes</b> .....	12
<b>6.2.1 Diabetes tipo 1</b> .....	12
<b>6.2.2 Diabetes tipo 2</b> .....	13
<b>6.2.3 Síntomas</b> .....	13
<b>6.2.4 Fisiopatología de la diabetes tipo 2</b> .....	14
<b>6.2.5 Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2</b> .....	14

<b>6.2.6 Factores de riesgo de desarrollo de diabetes.....</b>	<b>15</b>
<b>6.3 Generalidades de la insuficiencia renal.....</b>	<b>15</b>
<b>6.3.1 Insuficiencia renal aguda. ....</b>	<b>15</b>
<b>6.3.2 Insuficiencia renal crónica. ....</b>	<b>16</b>
<b>6.3.3 Estadios de la insuficiencia renal.....</b>	<b>16</b>
<b>6.3.4 Factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal crónica. ....</b>	<b>17</b>
<b>6.3.5 Complicaciones de la insuficiencia renal crónica. ....</b>	<b>18</b>
<b>6.3.5.1 Enfermedad cardiovascular.....</b>	<b>18</b>
<b>6.3.5.2 Anemia .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3.5.3 Acidosis metabólica: .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3.5.4 Hipertensión arterial:.....</b>	<b>20</b>
<b>6.4 Relación entre la Insuficiencia Renal Crónica y la Diabetes mellitus tipo II.....</b>	<b>20</b>
<b>6.5 Pruebas complementarias de laboratorio para el diagnóstico de insuficiencia renal.....</b>	<b>21</b>
<b>6.5.1 Análisis de creatinina .....</b>	<b>21</b>
<b>6.5.2 Análisis de la Urea .....</b>	<b>23</b>
<b>6.5.3 Depuración de la creatinina o aclaramiento de creatinina: .....</b>	<b>24</b>
<b>6.5.4 Tasa de filtración Glomerular. ....</b>	<b>26</b>
<b>6.5.4.1 Concepto de la tasa de filtración glomerular: .....</b>	<b>26</b>
<b>6.5.4.2 Cálculo de la tasa de filtración glomerular en Adulto: .....</b>	<b>28</b>
<b>6.6 Prevención de insuficiencia renal.....</b>	<b>28</b>

<b>VII. Diseño metodológico</b> .....	30
<b>7.1 Tipo de estudio</b> .....	30
<b>7.2 Corte de la investigación</b> .....	30
<b>7.3 Enfoque de la investigación</b> .....	30
<b>7.4 Área de estudio</b> .....	31
<b>7.5.1 Población</b> .....	31
<b>7.5.2 Muestra</b> .....	32
<b>7.5.3 Tipo de muestreo</b> .....	32
<b>7.5.4 Unidad de análisis</b> .....	33
<b>7.5.5 Criterio de inclusión</b> .....	33
<b>7.5.6 Criterios de exclusión</b> .....	33
<b>7.6 Métodos y técnicas e instrumentos de la recolección de datos</b> .....	34
<b>7.7 Procedimientos para la recolección de datos e información</b> .....	34
<b>7.8 Plan de tabulación y análisis</b> .....	35
<b>VIII. Operacionalización de las variables</b> .....	36
<b>IX. Análisis y discusión de datos</b> .....	39
<b>X. Conclusiones</b> .....	59
<b>XI. Recomendaciones</b> .....	60
<b>XII. Glosario</b> .....	61
<b>XIII. Bibliografía</b> .....	66

<b>14.1 Anexo #1</b> .....	79
<b>14.3 Anexo #2</b> .....	83
<b>14.4 Anexo #3</b> .....	84
<b>14.5 Anexo #4 Tablas</b> .....	85
<b>14.4 Anexo #5 Imágenes</b> .....	93

## **Dedicatoria**

A mi Dios todo poderoso que me permitió llegar a la última etapa de mi carrera profesional, darme sabiduría, entendimiento y sobre todo fortaleza en los momentos más difíciles que atravesé durante estos cinco años de mi formación universitaria, en el único que pude encontrar aliento, fuerzas y motivación para poder continuar y luchar por mis sueños.

A mis padres, **Justo Largaespada y Cristina Gago**, por su apoyo incondicional, razón de mi existir y motivo de mi inspiración y superación en mi vida profesional, por sus consejos y espíritu de motivación en diferentes adversidades.

A mis hermanas, **Elizabeth y Lisseth Largaespada**, que, de igual manera, me motivaron a que siguiera esforzándome en culminar mi carrera.

A mis amistades por darme palabras de alientos, en los momentos más críticos de mi carrera universitaria, además de apoyarme en la decisión de continuar luchando por mis metas en especial a **Silvio Ruiz**, un amigo incondicional.

A los docentes, dadores del pan de la enseñanza y encaminadores del futuro, y por todo su apoyo brindado.

A mis compañeros de universidad, por compartir sus conocimientos conmigo y su acompañamiento.

A la universidad, por permitirme un ambiente en el que se desarrollara mi intelecto, y ser un ambiente acogedor durante mi formación.

**Br. Regina Largaespada.**

## **Dedicatoria**

A Dios por haberme dado la vida, quien estuvo presente en el caminar de mi vida, bendiciéndome y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia por haber sido mi apoyo a lo largo de mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida, especialmente a mi madre **Gema Carolina Baltodano Rodríguez**, por ser un pilar importante y darme su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias, a mi **Padre José Luis Cerda Juárez** y a mi Abuela **Leyla del Carmen Rodríguez Velásquez** por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mis hermanas ya que, con su presencia, respaldo, cariño y sus admirables bases de responsabilidad y deseos de superación me inspiran a seguir adelante.

A mis amigos por su colaboración, por impulsarme para continuar, por el trasnocharse a mi lado en los días de estudio y por el apoyo que me ofrecieron en la elaboración de mi seminario de graduación.

A mis maestros personas de gran sabiduría quienes se han esforzado en transmitir me conocimientos y experiencias para ser un excelente profesional.

**Br. Vanessa Carolina Cerda Baltodano**

## **Dedicatoria**

Cuando la sabiduría entrare a tu corazón, y la ciencia fuere grata a tu alma, la discreción te guardará; te perseverará la inteligencia.

Hoy le dedico este triunfo a **Dios** por darme la vida, sabiduría, inteligencia y salud para lograr mis objetivos de poder llegar a este punto, además por su infinita bondad y amor.

A mi mamá **Johana Carolina Sandino Vega** y a mi papá **Jorge Luis Bustos Martínez** por sus consejos sabios para que hiciera efecto a la meta que hoy con mucho orgullo se las dedico, que, a pesar de los momentos difíciles, y al querer no seguir mis estudios, ellos demostraron el amor verdadero, dejaron de ser ellos para que hoy yo fuera un profesional orgulloso del esfuerzo que ellos hicieron en todo este transcurso universitario que no ha sido en vano.

A mis **docentes**, agradecido me siento con ellos, que fueron la antorcha que iluminaron el camino paso a paso para poder obtener nuevos conocimientos día a día, para poder llegar a realizar este seminario de graduación.

A mis amigos por apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional, que gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino **Regina Largaespada y Vanessa Baltodano**.

Así también a todos aquellos que con ahincó sirven al sector salud especialmente a **Lic. Gustavo Lacayo, Lic. Sobeyda Alguera, y Lic. Corina Chavarría** por sus palabras de aliento y por su tiempo de enseñarme nuevos conocimientos, para poder aprender a creer mí, para tener seguridad de lo que hacía y de lo que soy capaz de poder llegar a ser. ¡Gracias!

Este es el primer inicio de una nueva etapa de mi vida

¡Gracias a todos por creer en mí, y por el apoyo incondicional que me demostraron!

“El éxito no es la llave de la felicidad. La felicidad es la llave del éxito. Si amas lo que haces, tendrás éxito.” *Albert Schweitzer*

**Br. Luis Francisco Bustos Sandino.**

## **Agradecimientos**

Damos gracias a Dios por habernos dado fuerza, entendimiento, perseverancia, entusiasmo y valor para realizar y culminar el presente trabajo de seminario de graduación.

A nuestros padres por su apoyo incondicional durante todas nuestras vidas. Por su apoyo, esfuerzo y motivación para que podamos hacer nuestros sueños realidad y por ayudarnos a alcanzar nuestra meta.

A nuestro tutor **MSc. Donald Hernández** por su entrega, dedicación, paciencia y por responder a todas nuestras inquietudes en nuestro seminario de graduación.

A **MSc. Sergio Vado Conrado** por su apoyo durante el desarrollo de nuestro trabajo y por compartir sus conocimientos con cada uno de nosotros.

A **MSc. Escarleth Guevara**, por responder a nuestras inquietudes y orientarnos de acuerdo a sus conocimientos.

Al cuerpo **docente** por transmitirnos experiencias, por motivarnos en momentos difíciles y por sus sabios consejos para el campo laboral. Les agradecemos también por haber permitido un acercamiento más allá de la relación docente estudiante y motivarnos hacia el futuro.

A nuestros amigos y compañeros por su constante comunicación permitiéndonos compartir ideas e intercambio de conocimientos y sobre todo apoyo en el transcurso de los cinco años.

**Br. Luis Francisco Bustos Sandino.**

**Br. Vanessa Carolina Cerda Baltodano.**

**Br. Regina Marcela Largaespada Gago.**

## Carta aval del tutor

El presente trabajo de Seminario de Graduación, es para optar al título de Licenciatura en Bioanálisis Clínico:

Determinación de los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular, relacionados a insuficiencia renal en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años que asisten al centro de salud "Sócrates Flores" del municipio San Marcos-Carazo en el periodo agosto a diciembre 2022.

Br. Vanessa Carolina Cerda Baltodano	18904332
Br. Regina Marcela Largaespada Gago	18904475
Br. Luis Francisco Bustos Sandino	18904376

Los cuales reúnen los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos conforme lo establecido en el Reglamento Académico de la UNAN – Managua, FAREM – Carazo, por lo que puede ser presentado ante el tribunal examinador para tal fin, como requisito para obtener el título de Licenciado en Bioanálisis Clínico. Extiendo la presente a los seis días del mes de diciembre del año dos mil veinte dos.



**MSc. Donald José Hernández Narváez**

**Docente / Tutor**

**Seminario de Graduación**

## **Resumen**

Se realizó una investigación de tipo descriptiva correlacional de corte transversal con el objetivo de determinar los niveles de las pruebas de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular en pacientes diabéticos en relación al daño renal, entre las edades de 40 a 80 años, que asisten al centro de salud "Sócrates Flores" el cual está ubicado del Instituto Juan XXII, 1½c. Al norte, colonia Manuel Moya, San Marcos- Carazo.

Nuestro estudio permitió conocer los factores sociodemográficos como la edad, sexo y procedencia de la población estudio, así mismo se mencionaron los factores de riesgo que están relacionados a la insuficiencia renal, entre los cuales se destacó el mal control de los niveles de glucosa, enfermedades crónicas como la hipertensión, enfermedades cardiovasculares y artritis reumatoide, a la vez se realizó el análisis de pruebas clínicas de laboratorio asociadas al daño renal, tales como glucosa sérica, creatinina sérica, urea sérica, a su vez se llevó a cabo el análisis de creatinina en orina, y con los resultados obtenidos se logró calcular la diuresis y la tasa de filtración glomerular, cabe mencionar que se clasifico a los pacientes en estudio en 2 categorías: los que presentaron indicios de padecer insuficiencia renal (patológicos) y los que no presentan indicios (no patológicos), así mismo se clasifico a las personas con un posible daño renal de acuerdo a los estadios de la tasa de filtración glomerular (G1,G2,G3A, G3B ,G4 Y G5). Esta información fue procesada en programas como SPSS, Word, Power point y Excel.

## **I. Introducción**

La diabetes mellitus (DM) es la principal causa de insuficiencia renal (INR). La (OMS, 2020) describe la insuficiencia renal como la pérdida gradual de la función renal. Los riñones filtran los desechos y el exceso de líquidos de la sangre, que luego son excretados en la orina. Cuando la enfermedad renal crónica alcanza una etapa avanzada, niveles peligrosos de líquidos, electrolitos y los desechos pueden acumularse en el cuerpo.

Por otra parte (Codoceo, 2010) menciona la elevada prevalencia de diabetes mellitus 2 (DM2) y el incremento de la incidencia de diabetes mellitus tipo 1 (DM1), asociadas a una mayor sobrevivencia en la población general, ocasiona frecuente la aparición de complicaciones en los pacientes, destacando entre ellas la nefropatía diabética (20 a 40%) e insuficiencia renal.

Dadas las consideraciones anteriores en este estudio, se utilizarán marcadores clínicos de laboratorio dentro de los cuales se encuentran: la glucosa, tasa de filtración glomerular, creatinina sérica, urea sérica y aclaramiento de creatinina, para la detección de un posible daño renal en personas diabéticas; entre estas pruebas se destaca la tasa de filtración glomerular la cual es considerada tradicionalmente como el mejor parámetro de la evaluación de la función renal ya que con esta prueba se pueden determinar los 5 estadios de la enfermedad renal crónica.

El abordaje de esta investigación se enfoca principalmente en determinar las alteraciones de los niveles de las pruebas antes mencionadas, para evaluar el funcionamiento renal en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

## **II. Antecedentes**

### **A nivel nacional.**

En base a la investigación de (Torrez C. Gonzalez M., 2007) estudiaron la prevalencia de la ERC en el occidente de Nicaragua, el cual determinó que la prevalencia de enfermedad renal crónica (ERC) en estadios 2 – 5 fue de 43.2% en hombres y 21.1% en mujeres en las comunidades mineras; 35.7% y 6.8% en cultivos de caña de azúcar y bananeras. En las comunidades mineras 5.5% de los hombres y 1.8% de las mujeres tuvieron enfermedad renal crónica en estadios 4 – 5 (12 casos, de los que 25% eran menores de 40 años de edad) y en las comunidades de caña de azúcar y bananeras 2.6% de los hombres y 1.1% las mujeres se encuentran en estos estadios.

El (Dr. Rodrigo Álvarez, 2007) señala que Hospital Antonio Lenin Fonseca realizó un estudio en consulta externa y la sala de nefrología encontrando que la prevalencia de la insuficiencia renal crónica era de 70 %. Por lo que para el hospital la IRC representa el 13% de los egresos hospitalarios. De cada 100 pacientes atendidos 70 en la consulta externa son pacientes con Insuficiencia Renal Crónica. Se encontró que la ciudad de Managua es donde se registran el mayor número de casos con un 31.3 % y que la región del Pacífico posee el mayor número de pacientes con un 72.3%. El 73% de los casos tenían antecedentes de Hipertensión, diabetes, uropatías y enfermedades autoinmunes.

De acuerdo a (Herrera et.al, 2011) En el estudio de Epidemiología de defunciones por Enfermedad renal crónica en los últimos 20 años (1998-2007) en el Municipio de Chichigalpa-Chinandega mostro que 885 defunciones eran por ERC en el municipio de Chichigalpa de las cuales 88.5% eran hombres y 11.5% de sexo femenino. Se destaca que mayores porcentajes de muertes son de sexo masculino entre edades de 30 a 59 años y que la mayoría desempeñaban labores agrícolas.

### **A nivel internacional.**

De acuerdo con (Barrera, 2021) señala que un equipo investigador de la Universidad Nacional de Irlanda., señala que la diabetes se encuentra dentro de las primeras causas de mortalidad y es considerada como la primera causa de enfermedad renal crónica e insuficiencia renal en todo el

mundo, cuando aparece la evidencia de una enfermedad renal crónica debida a la diabetes, suele indicar un daño en los riñones que no puede revertirse y que puede empeorar con el tiempo.

Como afirma (Campos, 2010) en un estudio realizado en el salvador, en el año 2018 sobre enfermedad renal en pacientes diabéticos entre las edades de 40-80 años los resultados demostraron que un 50% (10 personas) de los pacientes analizados presentan algún tipo de enfermedad renal crónica, de los cuales 50% son del sexo femenino y 50% del sexo masculino encontrándose el 80% (8 personas) en estadio II de la enfermedad y el 20% (2 personas) en estadio III siendo este el estadio más avanzado de la enfermedad encontrado en esta investigación.

Por otra parte (Tranche, et al., 2005) menciona que en su investigación observo una elevada prevalencia de insuficiencia renal en población diabética tipo 2 determinada por estimación del FG y destaca que en el 75% de los casos, las cifras de creatinina sérica se encuentran dentro de la normalidad, lo que dificulta la sospecha diagnóstica y «oculta» la verdadera magnitud de esta enfermedad.

### **III. Justificación**

La presente investigación servirá de apoyo para detectar un posible daño renal y analizar el funcionamiento de los riñones mediante las alteraciones de los niveles de las pruebas de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular relacionado a insuficiencia renal en pobladores con diabetes mellitus tipo II, entre las edades de 40 a 80 años, que asisten al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio de San Marcos – Carazo. En otras palabras, el presente estudio permitirá conocer la relación que existe entre las pruebas antes mencionadas y la insuficiencia renal en pacientes diabéticos.

De acuerdo con (Yelkis Carrion, 2022) es importante señalar que esta enfermedad tiene un relevante impacto para la salud pública debido a que se caracteriza por tener gran prevalencia a nivel mundial y nacional. Según las autoridades del Ministerio de Salud, en el año 2019, en Nicaragua, describe una afectación del 13% de insuficiencia renal en pobladores mayores de 15 años, por ende la diabetes es una de las principales causas de insuficiencia renal crónica y por consiguiente causa lesiones a nivel de los glomérulos renales, siendo parte de los factores un mal control de diabetes, autocuidado inadecuado y vida sedentaria, por lo tanto, conocer las causas asociadas al daño renal, contribuye a ser parte de una información valiosa para la población, así mismo reducir la incidencia de este.

Por otro lado, esta investigación, contribuirá de forma positiva a los pobladores en estudio, ya que se le realizará seguimiento mediante consultas médicas, por parte del centro de Salud “Sócrates Flores”, a todos aquellos pacientes que tengan niveles alterados de las pruebas de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular de acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro análisis.

Así mismo beneficiara a la población en general ya que nuestra investigación incentivará a los lectores a realizarse análisis constantes que evalúen la función renal y promover hábitos de vida saludable, de igual manera será de utilidad para un posible diagnóstico precoz de insuficiencia renal, y de esta manera contribuir a la salud de la población, además este estudio aporta de forma técnica y científica, información necesaria para futuros estudiantes e investigadores.

De igual forma los resultados de la presente investigación contribuirán a determinar la correlación en frecuencia de las alteraciones de las pruebas antes dichas, para evaluar un daño a nivel renal o posible insuficiencia renal en pacientes que tienen diabetes tipo II, cabe aclarar que todas estas pruebas son complementarias para un diagnóstico precoz, y que son necesarias otras pruebas médicas que determinaran completamente el diagnóstico.

#### **IV. Planteamiento del problema**

Como plantea (Socorro, 2015) la insuficiencia renal es una de las patologías más frecuentes a nivel mundial, que se ha convertido en un padecimiento común en adultos. Según datos del contexto epidemiológico sobre la enfermedad renal, expresó que, si existe una mayor epidemia de diabetes, también hay un aumento de enfermedades renales, causando una mayor tasa de mortalidad en Nicaragua, tomando en cuenta cada una de las medidas preventivas para la detección temprana o precoz de la enfermedad renal (ER) en la población más vulnerable.

De igual importancia, (Vila, 2017) señala que cada una de las manifestaciones clínicas y bioquímicas de la IRC aparecen a partir de una destrucción de más del 50% de la masa renal y dependen de varios factores, tales como enfermedad de base, edad de inicio, velocidad de instauración y grado evolutivo. Se pueden ver afectados diversos órganos y sistemas: cardiovascular, gastrointestinal, hidroelectrolítico, hematológico, neurológico, dermatológico, endocrinológico, crecimiento, etc.

(Garcia, 2013) Refiere que actualmente la insuficiencia renal se ve asociada a un sinnúmero de factores de riesgo tales como la diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares y obesidad. En la actualidad existen personas que padecen de diabetes mellitus tipo II que no se atienden a tiempo, cabe recalcar que deben de seguir un monitoreo a través de la vigilancia y sus controles médicos, a través de las pruebas químicas para evaluar su función renal.

Por lo tanto, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son de los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular en pobladores con diabetes mellitus tipo II en relación a la insuficiencia renal, entre las edades de 40 a 80 años, que asisten al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio de San Marcos - Carazo, en el periodo agosto a diciembre 2022?

#### **Preguntas directrices**

1. ¿Cuáles son los factores sociodemográficos en pacientes con diabetes mellitus tipo II?
2. ¿Qué factores de riesgo están asociados a la insuficiencia renal?

3. ¿Qué relación existe entre los niveles de creatinina, urea y Tasa de filtración glomerular con el daño renal e insuficiencia renal?
4. ¿Cuál es la clasificación de la insuficiencia renal de acuerdo a los estadios de la tasa de filtración glomerular en pacientes con diabetes mellitus tipo II?

## **V. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general:**

Determinar los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtrado glomerular relacionado a la insuficiencia renal, en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años, que asisten a consulta al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio de San Marcos - Carazo, en el periodo agosto a diciembre 2022

### **5.2 Objetivos específicos:**

1. Identificar factores sociodemográficos en pacientes con diabetes mellitus tipo II.
2. Describir los factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal
3. Relacionar los niveles de creatinina, urea y tasa de filtración glomerular con el daño renal e insuficiencia renal.
4. Clasificar la insuficiencia renal de acuerdo a los estadios de la tasa de filtración glomerular en pacientes con diabetes mellitus tipo II.

## **VI. Marco teórico**

### **6.1 Generalidades del riñón**

#### **6.1.1 Concepto**

(Healt, s,f) Define “Los riñones como dos órganos en forma de frijol, cada uno aproximadamente del tamaño de un puño, que se encuentran ubicados justo debajo de la caja torácica, uno a cada lado de la columna vertebral. Los riñones sanos filtran alrededor de media taza de sangre por minuto, eliminando los desechos y el exceso de agua para producir orina. La orina fluye de los riñones a la vejiga a través de dos tubos musculares delgados llamados uréteres, uno a cada lado de la vejiga. La vejiga almacena orina. Los riñones, los uréteres y la vejiga son parte del tracto urinario”

#### **6.1.2 Características generales**

De acuerdo con (Honllinshead, 2011) es importante conocer cada una de sus características para profundizar la composición de este órgano importante en el cuerpo humano;

- Los riñones tienen de 10 a 12 cm de largo, 5 a 6 cm de ancho y de 3 a 4 cm de espesor.
- Se encuentran en la región retroperitoneal.
- Cada uno pesa aproximadamente 150 gramos.
- Se rodean de una fina cápsula renal.
- Están divididos en tres zonas diferentes: corteza, médula y pelvis.
- Son dos glándulas en forma de frijol
- Son de color rojo oscuro y se sitúan en ambos lados de la columna vertebral.
- En la parte superior de cada riñón se encuentran las glándulas suprarrenales.

Además, indicó que, los riñones cumplen tres procesos generales:

- Filtración glomerular
- Reabsorción de sustancias desde el líquido tubular a la sangre
- Secreción de sustancias de la sangre al líquido tubular. En resumen, el proceso es el siguiente: en el glomérulo se produce un filtrado de plasma. Seguido la reabsorción del

sistema de túbulos, que formaran parte del filtrado hacia la sangre de los capilares peritubulares y también secreta algunas sustancias hacia el filtrado. Por ende, la orina contiene sustancias filtradas, más las secretadas, menos las reabsorbidas.

Agregó también, que el filtrado es un proceso mecánico muy poco específico, que depende de la presión capilar. En el sistema de túbulos existen procesos tanto de transporte pasivo, a favor de gradientes de concentración, como transporte activo, mediante transportadores específicos para cada sustancia. Las dos enfermedades más comunes que pueden llegar afectarlos son la diabetes y la hipertensión.

De acuerdo con los aportes de (Coca, Aranda P, & Calvo, 2016) En la actualidad la enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de mortalidad alrededor del mundo, siendo unos de los factores de riesgo para sufrir este tipo de patología se encuentra la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, que día a día se diagnostican con mayor frecuencia. No obstante, la cuarta parte de la población en general es hipertensa y la prevalencia de la diabetes mellitus tipo II es la más frecuente, alrededor del 6- 8% de la población adulta presentan esos factores independientes para la enfermedad cardiovascular.

Así mismo agregan que, en personas con diabetes mellitus tipo I, la hipertensión se desarrolla después de varios años de evolución de la enfermedad y usualmente se refleja en el desarrollo de nefropatía diabética, y en etapas tardías, por una disminución de la tasa de filtración glomerular. Es por ello que hay una evidencia epidemiológica que indica que los individuos diabéticos con hipertensión tienen un riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular e insuficiencia renal.

### **6.1.3 Funciones de los riñones.**

En la opinión de (Mariño, 2016), La principal función de los riñones es la excreción diferencial de diversas sustancias, de forma que la composición química del plasma sanguíneo, y con ella la de los líquidos extracelulares, se mantenga constante. De manera que los riñones regulan el volumen y la composición de los líquidos corporales, un importante papel en la homeostasis manteniendo el medio interno relativamente constante.

Las principales funciones de los riñones son:

- Regulación de la osmolaridad de líquidos corporales, para un buen mantenimiento del volumen celular normal.
- Regulación del volumen de los líquidos corporales, es necesario para un buen funcionamiento del sistema cardiovascular llevando a cabo la regulación del agua y NaCl.
- Regulación del equilibrio iónico.
- Regulación del equilibrio ácido-base, debido a las funciones metabólicas sensibles, el Ph de los líquidos corporales debe mantenerse dentro de los límites muy estrechos.
- Excreción de productos metabólicos y sustancias extrañas, como por ejemplo los productos finales del metabolismo que el organismo ya no necesita tales como; urea procedente de los aminoácidos del catabolismo proteico, ácido úrico procedente de los ácidos nucleicos, creatinina procedente de la creatina muscular.

Cabe mencionar que, entre las sustancias extrañas eliminadas se incluyen fármacos y otros productos químicos ingeridos con los alimentos.

- Producción y secreción de hormonas tales como la Renina, siendo órganos endocrinos.

#### **6.1.4 Fisiopatología**

Desde el punto de vista de ( Juncos & Lopez Ruiz, s,f). La insuficiencia renal crónica es secundaria a la reducción de la masa renal producida por una variedad de noxas, entre las cuales la hipertensión arterial y la diabetes son etiologías dominantes. La disminución del filtrado glomerular y los cambios compensatorios que lesionan progresivamente la función remanente se asocian con factores no modificables (genética, edad, sexo) y modificables (hábitos higiénico-dietéticos, hipertensión, etc.). En este proceso participan factores pro inflamatorios y vasoactivos, así como el sistema nervioso simpático y fundamentalmente el sistema renina angiotensina. La hipertrofia de las nefronas remanentes y la hiperfiltración de proteínas plasmáticas cierran un círculo vicioso que conduce al fallo renal terminal.

De acuerdo con (Malkina, 2021) argumenta que, la disminución de la función renal interfiere con la capacidad del riñón de mantener la homeostasis de líquidos y electrolitos. La capacidad de concentrar la orina disminuye en forma temprana, y es seguida por la declinación de la capacidad de excretar un exceso de fosfato, ácido y potasio. Cuando la insuficiencia renal es avanzada (tasa de filtración glomerular [TFG]  $\leq 15$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), se pierde la capacidad de diluir o concentrar la orina de manera eficaz; por ello, la osmolaridad de la orina suele fijarse en alrededor de 300 a 320 mOsm/kg, cerca de la plasmática (275 a 295 mOsm/kg) y el volumen urinario no responde fácilmente a las variaciones en la ingesta de agua.

## **6.2 Diabetes.**

Según (Roca, et al., 2018) La diabetes es una enfermedad crónica que se caracteriza por un aumento de los niveles de azúcar (glucosa) en la sangre, esto es debido a que el páncreas no produce insulina o el cuerpo no la utiliza de forma correcta. Existen diferentes tipos de diabetes, las más frecuentes de tipo 1 y tipo 2.

### **6.2.1 Diabetes tipo 1.**

El (Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Diabetes Aplicada, 2021) afirma que es una enfermedad de por vida (crónica) por la cual hay un alto nivel de azúcar (glucosa) en la sangre. Se diagnostica con mayor frecuencia en niños, adolescentes o adultos jóvenes, causada por una reacción autoinmunitaria (el cuerpo se ataca a sí mismo por error) que destruye las células del páncreas llamadas células beta productoras de insulina. Este proceso puede suceder durante meses o años antes de que aparezca algún síntoma. La tendencia de desarrollar enfermedades autoinmunes, incluyendo diabetes tipo 1, puede ser heredada a través de los padres.

Hay dos picos en la incidencia de la diabetes: el primero ocurre entre los 4 y 7 años y el segundo entre los 10 y 14 años, el paciente ya nace con las alteraciones genéticas que favorecen el surgimiento de la diabetes tipo 1, desarrolla los autoanticuerpos en los primeros años de vida y solamente va a presentar la enfermedad incluso en el medio para el final de la infancia.

Según (Pinheiro, 2022) los síntomas de la diabetes tipo 1 suelen ser provocados por la hiperglucemia los cuales son: Sede excesiva, cansancio, micción frecuente, pérdida del control de la vejiga durante el sueño, pérdida de peso, visión borrosa, hambre frecuente, irritación, infecciones frecuentes, lenta cicatrización de las heridas, mal aliento.

### **6.2.2 Diabetes tipo 2.**

La (Federacion española de diabetes, 2022) menciona que la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad crónica que actúa de forma progresiva y que constituye el tipo más común de diabetes, es diez veces más frecuente que la diabetes tipo 1. Se trata de una afección grave caracterizada, generalmente, por una resistencia a la insulina. Esto hace que, a pesar de que el organismo libere mucha insulina, esta no puede actuar como debería. Por lo tanto, la insulina que produce el páncreas no puede funcionar de forma correcta o el páncreas no produce la suficiente insulina para permitir que la glucosa pase de la sangre a las células y se convierta en energía.

Así mismo (Roca, et al., 2018) afirma que la diabetes tipo 2 suele aparecer de forma frecuente en adultos, a partir de los 45 años, y su incidencia aumenta con la edad, por eso su prevalencia es mayor entre la población adulta. Su principal causa es la obesidad, derivada de un estilo de vida poco saludable, ya que el tejido graso produce una serie de sustancias que hacen disminuir la sensibilidad de los receptores de insulina. Tienen más riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 personas con: Historia familiar de diabetes o de enfermedad cardiovascular, obesidad, hábitos sedentarios, colesterol elevado (hipercolesterolemia), tensión arterial elevada.

### **6.2.3 Síntomas.**

Muchas ganas de orinar (poliuria), mucha sed (polidipsia), mayor sensación de hambre (polifagia), pérdida de peso, otros síntomas menos frecuentes son el cansancio, rampas en las piernas y somnolencia.

#### **6.2.4 Fisiopatología de la diabetes tipo 2.**

(Nutricioni, 2019) Refiere que la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2 involucra un deterioro progresivo de los islotes pancreáticos (células  $\beta$  pancreáticas) encargadas de la secreción de la insulina en respuesta al incremento de la glucemia.

En este contexto las células son incapaces de responder adecuadamente a los niveles normales de insulina lo que se conoce como insulinoresistencia o resistencia a la insulina.

La resistencia a la insulina se produce en los músculos, el hígado y el tejido adiposo principalmente. Normalmente en el hígado la insulina suprime la liberación de glucosa, pero cuando existe resistencia a la insulina el hígado libera inapropiadamente glucosa en la sangre produciendo hiperglucemia.

#### **6.2.5 Complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2.**

(Nutricioni, 2019) Describe que la diabetes mellitus tipo 2 puede afectar diferentes partes del organismo como el corazón, los ojos, los vasos sanguíneos, los riñones y los nervios. Algunas de las complicaciones potenciales de este tipo de diabetes incluyen:

- Nefropatía o daño renal: en algunos casos la diabetes puede causar insuficiencia renal la cual puede llegar a requerir diálisis o trasplante de riñón.

Por lo tanto (MSD & Brutsaert, 2020) agrega que el funcionamiento de los riñones se ve alterado, lo que resulta en enfermedad renal crónica, que puede requerir diálisis o trasplante. Se analiza la orina para detectar una posible concentración excesivamente alta de proteínas (albúmina), que es un signo precoz de lesión renal. Ante el primer signo de complicaciones renales, a menudo se administran fármacos que retrasan la progresión del daño renal.

Así mismo (Sanitas, 2022) afirma otras complicaciones en las cuales menciona como complicaciones crónicas que se pueden manifestar en la diabetes:

- Retinopatía diabética
- Neuropatía diabética.
- Angiopatía diabética.

- Pie diabético.
- Alteraciones de la función sexual.
- Enfermedades cardiovasculares.
- Enfermedades cerebrovasculares.
- Hígado graso.

### **6.2.6 Factores de riesgo de desarrollo de diabetes.**

Dentro de los factores de riesgo (Asociación colombiana de diabetes, 2022) indica los siguientes: Obesidad, hipertensión arterial, trastorno de los lípidos (triglicéridos elevados), antecedente de diabetes gestacional, ovario poliquístico, enfermedad cardiovascular, historia familiar de diabetes, estado de prediabetes (Glucemia alterada en el Ayuno o Intolerancia a la Glucosa).

### **6.3 Generalidades de la insuficiencia renal.**

Según (Instituto Nacional del Cáncer, 2016) la insuficiencia renal es una afección en la cual los riñones dejan de funcionar y no pueden eliminar los desperdicios y el agua adicional de la sangre, o mantener en equilibrio las sustancias químicas del cuerpo.

En este sentido es importante señalar que la enfermedad renal se divide en enfermedad renal aguda y enfermedad renal crónica.

#### **6.3.1 Insuficiencia renal aguda.**

La insuficiencia renal aguda (IRA) se define como la disminución en la capacidad que tienen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho, instaurados en horas a días. La eliminación de productos de desecho no es la única función de estos órganos, quienes además desempeñan un papel imprescindible en la regulación del medio interno, manteniendo el equilibrio electrolítico y la volemia en unos márgenes muy estrechos.

(Ríos, 2020) Expresa que, a pesar de algunas limitaciones, la concentración plasmática de creatinina y la de urea proporcionan una estimación eficaz y rápida de la tasa de filtrado glomerular, aunque se están investigando nuevos marcadores de daño renal.

### 6.3.2 Insuficiencia renal crónica.

De acuerdo con (Sergio Centeno Brenes, Harry Sequeira , 2015) enfermedad renal crónica (ERC) es un daño renal por un periodo mayor de 3 meses, definido como anomalías estructurales o funcionales del riñón con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG). La pérdida irreversible de la función renal, independientemente de la severidad de la misma puede desarrollarse a una velocidad variable a lo largo del tiempo, en función de la causa que la condicione, pero en general suele acontecer de forma relativamente lenta e insidiosa, la mayoría de las veces a lo largo de meses o de años.

Esta pérdida progresiva de la función renal va a condicionar una serie de alteraciones metabólicas y endocrinas, sobre todo, que van a definir lo que se conoce como síndrome urémico y finalmente, en fases muy avanzadas, conducirá a la muerte del paciente si no se pone remedio.

Por otro lado, como afirma (Víctor Lorenzo Sellarés, 2022) la ERC en el adulto se define como la presencia de una alteración estructural o funcional renal (sedimento, imagen, histología) que persiste más de 3 meses, con o sin deterioro de la función renal; o un filtrado glomerular (FG)  $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  sin otros signos de enfermedad renal.

### 6.3.3 Estadios de la insuficiencia renal

De acuerdo con (Canda, 2018) la clasificación por estadios según el filtrado glomerular se divide en:

- G1: normal FG  $\geq 90$  mil/min.
- G2: reducción leve del filtrado FG 60- 89 mil/min.
- G3 A: reducción entre leve a moderada del filtrado FG 45-59 mil/min.
- G3 B: reducción entre moderada a grave del filtrado FG 30-44 mil/min.
- G4: FG 15-29 mil/min.
- G5: insuficiencia renal FG  $< 15$  mil/min; se subdivide en tratamiento renal sustitutivo (hemodiálisis o diálisis peritoneal) o sin tratamiento sustitutivo.

Se considera enfermedad renal (ER) un FG  $\leq 60$  mil/min, mientras que insuficiencia renal (IR) abarca los estadios G3 en adelante.

Como señala (Cabrera, 2004) las personas que se encuentran dentro del grado 1 y 2 de la enfermedad a veces presentan síntomas de hipertensión arterial, hinchazón de las piernas, infecciones de las vías urinarias o análisis de orina anormales, sin embargo en el grado 3 aparecen síntomas como desnutrición, dolor de hueso, dolor inusual, entumecimiento u hormigueo, entre otros, en el caso del grado 4 las personas suelen padecer síntomas de Anemia, disminución del apetito, enfermedad ósea o niveles sanguíneos anormales de fósforo, calcio o vitamina D y por último en la etapa 5 o grado 5 los signos y síntomas más comunes Uremia, fatiga, dificultad para respirar, náuseas, vómitos, niveles anormales de tiroides, hinchazón de las manos, piernas, ojos, zona lumbar o dolor en la zona lumbar.

#### **6.3.4 Factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal crónica.**

De acuerdo a los aportes realizados en la (Universidad Doctor Andrés Bello , 2010) existen varios factores de riesgo de la IRC que han sido identificados, y se definen como atributos asociados con el aumento de riesgo de desarrollar la enfermedad identificados como susceptible de la persona a la IRC, llamados factores de susceptibilidad; existen otros originados directamente a la enfermedad, nombrados como factores de iniciación, y otros que causan empeoramiento del daño renal y aceleran la declinación del filtrado glomerular, son mayoritariamente prevenibles o modificables y son llamados factores de progresión.

Desde el punto de vista de (Rodríguez, 2016) indicó que, existe un sin número de factores asociados a esta patología, dentro de ellos están:

Factores que incrementan la susceptibilidad del daño renal.

1. Ancianos
2. Historia familiar (factores genéticos)
3. Reducción de la masa renal
4. Bajo peso al nacer

Factores que inician directamente el daño renal.

1. Diabetes mellitus
2. Hipertensión arterial

3. Enfermedad autoinmune
4. Infecciones sistémicas
5. Toxicidad por drogas

Factores de progresión:

Así también (Rodríguez, 2016) plantea que los niveles elevados de proteinuria e hipertensión elevada: el control de la hipertensión arterial debe de ser estricto con valores menores a 130/80 Hg. Si existe proteinuria los valores deben de ser menores a 125/75. Tanto la hipertensión arterial y la proteinuria son factores de progresión estrechamente vinculados, si no existe un buen control de estos el paciente no podrá ser curado de la enfermedad renal.

Por otra parte, el (MINSA, 2000 - 2010) refiere que cuando la glucosa está siendo mal controlada el paciente comienza a presentar microalbuminuria que provoca un aumento en la tensión arterial tanto sistólica como diastólica lo cual origina un aumento en el filtrado glomerular.

### **6.3.5 Complicaciones de la insuficiencia renal crónica.**

Se han descrito numerosos factores de riesgo de inicio y de progresión de la enfermedad renal crónica que, a su vez, pueden potenciar el efecto de la enfermedad renal primaria si es el caso. Entre ellos destacan:

#### **6.3.5.1 Enfermedad cardiovascular**

Teniendo en cuenta a (Morales, et.al, 2009) argumenta que muchas de las complicaciones de la enfermedad renal crónica (ERC) pueden ser prevenidas o retardadas por detección precoz y tratamiento. La enfermedad cardiovascular (ECV) está en el centro del problema por su alta prevalencia y ser la causa principal de muerte en pacientes con ERC. La mayoría de los pacientes con ERC mueren de ECV antes de necesitar diálisis.

De igual manera señala, que hay un pronunciado incremento del riesgo de mortalidad cardiovascular entre las etapas 3 (VFG <60 ml/min) y 5 (VFG <15 ml/min) de ERC. Los factores tradicionales del estudio Framingham de riesgo cardiovascular, tales como diabetes, hipertensión, tabaquismo, historia familiar, dislipidemia, aunque presentes en la mayoría de

pacientes con ERC, no explican completamente la mortalidad cardiovascular aumentada de estos pacientes.

Investigaciones recientes han sugerido que la reducción de la función renal es un factor de riesgo de ECV, estimándose que este riesgo comienza desde un VFG <60 ml/min. La explicación razonable para este hecho, es la instalación progresiva, a partir de dicho nivel de función renal, de los denominados factores no tradicionales de ECV, que se asocian estrechamente a la reducción de la función renal.

### **6.3.5.2 Anemia**

(Juan López Gómea, Soraya Estebanez, 2018) Plantea que la anemia es una complicación frecuente en la enfermedad renal crónica (ERC), que aumenta conforme disminuye el filtrado glomerular, precisando tratamiento en muchos casos desde los estadios 3 y 4. Suele ser de tipo normocítico y normocrómico, con un recuento normal de reticulocitos, y bien tolerada hasta fases avanzadas de la ERC. Próximos a iniciar el tratamiento sustitutivo con diálisis, la anemia se agrava bastante, siendo habitual que el 85-90% de los pacientes en hemodiálisis precisen tratamiento con agentes estimulantes de la eritropoyesis (AEE).

Es por ello que la causa principal de la anemia asociada a la ERC es la producción inadecuada de eritropoyetina (EPO) por el riñón, de modo que, aunque los niveles séricos de esta hormona son similares a los de la población general, están desproporcionadamente bajos para el nivel de hemoglobina que presentan.

### **6.3.5.3 Acidosis metabólica:**

(Fontán, 2020) Agrega que, otra complicación de ERC es la acidosis metabólica (AM) es una alteración frecuente en la enfermedad renal crónica (ERC). El deterioro de la función renal reduce la excreción neta de ácidos y causa un balance positivo de hidrogeniones, de tal forma que cuando el filtrado glomerular cae por debajo de 20-25ml/min se comienza a observar una reducción de bicarbonato en sangre, aunque con análisis bioquímicos más sensibles, como la excreción urinaria de amonio o de citrato, se puede demostrar que este defecto metabólico se

inicia en estadios menos avanzados de la ERC y antes de que desciendan los niveles de bicarbonato sérico.

#### **6.3.5.4 Hipertensión arterial:**

Empleando las palabras de (Víctor Lorenzo and Desireé Rodríguez, 2021) “La hipertensión arterial es tanto una causa como una complicación de la Insuficiencia Renal Crónica”.

En pocas palabras como complicación, la hipertensión arterial puede manifestarse incluso en pacientes con ERC de grado 2, con reducción leve del filtrado glomerular. Los efectos adversos asociados a la hipertensión no controlada son muy relevantes, e incluyen progresión acelerada de la ERC, desarrollo precoz y progresión más rápida de la enfermedad cardiovascular y mayor riesgo de accidente cerebrovascular.

#### **6.4 Relación entre la Insuficiencia Renal Crónica y la Diabetes mellitus tipo II.**

(Morrin, 2011) Plantea que “La Diabetes Mellitus y la Enfermedad Renal Crónica representan dos de los principales problemas de salud pública, tanto por su elevada presencia, como por su importante morbilidad y mortalidad cardiovascular. La diabetes representa el 20-40% de los nuevos casos y la IRC representa una de las complicaciones más graves de la Diabetes Mellitus.”

De acuerdo con (Marrero, 2016) la enfermedad renal crónica en el paciente diabético constituye una de sus principales complicaciones, por lo que se hace necesario controlar estrictamente y seguir estos pacientes: sus niveles de glucemia, lípidos, así como de los compuestos nitrogenados no proteicos, que permiten al especialista obtener un cuadro real de cómo está evolucionando el paciente y cuáles podrían ser sus posibles complicaciones.

De igual manera indica que, la Enfermedad renal causada por la Diabetes se presenta en un tercio de la población con diabetes. El primer dato específico de que se están produciendo alteraciones en el riñón es la presencia de la proteína llamada albúmina en pequeñas cantidades en la orina. Esto alerta sobre la posibilidad de que los pequeños vasos sanguíneos que alimentan los riñones puedan sufrir daño. Existen intervenciones y fármacos que pueden prevenir y revertir el daño renal en fases iniciales.

Como lo hace notar (Jose García et, 2014) “La enfermedad renal producida por la Diabetes se denomina Nefropatía Diabética. Es una enfermedad crónica y progresiva que se desarrolla en un tercio de las personas con diabetes. Los niveles de glucosa elevados en sangre afectan a los pequeños vasos de todo el organismo y también a los que forman parte de los riñones. Cuando estos pequeños vasos o capilares están dañados no funcionan correctamente afectándose su función, la filtración. Los productos tóxicos pueden acumularse en la sangre, al mismo tiempo que otras sustancias necesarias como las proteínas son eliminadas por la orina de forma no adecuada. Si esto progresa, podemos llegar a la pérdida completa de la función de los riñones que paran su proceso de filtración”.

## **6.5 Pruebas complementarias de laboratorio para el diagnóstico de insuficiencia renal.**

### **6.5.1 Análisis de creatinina**

(Laboratorio Clinico Martinez, 2022) Describe que la creatinina es un compuesto químico que resulta de los procesos de producción de energía y al momento de filtrar los desechos de la sangre generados por los músculos. Normalmente, los riñones filtran la creatinina de la sangre y la expulsan del cuerpo por la orina.

De acuerdo con (Barba, 2010) las concentraciones séricas de creatinina son el marcador diagnóstico más utilizado para el avalúo clínico de la medición del índice de filtración glomerular (IFG); sin embargo, tienen una serie de factores no renales que influyen en su producción, por ejemplo: masa muscular e ingesta de proteínas, además de que existen diversas dificultades para su análisis.

De igual manera (Díaz, 2022) señala que los valores de creatinina sérica, se elevan ante lesiones a nivel del riñón de carácter agudo o en una enfermedad crónica. Puede variar de acuerdo a la masa muscular del individuo, género y etnia.

Según (N. S Jaraby et al., 2006) argumenta que, la creatinina se considera útil, ya que puede subestimar el filtrado glomerular. Los pacientes pueden tener una disminución significativa del

filtrado glomerular con un valor de creatinina plasmática dentro de la normalidad, haciendo difícil la detección precoz del deterioro de la función renal, así lo describe

Existen factores en los cuales la creatinina es elevada en los cuales (Janire Manzananas, 2018) menciona los siguientes:

- Obstrucción de las vías urinarias.
- Insuficiencia renal.
- Deshidratación.
- Diabetes tipo 2.
- Descomposición de las fibras musculares.

Dentro de los valores de creatinina sérica (Human, s.f.), menciona en sus inserto los siguientes valores

Hombres: 0,6 – 1,1 mg/dl

Mujeres: 0,5 – 0,9 mg/dl

Por otra parte (Justes, et al, 2021) menciona que, el nivel normal de creatinina depende de la cantidad de masa muscular que tenga y el sexo por lo tanto el valor de niveles de creatinina de los hombres es más alto que el de una mujer. Los niños tienen niveles más bajos que los hombres y las mujeres. La creatinina se mide en miligramos por decilitro (mg/dl):

- De 0.9 a 1.3 mg/dl para los hombres adultos
- De 0.6 a 1.1 mg/dl para las mujeres adultas
- De 0.5 a 1.0 mg/dl para los niños de 3 a 18 años
- De 0.3 a 0.7 mg/dl para los niños menores de 3 años.

Por otro lado, (Gonzales, 2018) los valores normales en orina en 24 horas oscilan entre 500 - 2000 mg/día:

- Los hombres oscilan entre 14 – 26 mg/día por kg de masa corporal.
- Las mujeres oscilan entre 11 – 20 mg/día por kg de masa corporal.

Del mismo modo (Human, s.f.) describe los valores normales de creatinina en orina ente 1000 - 1500 mg /24 horas.

### **6.5.2 Análisis de la Urea**

(Cuellar, 2006) Expresó que 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. También el amonio se une a pequeñas moléculas para producir urea, la cual aparece en la sangre y es eliminada por la orina en este sentido 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.

Así mismo (Zotta, 2018) plantea que la urea es el principal producto final del metabolismo del nitrógeno procedente de las proteínas en humanos. Constituye la fracción más grande del componente de nitrógeno no proteico de la sangre. La urea se produce en el hígado y se excreta a través de los riñones en la orina. Por consiguiente, los niveles circulantes de urea dependen de la ingesta proteica, del catabolismo de las proteínas y de la función renal. La elevación de los niveles de urea se puede producir por cambios dietéticos, enfermedades que deterioren la función renal, hepatopatías, insuficiencia cardíaca congestiva, diabetes e infecciones.

De igual forma (Wiener lab, 2017) afirma que la elevación de la concentración sérica de urea, se interpreta generalmente como una posible disfunción renal. Sin embargo, no debe dejarse de lado el hecho de que los valores séricos de urea se encuentran íntimamente relacionados con la dieta y el metabolismo proteico, por lo que cualquier alteración en estas variables se traducirá en un cambio de la concentración de urea en suero. Su valor normal es de 0,10 - 0,50 g/l.

De acuerdo a (Human.) , menciona que los valores de referencia de urea son los siguientes:

Valor normal de urea: 10-50 mg/dl.

### 6.5.3 Depuración de la creatinina o aclaramiento de creatinina:

De acuerdo a (Memorial Sloan Kettering Cancer center, 2020) un examen de depuración de creatinina compara la cantidad de creatinina en la sangre con la cantidad en la orina durante un período de 24 horas. Esto muestra la rapidez con la que los riñones eliminan la creatinina del cuerpo.

En pocas palabras (Marcela Lemos, 2022) describe que la depuración de creatinina se realiza para evaluar la función de los riñones, a través de la recolección de una muestra de orina durante 24 horas y un análisis de sangre. Una vez obtenidos los resultados, se compara la concentración de creatinina presente en la muestra de orina con la concentración en sangre, por lo general es solicitado por el médico cuando hay una alteración en la concentración de creatinina en sangre.

$$\text{Depuración de Creatinina} = \frac{\text{mg creatinina /orina} \times \text{ml orina /24h}}{\text{mg creatinina/dl suero} \times 1440} \text{ (ml/min.)}$$

De igual manera el aclaramiento de creatinina se puede determinar mediante fórmulas distintas, así mencionan (Jabary, Et al., 2006):

- Fórmula habitual:

*Dep. de creatinina*

$$= [(Diuresis (Orina/24hrs) \times Cr. orina (mg/dl)), [1440 \times Cr. plasma (mg/dl)]]$$

- Fórmula de Cockcroft y Gault:

$[(140 \times \text{edad (años)}) \times \text{peso (kg)}], [Cr. plasma \left(\frac{mg}{dl}\right) \times 72]$ . Para varones. Y la misma fórmula, pero multiplicado por 0,85 para mujeres.

- Fórmula de MDRD abreviada:

$$186 \times Cr - 1.154 \times \text{edad} - 0.203 \times (0.742 \text{ si es mujer y/o } 1.210 \text{ afroamericanos})$$

- Aclaramiento de creatinina de acuerdo con la superficie corporal

$$\left[Cr. orina \left(\frac{mg}{dl}\right) \times \text{vol. orina (ml)} \times 1,73\right], [Cr. plasma \left(\frac{mg}{dl}\right) \times 1.440 \times \text{superficie corporal}]$$

De acuerdo a (Human, s.f.) los valores normales de depuración de creatinina son los siguientes:

Hombres: 98 - 156 ml/min.

Mujeres: 95 - 160 ml/min.

De la misma forma (Marcela Lemos, 2022) agrega los valores de referencia de la depuración de creatinina:

- Niños: 70 a 130 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Mujeres: 85 a 125 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Hombres: 75 a 115 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

Por consiguiente, cuando el valor de la depuración de creatinina está por debajo de sus valores normales puede indicar la existencia de un problema renal.

Por otra parte (Haldeman, et al., 2020) considera que el rango de resultados normales depende de la edad y del sexo. Para los adultos menores de 40 años. Así mismo asegura las tasas de depuración de creatinina disminuyen a medida que una persona envejece. Por cada década después de los 40 años, el resultado normal de un análisis es de 6.5 ml/min menos que los valores anteriormente mencionados. En los recién nacidos, el rango normal es de 40 a 65 ml/min.

Por otra parte (Reis, 2021) indica un valor de referencia a nivel general:

- Depuración de creatinina entre 80 e 120 ml/min, que puede estar disminuido en la insuficiencia renal.

Medir el aclaramiento de creatinina es de mucha importancia por lo tanto (N. S Jaraby et al., 2006) menciona que, no se debe solo a una mejor valoración de la función renal, sino para detectar precozmente pacientes considerados normales mediante la determinación de creatinina plasmática.

## **6.5.4 Tasa de filtración Glomerular.**

### **6.5.4.1 Concepto de la tasa de filtración glomerular:**

Como plantea (test online, 2021) la tasa de filtración glomerular (TFG) permite evaluar el funcionamiento de los riñones. La función principal de estos órganos es filtrar la sangre, de forma que captan los desechos y el exceso de agua y los transforman en orina. La concentración de sales y minerales de la sangre también se ajustan por este método para que la sangre se mantenga lo más estable posible. Además, los riñones también producen hormonas que regulan la presión arterial, el estado de los huesos y la producción de células sanguíneas.

Cabe destacar que (Perez Loredo & et,al, 2015) agrega que, la forma más sencilla de evaluar la función renal es utilizar la creatinina o la cistatina C en sangre para estimar el filtrado glomerular y el aclaramiento de creatinina. La medida de la tasa de filtración glomerular se considera como la forma más exacta de detectar cambios en el estado de los riñones. Sin embargo, la determinación directa de la tasa de filtración glomerular es complicada y requiere personal con formación específica, por lo que se realiza únicamente en el contexto de la investigación o en centros de trasplantes.

Teniendo en cuenta la opinión de Pérez, la más frecuente es la estimación a partir de la creatinina y teniendo en cuenta otras variables como la edad, el sexo y la etnia de la persona, en función de la ecuación utilizada. La creatinina es un producto de desecho del músculo que se filtra por los riñones y se excreta en la orina en una cantidad relativamente constante. Cuando la función renal disminuye, se excreta menor cantidad de creatinina por la orina, de manera que sus concentraciones en sangre aumentan. Sin embargo, esta estimación puede verse alterada en las personas con alguna amputación, culturistas, vegetarianos, pesos o edades extremas o cuando la variación de la función renal ha sido brusca (por ejemplo, fracaso renal).

De igual importancia (Kidney, 2015) afirma que este análisis de sangre brinda el mejor valor para indicar cómo están funcionando los riñones. Es como un porcentaje de la función renal. Por ejemplo, una tasa de filtración glomerular de 30 significa que usted tiene un 30% de funcionamiento renal normal. La tasa de filtración glomerular revela la «etapa» de la enfermedad

renal. Los valores altos de tasa de filtración glomerular significan que los riñones están funcionando mejor. Los valores bajos de tasa de filtración glomerular indican que sus riñones no están funcionando tan bien.

Según (Foundation, 2016) los valores normales de tasa de filtración glomerular según los estadios son los siguientes:

Estadio 1:  $\geq 90$  (ml/min/1.73m<sup>2</sup>).

Estadio 2: 60 – 89 (ml/min/1.73m<sup>2</sup>).

Estadio 3: 30 – 59 (ml/min/1.73m<sup>2</sup>).

Estadio 4: 15 – 29 (ml/min/1.73m<sup>2</sup>).

Estadio 5:  $< 15$  (ml/min/1.73m<sup>2</sup>).

Por otro lado, (Martinez, Castela, José L., Górriz, & Jordi B, 2014) la estimación del filtrado glomerular se usa clínicamente para medir el grado de afectación renal y para seguir el curso clínico de la enfermedad, sin embargo, no proporciona información sobre la causa de la enfermedad renal. La medida más común del filtrado glomerular se basa en el concepto de aclaramiento o volumen de plasma que es aclarado de una sustancia en la unidad de tiempo. El marcador endógeno más frecuentemente utilizado para la estimación del filtrado glomerular es la creatinina plasmática.

Así mismo (C, 2019) define que, la creatinina es un producto metabólico de la creatina y la fosfocreatina, que se encuentra casi exclusivamente en el músculo, y su producción es proporcional a la masa muscular. La cifra de creatinina plasmática proporciona una medida indirecta del filtrado glomerular, ya que su concentración aumenta cuando disminuye el filtrado glomerular y sigue siendo el método indirecto de medida del filtrado glomerular más usado en la práctica clínica por la facilidad de su determinación y el bajo coste.

Por otro lado (RC A, 2013) afirmó que, el cálculo de la tasa de filtración glomerular es la mejor medida para evaluar la función renal tanto en usuarios sanos como enfermos. Los niveles normales varían de acuerdo a edad, sexo e índice de masa corporal. Los valores en adulto de tasa

de filtración glomerular ajustado por la superficie corporal son: 90 a 120 mL/minuto/1.73 m<sup>2</sup>. Niveles <60 mL/min por 1.73 m<sup>2</sup> indica pérdida de la mitad de la función renal. Aproximadamente la TFG disminuye 1 mL/min por año después de los 30 años, sin embargo, los niveles de creatinina no deben incrementar con la edad, esto debido a que este descenso de la tasa de filtración glomerular se acompaña de una disminución de la masa muscular.

#### 6.5.4.2 Cálculo de la tasa de filtración glomerular en Adulto:

Según (Pablo., 2012) La fórmula más aceptable es la de Cockcroft-Gault que incorpora las variables creatinina en orina, diuresis y Creatinina en suero.

##### *Tasa de filtración glomerular*

$$= \text{creatinina en orina} \left( \frac{\text{mg}}{\text{dl}} \right) \times \text{diuresis} / \text{creatinina en suero} \left( \frac{\text{mg}}{\text{dl}} \right)$$

Para estimar la diuresis se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Diuresis: Vol} \frac{\text{orina} \left( \frac{\text{mg}}{\text{dl}} \right)}{\text{tiempo} (1440 \text{min})}$$

## 6.6 Prevención de insuficiencia renal

Cabe mencionar que (NIH; , National Institute of Diabetes, 2022) propone algunas medidas para prevención de insuficiencia renal en las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Consumir alimentos saludables: frutas frescas, vegetales frescos o congelados, granos enteros y derivados lácteos semidescremados o descremados y disminuir la sal y azúcar añadidos.
- Realizar actividad física: por 30 minutos o más la mayoría de los días.
- Tener un peso saludable: controlar su peso para reducir el riesgo de enfermedades crónicas, incluyendo una enfermedad de los riñones.
- Si hay sobrepeso u obesidad, crear un plan de pérdida de peso realista.

- Dormir lo suficiente: Aspire dormir 7 a 8 horas cada noche. Si tiene problemas para dormir, tome estas medidas para mejorar sus hábitos de sueño.
- Evitar fumar: Suspender productos de tabaco.
- Limite la ingesta de alcohol: Tomar demasiado alcohol puede aumentar su presión arterial y añadir calorías adicionales, que lo llevan a ganar peso.
- Explore actividades para reducir el estrés: Aprender a manejar el estrés, para mejorar la salud física y emocional.

Así mismo (Colombiana de transplante, 2020) propone otras medidas dirigidas a aquellos pacientes con diabetes, algunas de ellas son: controlar el nivel de azúcar en la sangre, mantener controlada la presión sanguínea, realizar cada cierto tiempo pruebas para detectar la enfermedad renal, tomar la medicación necesaria para el tratamiento de la diabetes de acuerdo a las indicaciones médicas, seguir al pie de la letra el plan de nutrición otorgado por el especialista para el tratamiento de la diabetes, hacer ejercicio con regularidad, evitar el consumo de alcohol y de cigarrillo y asistir responsablemente a los controles médicos, de la misma manera solicitar cada cierto tiempo la prueba TFG (tasa de filtración glomerular) para conocer el funcionamiento de tus riñones y obtener un diagnóstico oportuno.

## **VII. Diseño metodológico**

### **7.1 Tipo de estudio.**

Según (Arias, 2012, pág. 24) la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

El tipo de estudio en el cual se basa esta investigación es descriptivo correlacional ya que permite comprender la relación que existe, entre las alteraciones de glucosa, creatinina, urea, tasa de filtración glomerular, en relación a la insuficiencia renal, en pacientes diabéticos y a su vez describir las características de la población en estudio.

Con respecto al estudio o investigación correlacional (Arias., 2020) menciona que consiste en evaluar dos variables, siendo su fin estudiar el grado de correlación entre ellas.

Así mismo, (Lifeder, 2022) agrega que, con este tipo de investigación se logra explicar cómo es la correlación de las dos variables estudiadas, a la forma, se averigua qué pasa con una variable, cuando la otra presenta modificaciones.

### **7.2 Corte de la investigación.**

Por otra parte (Morales, 2022) describe que, el corte transversal es un tipo de investigación observacional centrado en analizar datos de diferentes variables sobre una determinada población de muestra, recopiladas en un periodo de tiempo.

Es importante mencionar que el estudio es de corte transversal ya que posee un momento puntual de tiempo y un lugar establecido en los cuales se basan y registran a medida que ocurre el estudio, en este caso San Marcos-Carazo, en el periodo de agosto a diciembre del 2022.

### **7.3 Enfoque de la investigación.**

Según la opinión de (Arteaga, Gabriel, 2020) menciona que los métodos cuantitativos son aquellos que se centran en mediciones objetivas y análisis estadístico, matemático o numérico de los datos recopilados mediante, cuestionarios y encuestas, o mediante el uso de técnicas informáticas para manipular los datos estadísticos existentes. La investigación cuantitativa se

centra en recopilar y generalizar datos numéricos entre grupos o explicar un fenómeno en particular.

En cambio (Parra J. , 2013) describe a la investigación o enfoque cualitativo, como aquellas que utilizan “la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”,

Por consiguiente (Varela & Tamayo, s.f.) el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema; asimismo el enfoque mixto puede utilizar los dos enfoques para responder distintas preguntas de investigación de un planteamiento del problema.

El enfoque de estudio que aborda la investigación es cualicuantitativo, del mismo modo se refiere a un enfoque mixto, por lo cual, abordara datos estadísticos de la investigación y de la misma manera datos que complementarían a estos.

#### **7.4 Área de estudio.**

El muestreo se efectuó en el centro de salud “Sócrates Flores” del municipio de San Marcos – Carazo, en pacientes únicamente diagnosticados con diabetes mellitus tipo II, entre las edades de 40 a 80 años de edad, para la realización de pruebas como: glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular. Las muestras fueron procesadas en el Hospital Amistad Japón, departamento de Granada.

#### **7.5 Población y muestra.**

##### **7.5.1 Población.**

De acuerdo a (Lalangui, Donald, 2017) una población se define como la totalidad de elementos, individuos, entidades con características similares de las cuales se utilizarán como unidades de muestreo. También es conocido como universo.

La población de este estudio está conformada por 50 pobladores con diabetes mellitus tipo II, que asisten al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio de San Marcos – Carazo.

### **7.5.2 Muestra.**

De acuerdo con (Lopez, 2004) define muestra, como “Un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación.”

En la presente investigación se tomaron 50 pobladores con diabetes mellitus tipo II, entre las edades de 40-80 años con resultados alterados y no alterados de las pruebas de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular de acuerdo a los valores de referencia.

### **7.5.3 Tipo de muestreo.**

#### **Muestreo no probabilístico por conveniencia.**

Empleando las palabras de (Martíne, 2019) es un método de muestreo no probabilístico, consiste en seleccionar a los elementos que son convenientes para la investigación para la muestra, dicha conveniencia se produce ya que el investigador se le resulta más sencillo de examinar a los sujetos ya sea por proximidad geográfica. Esta técnica no se necesita de mucho esfuerzo o la utilización de algún método para realizar la selección de los elementos de la muestra, la sección se realiza a criterio del investigador.

(Gonzalez, 2017) Argumenta que el muestreo por conveniencia consiste en seleccionar a los individuos que convienen al investigador para la muestra. Esta conveniencia se produce porque el investigador le resulta más sencillo examinar a estos sujetos ya sea por conveniencia geográfica.

El tipo de estudio es un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que serán parte de este estudio cada uno de los pobladores que cumplan con cada variable que conforman este estudio y que cumplan los criterios de inclusión que se plantearán.

#### **7.5.4 Unidad de análisis.**

La unidad de análisis la representarán los datos recopilados por medio del instrumento de recolección que se le realizó mediante la encuesta a cada uno de los pobladores que asisten a consulta en el centro de salud “Sócrates Flores” en el municipio de San Marcos, Carazo, que presentan Diabetes Mellitus tipo II, entre agosto – diciembre 2022, el cual estará compuesta con preguntas cerradas de acuerdo a cada una de las variables que conforman el estudio.

#### **7.5.5 Criterio de inclusión.**

De acuerdo a la opinión de (Suarez, 2016) los criterios de inclusión son un conjunto de variables de diferentes características que incluyen su definición como una variable continua, nominal, ordinal o de razón; sin embargo, en relación con las características de cumplimiento de esas variables por parte del sujeto de investigación, este las posee o no las posee.

- Incluirán a todos pobladores que asisten a consulta en el centro de salud “Sócrates Flores” en el municipio de San Marcos- Carazo que cumplan criterios establecidos.
- Que entren el rango de edad de 40- 80 años.
- Personas han sido diagnosticados con diabetes mellitus.
- Personas que no han sido diagnosticadas con insuficiencia renal.

#### **7.5.6 Criterios de exclusión.**

Según (Gomez, et.al., 2016) los criterios de exclusión se refieren a las condiciones o características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, que en consecuencia los hacen no elegibles para el estudio.

- Serán excluidas pobladores que no asisten a consulta en el centro de salud “Sócrates Flores” en el municipio de San Marcos- Carazo que cumplan criterios establecidos.
- Que no entren el rango de edad de 40- 80 años.

- Personas no han sido diagnosticados con diabetes mellitus.
- Personas que han sido diagnosticadas con insuficiencia renal.

### **7.6 Métodos y técnicas e instrumentos de la recolección de datos.**

Como afirma (Sánchez, 2021) una técnica o instrumento de recolección de datos consiste en una herramienta de la cual se vale un investigador para obtener información que le permita desarrollar su proyecto investigativo. Su principal función es la extraer o construir datos de primera mano de la población o los fenómenos que se desean conocer.

El instrumento que se aplicó a las personas que presentan diabetes tipo II para la recolección de la información fue la encuesta en la cual se tomaron en cuenta las diferentes variables y los criterios en estudio, con la cual se obtuvieron los datos necesarios para cada unidad de análisis lo que a su vez ayudo a cumplir con los objetivos de esta investigación.

Se puede definir la encuesta, según (Garcia et, 2015), como «una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características».

De igual (Bravo, 2007) afirma, que la observación por encuesta, consiste igualmente en la obtención de datos de interés sociológico mediante la interrogación a los miembros de la sociedad, es el procedimiento sociológico de investigación más importante y el más empleado

### **7.7 Procedimientos para la recolección de datos e información.**

Se estudiaron 50 pacientes, de zona rural y urbana a los cuales se les realizo el análisis de las pruebas, con el fin de recopilar los datos estadísticos que reflejen las alteraciones de los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular en pobladores con diabetes mellitus tipo II relacionado a insuficiencia renal, entre las edades de 40 a 80 años.

### **7.8 Plan de tabulación y análisis**

El sistema operativo es Windows, y los programas de Office es Microsoft Word 2013, en donde se encuentra documentado este estudio. Se diseñará una base de datos, aquí serán realizados los análisis estadísticos correspondientes. Microsoft Excel 2013, será utilizado para elaborar las hojas de cálculos de los datos obtenidos de nuestro estudio, empleándose gráficos de barras y pastel según las variables en estudio. Además del Microsoft Power Point 2013, con el que se realizará la presentación de la defensa de este estudio.

IBM SPSS Statistics, paquete de software que se utiliza para el análisis estadístico del presente estudio de acuerdo a registros generados a través de encuestas y resultados de análisis de las pruebas de laboratorio en estudio, además de facilitar gráficos resultantes de nuestros datos.

Excel, un programa informático, desarrollado por Microsoft, y que también forma parte de office, se incluye dentro de las herramientas en la que se realizó este estudio, ya que de la misma manera logramos utilizar funciones estadísticas, analizar datos y crear gráficos.

### VIII. Operacionalización de las variables

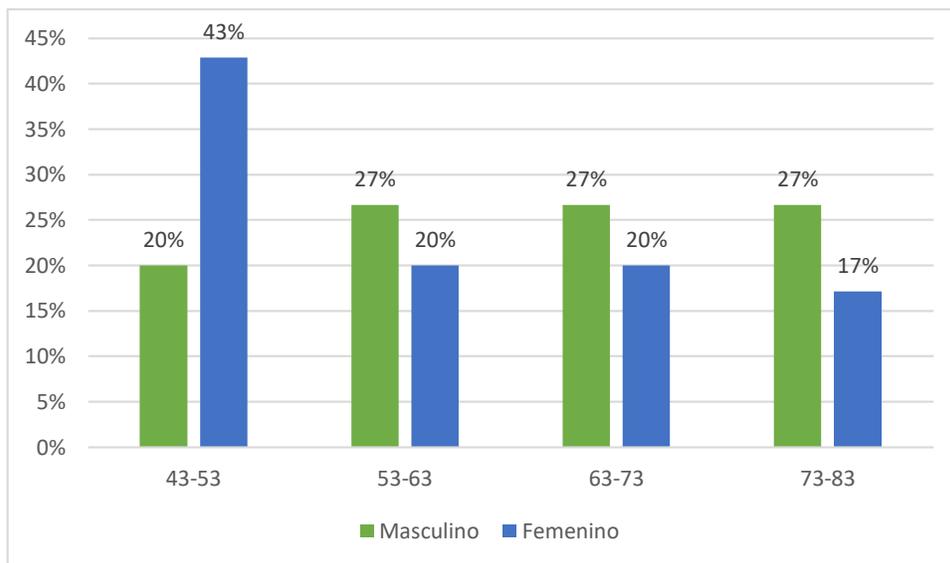
Objetivos	Variables	Definición	Subvariable	Indicador	Valores
Identificar factores demográficos que influyen en la de insuficiencia renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo II	Factores demográficos	Es una ciencia social que estudia el volumen, crecimiento y características de un grupo de población humana en un periodo de tiempo determinado o a su evolución.	Edad	Años cumplidos	40-80
			Sexo	Femenino	Si-No
				Masculino	Si-No
			Lugar de residencia	Rural	Si-No
				Urbana	Si-No
			Ocupación	Profesor	Si-No
Agricultor	Si-No				
Comerciante	Si-No				
Contador	Si-No				
Medico	Si-No				
Otros					
Describir los factores de riesgo asociados a la insuficiencia renal	Factores de riesgo	Los factores de riesgo para la salud son aquellos que aumentan la probabilidad de que una persona desarrolle enfermedades. (Ministerio de salud publica y social de Paraguay, 2022)	Factores de susceptibilidad.	Ancianos	Si-no
			Factores iniciadores	Historia familiar	Si-no
				Bajo peso al nacer	Si-No
				Diabetes	Si-No
				Hipertensión arterial	Si-No
Enfermedad autoinmune	Si-No				

			Factores de Progresión	Toxicidad por drogas Infección de vías urinarias Cálculos urinarios Mala alimentación Mal control de niveles de glucosa Hipertensión Tabaquismo	Si-No  Si-No  Si-No  Si-No  Si-No  Si-No Si-No
Relacionar los niveles de las pruebas de creatinina, urea y tasa de filtración glomerular en la población en estudio.	Relacionar	Establecer una relación o correspondencia entre cosas o personas.	Coinciden los resultados de las pruebas.  No coinciden los resultados de las pruebas.	Creatinina y Urea  Creatinina y TFG	Normales Elevados  Creatinina elevada, TGF disminuida o viceversa

<p>Clasificar la insuficiencia renal de acuerdo a los estadios de la tasa de filtración glomerular en pacientes con diabetes mellitus tipo II.</p>	<p>Tasa de filtración glomerular</p>	<p>Mide el daño renal de acuerdo a los estadios</p>	<p>Valores del analito</p>	<p>Estadio 1 (Normal).</p>	<p><math>\geq 90</math> mil/min.</p>
				<p>Estadio 2 (Reducción leve del filtrado glomerular)</p>	<p>60-89 mil/min.</p>
				<p>Estadio 3A (Reducción entre leve y moderada).</p>	<p>45-59 mil/min.</p>
				<p>Estadio 3B (Reducción entre leve y moderada)</p>	<p>30-44 mi/min.</p>
				<p>Estadio 4</p>	<p>15-29 mil/min.</p>
<p>Estadio 5 (insuficiencia Renal)</p>	<p>&lt;15 mi/min</p>				

## IX. Análisis y discusión de datos

**Gráfico # 1 Rango de edades y sexo en pacientes diabéticos.**



**Fuente: Encuesta.**

(Endesa, 2012) menciona que el sexo femenino es predominante en la población total de Nicaragua con un 51% en relación a un 49% del sexo masculino.

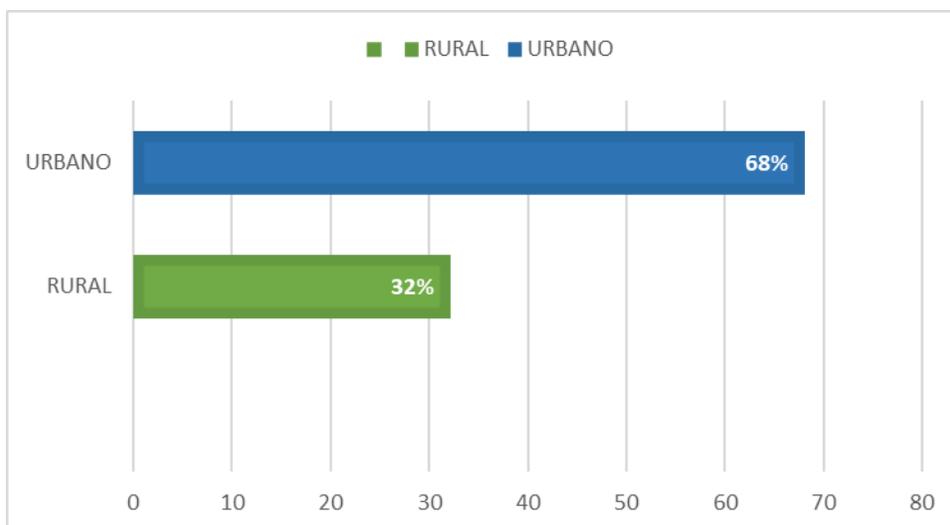
Por tal motivo dentro de los datos socio demográficos encontrados, según los datos recopilados en este estudio, el sexo con mayor predominio fue el sexo femenino el 70% equivalente  $n=35$  y el 30% equivalente  $n=15$  representa al sexo masculino.

De acuerdo (Catañeda, 2018) la edad es un factor de mayor relevancia en cuanto al deterioro renal debido a que la cantidad de líquido renal se va reduciendo en relación a la cantidad de unidades filtradoras (Nefronas), ya que, al tener una mayor edad, es un factor de gran importancia y el más principal en la diabetes que por lo cual el paciente llega a padecer de esta enfermedad.

Los cuales se clasificaron en determinados rangos de edad donde se observó que un 43% de sexo femenino de la población estudiada  $n=15$  y 20% de sexo masculino  $n=3$  se incluyen en el

rango de edad de 43-53 años de edad, el 20% de sexo femenino  $n=7$  y 27% de sexo masculino  $n=7$  se encuentra entre 53-63 años de edad, el 20% de sexo femenino  $n=7$  y el 27% de sexo masculino  $n=4$  tienen 63-73 años de edad, el 17% de sexo femenino  $n=6$  y el 27% de sexo masculino  $n=4$  pertenecen a las edades de 73-83 años de edad.

**Gráfico #2 Procedencia de los pacientes en estudio.**



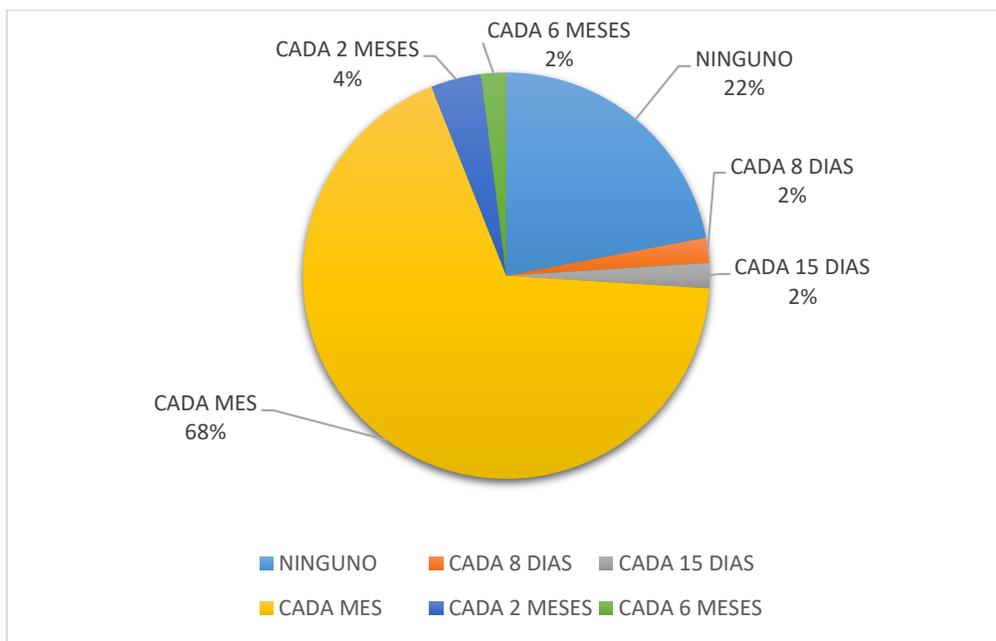
***Fuente: Encuesta.***

Se determinó la zona de procedencia de cada poblador en estudio donde se obtuvo un 68%  $n=34$  que habita en la zona urbana, y el 32%  $n=16$  habita en zona rural tomando en cuenta que cada uno de las personas seleccionadas presentan diabetes mellitus tipo 2.

Se logró determinar que la zona predominante es la zona urbana, debido a que estas personas tienen más accesibilidad para asistir al centro de salud. En estudios anteriores afirman que la prevalencia de la enfermedad renal se ve más afectada en la población que habita en zonas rurales o agrícolas debido a que estas personas tienen diferentes ocupaciones, como es el caso de trabajadores en ingenios teniendo contacto directo con químicos que son nocivos para la salud siendo personas con más vulnerabilidad de padecer enfermedad renal.

Así que la procedencia de los pacientes en estudio fue de la zona urbana, sin embargo, se podría explicar esta discrepancia con la ubicación geográfica de la unidad de salud la dificultad de movilización, estancia y costo económico de las personas lejanas a esta unidad.

**Gráfico #3: Control de glucosa.**



***Fuentes: Análisis de resultados.***

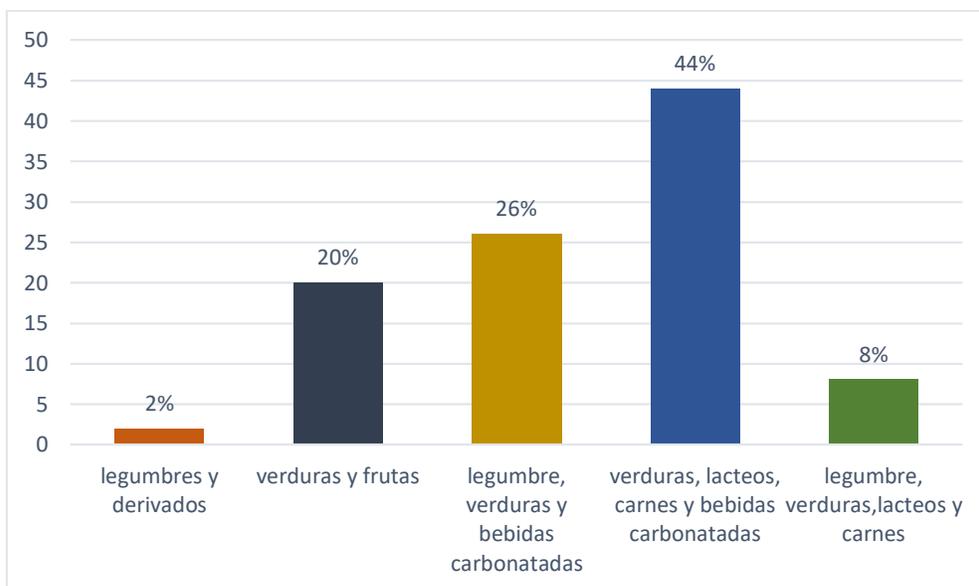
Como señala (Rojas, et.al., 2012) el análisis de la glucosa es importante debido a que la diabetes es una de las enfermedades que mayor número de muertes ha causado en gran parte del mundo, es por ello que cada una de las personas con diabetes mellitus tipo 2, deben de realizarse análisis constantes de glicemia para evitar complicaciones.

En cuanto a la frecuencia de realizarse el análisis de glucosa el 68% n=38 se lo realiza cada mes, el 2% se lo realiza cada 8 días n=1, el 2% n=1 indico que se lo realiza cada 15 días, el 4% n=2 se lo realiza cada 2 meses, el 2% cada 6 meses y finalmente el 22% n=11, afirmo que no tenían ningún período específico para realizarse el análisis de la glucosa, al tener un mal control de glucosa estos pacientes podrían desarrollar complicaciones a largo plazo, siendo las más frecuentes la afectación visual, afectación de la función renal o aparición de infarto de miocardio.

Es importante señalar que el 78% de las personas en estudio se realizan análisis de glucosa constantemente en diferentes periodos de tiempo, lo cual beneficioso para su salud ya que ayuda a prevenir el desarrollo de otras enfermedades tales como la insuficiencia renal, por otro lado, si

persisten por un largo periodo de tiempo, altos niveles de azúcar en sangre producto de la diabetes mal controlada pueden provocar un daño en los vasos sanguíneos de los riñones y las nefronas, y estos dejarían de funcionar como deberían.

**Gráfico #4: Determinación de los hábitos alimenticios en pacientes diabéticos.**



***Fuente: Encuesta***

De acuerdo a las recomendaciones de (Asociación Americana de la Diabetes, 2012) la terapia nutricional es muy importante en la prevención y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, con el objetivo de controlar los niveles de glucosa en sangre, normalizar los niveles de presión arterial, reducir el aumento de peso y las complicaciones de la enfermedad.

Por otra parte (Torres, et.al, 2017) señala que los pacientes con diabetes tienen mayor incidencia de malnutrición energético-proteica, probablemente por el efecto negativo de la insulina-resistencia sobre el metabolismo proteico. Para conseguir un adecuado control glucémico, una función renal estable y una reducción del riesgo cardiovascular, es fundamental un correcto aporte de hidratos de carbono, lípidos y proteínas.

Se obtuvo que el 44% de las personas estudiadas  $n=22$  consumen verduras, lácteos, carnes y bebidas carbonatadas, el 26%  $n=13$  consumen legumbres, verduras y bebidas carbonatadas, el

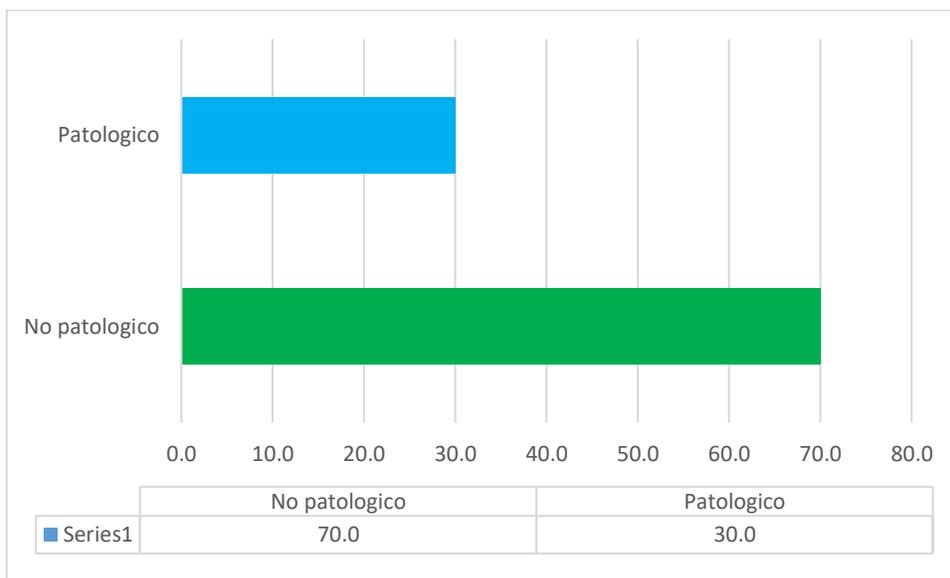
20% n=10 consume verduras y frutas, el 8% n= 4 indico que consumen legumbres, verduras, lácteos y carnes.

Se puede apreciar que el 44% de las personas en estudio incluyen en su dieta alimentos ricos en proteínas, vitaminas y minerales en su dieta diaria, tomando en cuenta el poco consumo de alimentos carbonatados en porciones no tan significativas.

En relación a la diabetes con la insuficiencia renal estas personas deben de mantener un buen consumo de líquidos y alimentos que conforme al grado de avance de la enfermedad renal que presenta, las personas con enfermedad renal son más propensas a la enfermedad cardiaca y frecuentemente necesitan una dieta baja en grasas, ya que la ingesta diaria de calorías necesita ser adecuada para mantener un estado nutricional de la persona con un nivel óptimo y prevenir la destrucción de tejido corporal.

Finalmente, el peso de la persona y su estado de proteínas deben ser vigilados de manera regular, esto se debe a que los riñones no funcionan, la alimentación es totalmente importante, ya que estos son los encargados de eliminar los líquidos y sustancias de desecho del organismo.

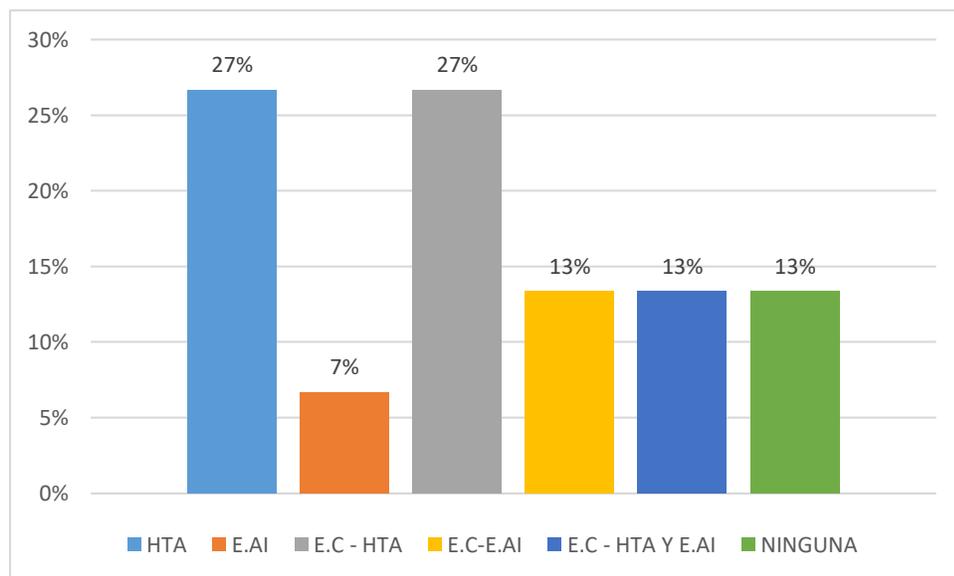
**Gráfico #5: Determinación de los pacientes con posible insuficiencia renal.**



**Fuente: Encuesta y Resultados de análisis.**

Al proceder con el análisis gráfico se diferencian dos tipos de pacientes, el primer grupo está conformado por pacientes que tienen altas probabilidades de padecer una insuficiencia renal, debido a las alteraciones de las pruebas de creatinina, urea o tasa de filtración glomerular; los cuales pertenecen al 30% de la población lo que equivale a 15 personas. Es importante resaltar que para que estos pacientes sean diagnosticados con insuficiencia renal el médico debe realizar otros exámenes complementarios tales como una ecografía, radiografías, tomografías, en el cual se observe si hay una disminución del tamaño o alguna alteración en su estructura habitual. Por otro lado, el 70% representan a 35 pacientes en estudio los cuales no mostraron alteraciones en sus pruebas que sugieran que los pacientes padezcan una insuficiencia renal.

**Gráfico #6: Enfermedades Crónicas presentes en pacientes con un posible daño renal.**



**Fuente: Encuesta**

Según (Bova Sanjuan, 2018) considera que los factores de riesgo aumentan la posibilidad de desarrollar insuficiencia renal tales como la edad avanzada de 70 años a más, el historial familiar de insuficiencia renal, masa renal disminuida, hipertensión arterial (HTA), diabetes y obesidad.

(Fundacion clinica Shaio, 2020) señala en un artículo realizado, que una enfermedad renal crónica que no es atendida y que no tiene tratamiento puede tener compromiso cardíaco que se verá reflejado con el tiempo, esto es conocido como síndrome cardiorenal tipo III y IV, el primero es cuando una enfermedad renal aguda produce compromiso del corazón y lleva a una

falla cardíaca aguda y el segundo, es cuando una enfermedad renal crónica lleva al paciente a una falla cardíaca crónica, este por lo general es un paciente hipertenso y esta condición puede hacer que el corazón crezca desproporcionadamente y haya una hipertrofia ventricular que como consecuencia provoca la falla cardíaca.

(Wainstein, 2010) Describe que las enfermedades autoinmunes sistémicas son un conjunto de enfermedades muy heterogéneas en cuanto a manifestaciones y diagnóstico, pero que comparten una característica etiopatogenia común como es la alteración del sistema inmunológico con formación de anticuerpos específicos. Uno de los órganos que se ven afectados frecuentemente en este tipo de enfermedades es el riñón.

Los gráficos indican que 4 pacientes (27%) que presentaron un daño renal, padecen de hipertensión arterial, lo cual estas personas tienen una mayor vulnerabilidad de desencadenar complicaciones cardiovasculares en la diabetes mellitus 2. por otro lado, 8 pacientes (7%), padece de enfermedad autoinmune (artritis reumatoide), 4 personas (27%) padece de hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares siendo unos de los factores de mayor frecuencia en la diabetes mellitus 2, seguido de 2 (13%) pobladores del estudio realizado, presentando más enfermedades que aumentaron a un mayor riesgo de padecer la insuficiencia renal tales como la Enfermedad cardiovascular, y enfermedades autoinmunes. Por otra parte 2 (13%) pacientes tienen más padecimientos que los anteriores casos, dentro de los cuales están la enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, y enfermedades autoinmunes, sin embargo 2(13%) de los estudiados indican no presentar ninguna de las enfermedades establecidas como factor de riesgo, a parte de la diabetes mellitus.

En relación a los pacientes de nuestro estudio nos podemos dar cuenta que la mayoría padece de Hipertensión arterial, señalando que son más vulnerable a manifestar una insuficiencia renal debido a que la presión arterial alta hace que el corazón trabaje más de lo normal y, con el tiempo, puede dañar a los vasos sanguíneos, y por tal razón, dejen de eliminar los desechos y el exceso de líquido del cuerpo provocando un aumento de la presión arterial.

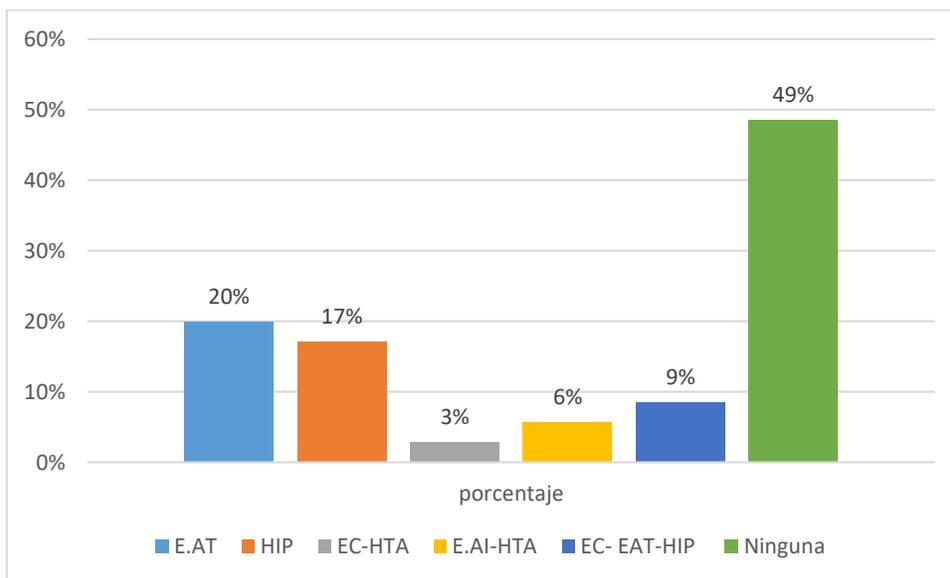
Lamentablemente, la enfermedad renal, aunque está claramente ligada a la enfermedad cardiovascular, ha sido poco reconocida en las estadísticas hasta muy recientemente. Según un estudio realizado sobre la prevalencia de insuficiencia renal en 4,102 pacientes hospitalizados

con insuficiencia cardiaca: un 57% de los pacientes tenían insuficiencia renal; y de ellos casi un 50% desconocida pues su creatinina plasmática era prácticamente normal.

De tal manera se encontró la mayor parte de los pacientes padecía de enfermedad autoinmune dentro de ellas la artritis reumatoide siendo la afectación más común que indicada por los pacientes, razón en la que se comprobó que está ligada a conllevar fallos renales, describiéndose como una enfermedad inflamatoria autoinmune cuyo órgano blanco principal son las articulaciones, sin embargo no debe olvidarse que es una enfermedad multisistémica y puede involucrar diversos órganos, tales como los pulmones, el sistema nerviosos periférico, piel.

El 13% de personas indicaron que no presentaban otra enfermedad, cabe resaltar que estos pacientes ya presentan una diabetes mellitus tipo II como enfermedad base para tener el riesgo de padecer insuficiencia renal, de tal forma que en este estudio se comprobó que al padecer diabetes está asociada directamente a un daño renal y es uno de los factores indicativos para sufrir un deterioro en los riñones.

**Gráfico #7: Enfermedades crónicas en pacientes que no presentaron indicios de tener insuficiencia renal.**



**Fuente: Encuesta.**

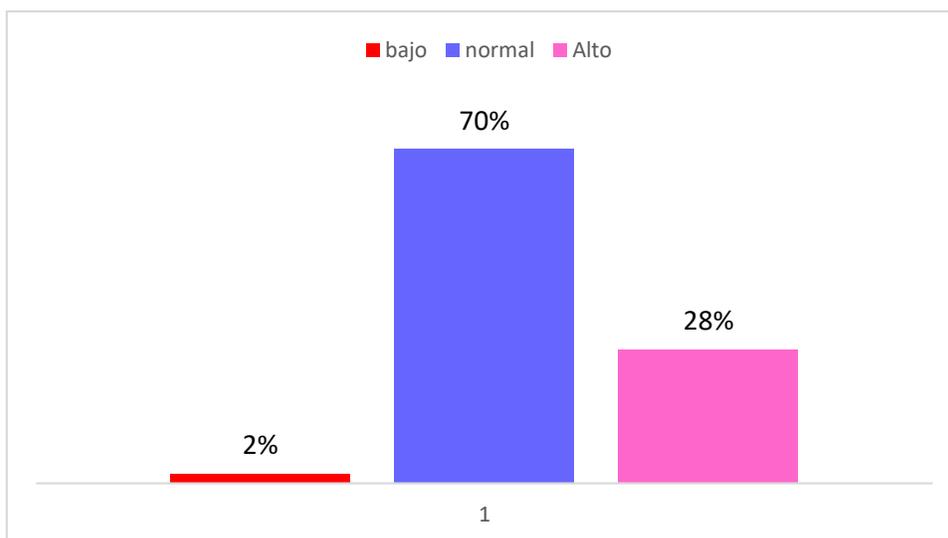
Según (Iván Ferraz, et, al., 2011) informes recientes del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) muestran que más de la mitad (52%) de las personas con diabetes, también tienen algún tipo de artritis.

En opinión de (Orozco, 2004) la hipertensión arterial es una comorbilidad extremadamente frecuente en los diabéticos, que afecta al 20-60% de la población con diabetes mellitus.

En el grafico se observó que los pacientes no tuvieron indicios de padecer insuficiencia renal por lo cual el 49% (17) no presenta ninguna otra enfermedad crónica además de la diabetes mellitus, lo que disminuye el riesgo de desarrollar enfermedad , ya que al presentar más enfermedades crónicas, mayor es el riesgo de presentar insuficiencia renal, sin embargo, el 20% (7) presentan artritis reumatoide la cual es una enfermedad autoinmune esto puede estar relacionado con la diabetes a pesar de que estas dos enfermedades no están relacionadas directamente, a menudo ambas coexisten. Esto ocurre debido a que los niveles de los indicadores de inflamación tales como la proteína C reactiva (PCR) o la interleucina 1 (IL-1), con frecuencia se encuentran elevados en personas con AR (Artritis reumatoide), también están elevados en aquellos pacientes con diabetes.

De acuerdo con la gráfica el 20% (6) de los pacientes padecen de hipertensión arterial, debido a que la hipertensión contribuye en el desarrollo y la progresión de las complicaciones crónicas de la diabetes. En los pacientes con diabetes tipo 1, la hipertensión se desarrolla después de varios años de evolución de la enfermedad y refleja el desarrollo de nefropatía diabética, indicado por niveles elevados concomitantes de albúmina urinaria y, en etapas tardías, por una disminución en la tasa de filtración glomerular. Afecta aproximadamente el 30% de los pacientes.

Por otro lado, en menor medida se observa que el 3% (1) presenta enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial, 6% (2) con hipertensión arterial e artritis reumatoide, y el 9% (3) con hipertensión arterial, artritis reumatoide y enfermedad cardiovascular.

**Gráfico #8: Rango de los niveles de creatinina.*****Fuente: Análisis de resultados***

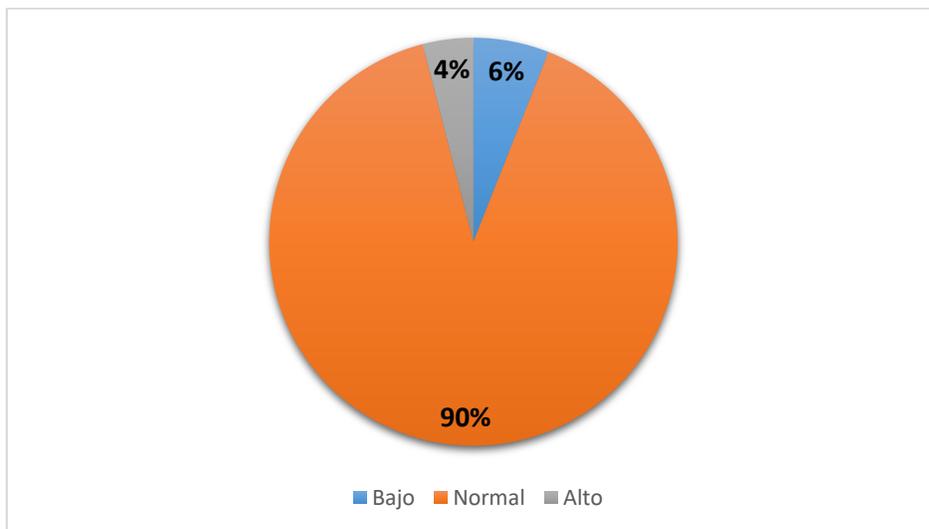
En un estudio (Ordoñez, et al., 2017) menciona en su estudio que su población fue de 35 diabéticos hospitalizados, 20 del sexo masculinos, 15 son de los femeninos. que los valores de creatinina observados en pacientes diabéticos resultaron, que más del 70% tiene elevado el nivel de creatinina, el grupo etario más afectado fue 61 y 70 años y la mayoría tuvieron una creatinina más del 1.2%.

Al analizar el presente grafico se puede observar el porcentaje obtenido, según los rangos de creatinina sérica, el 2% de la población tiene un rango de porcentaje con creatinina baja, que representa únicamente a un individuo en estudio, lo cual puede deberse a diversos factores siendo el más común la pérdida de masa muscular, producto del envejecimiento, por lo que la población estudiada pertenece al rango de edades de 40-80 años. Luego sigue un 70% con un rango de porcentaje normal, en donde no se encontró niveles alterados de creatinina equivalente a 35 pobladores del estudio realizado, esto puede deberse a un consumo de alimentos saludables que regulan los niveles de creatinina en sangre tales como frutas, verduras y vegetales, de igual manera a un constate control de los niveles de glucosa por medio de realización de actividades físicas, las dieta y consumo de los medicamentos según las orientaciones establecidas por el médico.

Por lo que los resultados obtenidos de la gráfica refieren que un control de creatinina continuo, y mantener un estilo saludable en pacientes diabéticos, establece valores normales de creatinina, para prevenir el riesgo de sufrir insuficiencia renal.

Luego sigue un 28% en un rango de creatinina alterada, lo cual indica que 14 pobladores en estudio presentan niveles de creatinina superiores al valor normal (0.5-1.1mg/dl), lo que puede indicar que este porcentaje de la población puede presentar un mal funcionamiento de sus riñones, o un indicio de un daño renal, también puede deberse a otros motivos no comunes asociado al peso, lo cual , señala que, entre mayor es la masa muscular de una persona, mayor son niveles de creatinina, así mismo otros factores como, deshidratación, problemas durante el embarazo, enfermedades musculares y obstrucciones en las vías urinarias.

#### **Grafico #9: Rango de los niveles de urea.**



***Fuente: Analisis de resultados.***

De acuerdo a (Cruz, 2016) , menciona que la urea baja puede deberse a diversas causas y van desde la sobre hidratación, hasta padecimientos en el hígado

Por otra parte (Pacheco., 2022) menciona que la urea se produce en el hígado y es el resultado de la metabolización de las proteínas, por tal razón, está relacionada con el consumo de las mismas,

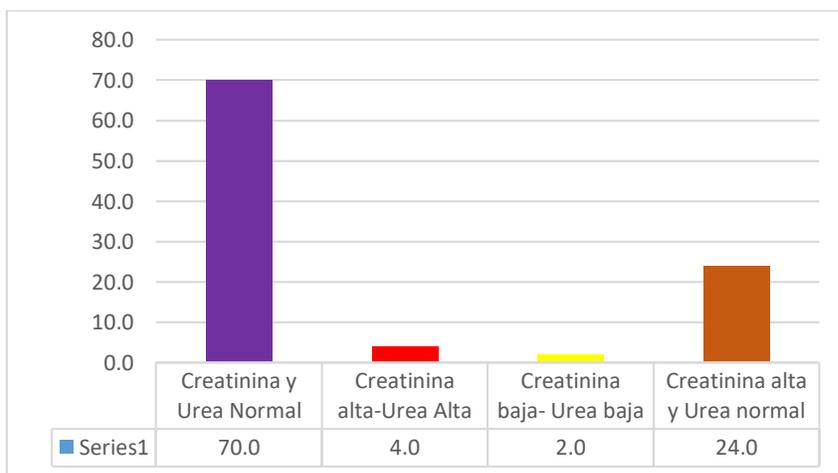
cabe resaltar que ese porcentaje de la urea alta se le conoce como pacientes urémicos, lo cual indica una pista asociada al fallo renal leve o grave.

Así mismo (Rodríguez de Cossio, et al., 2011) refiere que, puede deberse a otros motivos, como diabetes, infecciones, nefropatías, entre otras.

En este grafico es notable observar tres rangos de los niveles de urea, los cuales se dividen en bajo (menor a 9 mg/dl), normal (10-50 mg/dl) y alto (mayor a 50 mg/dl). Donde el 6% indica un rango bajo de urea, equivalente a 3 personas de la población estudiada, esto quiere decir que el porcentaje de rango bajo en estudio, es posible que padezca padecimientos del hígado, o que pueda deberse a una hidratación excesiva, a esto le sigue el rango normal de urea, teniendo un 90% en representación de 45 personas, por otra parte, tenemos un porcentaje de 4% con urea alta, en representación a 2 pacientes estudiados, indicando el consumo mayoritario de proteínas o una pista a un daño renal.

El mayor porcentaje, resultado del rango de pacientes con valor normal de urea, lo que puede indicar que estos pobladores establecen una dieta equilibrada en sus alimentos, incluyendo el consumo adecuado y no excesivo de proteínas, así mismo una hidratación correcta.

**Grafico #10: Relacion de los niveles de creatinina sérica y urea sérica en paciente con diabetes tipo II asociados a la insuficiencia renal.**



***Fuente: Análisis de resultados.***

De acuerdo a la opinión de (Heredia, 2018) los niveles de creatinina en sangre nos indican directamente la forma en la que están funcionando los riñones, un nivel alto, quiere decir que hay una descompensación en el trabajo renal que debe ser tratada.

Según (Poveda, 2019) la urea es el resultado final del metabolismo de las proteínas, generalmente se forma en el hígado a partir de la destrucción de las proteínas, si el riñón no funciona bien la urea se acumula en la sangre y se eleva su concentración. En teoría, es un parámetro que indica la función renal, aunque puede estar alterado en enfermedades del hígado o en la deshidratación).

De acuerdo al análisis de la gráfica se logró obtener un 70% de personas con creatinina y urea normal, lo que nos indica que hay un buen funcionamiento en el riñón, esto quiere decir que los pacientes estudiados manejan hábitos saludables que mejoran su estilo de vida, además de asistir puntualmente a citas médicas por lo que señala que es importante realizarse constantemente análisis de los niveles de creatinina y urea, para una evaluación temprana de la función renal u otros motivos que se asocien a ellas.

Se obtuvo que el 4% tiene concentraciones altas de urea y creatinina; debido a que ambas son pruebas que determinan si hay posibles fallos en la función renal, por lo cual ambos productos se detectan de manera sérica y generalmente son eliminado por la orina, mediante su filtrado libre en el glomérulo, en síntesis, la presencia de altas concentraciones en sangre indica deficiencias en la filtración, se utiliza para estimar el daño renal.

El 2% presentó creatinina baja y urea baja este puede deberse a diferentes factores tales como la dieta baja en proteínas, lo que indica que esta población no tiene una buena alimentación o una dieta balanceada.

Por otra parte el 24 % de pacientes en estudio presentan creatinina alta y urea normal, de tal manera que en este caso la creatinina puede señalar un daño a nivel renal, de igual manera deberse a consumo de alimentos proteicos que contengan creatina tales como carnes rojas, y alimentos altos en sodio, por otra parte la urea se encuentra en rango normales, cabe señalar que ambas pruebas se asocian pero no siempre se encuentran alteradas al mismo tiempo, ya que la urea se relaciona indirectamente a otros factores tales como el consumo de proteínas,

hidratación, y se forma en el hígado, por tal razón que estos pacientes presentan alteración en la creatinina pero aún no hay afectación en los niveles de la urea.

Para verificar si hay una relación entre las pruebas de creatinina y urea, se realizó una prueba de hipótesis. En el proceso se utilizó la prueba exacta de Fisher, en el programa SPSS debido a que establece si existe o no una asociación significativa entre dos variables categóricas y la distribución "F" permite analizar la relación entre las varianzas.

### **Planteo de hipótesis:**

1. **H<sub>0</sub>:  $\beta=0$  (No existe relación entre los resultados de la variable creatinina y la variable Urea)**
2. **H<sub>1</sub>:  $\beta \neq 0$  (Existe relación entre los resultados de la variable de creatinina y la Variable Urea)**
3. **Nivel de significación  $\alpha= 0.05$**
4. **Estadística de Prueba: F (Fischer)**
5. **Decisión (si el F calculado > F tabla se rechaza H<sub>0</sub>).**

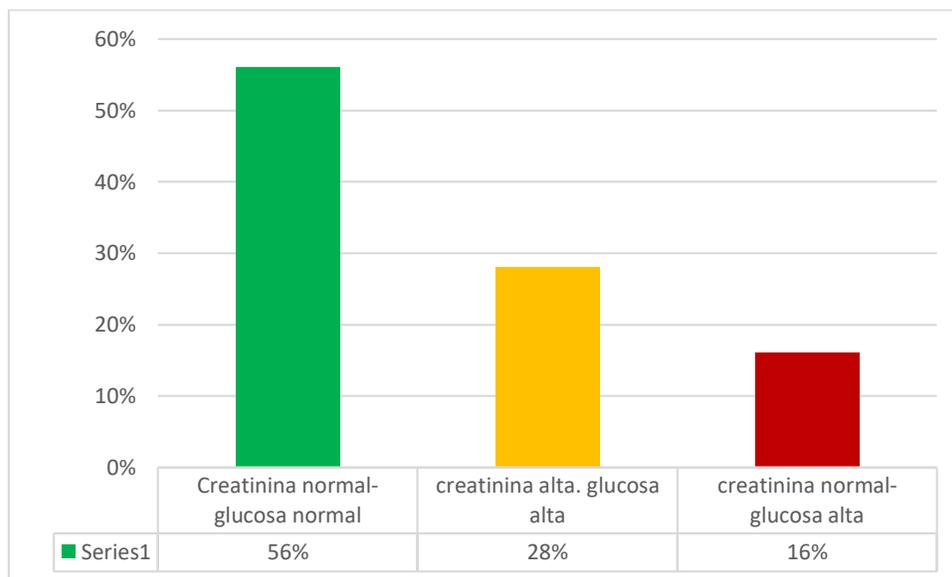
Dado que nuestro resultado estadístico F (73.11) mediante Anova, es mayor que el valor crítico de F (4.08), el cual fue resultante de la tabla de Fischer al 0.05, concluimos que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna lo que quiere decir que hay relación entre los resultados de las pruebas de creatinina y urea, por lo tanto se logró comprobar la hipótesis mediante R" (coeficiente de correlación) el cual su resultado fue de 0.77, lo cual indica que este valor se aproxima a uno señalando que hay una correlación alta entre las variables creatinina y urea.

### **6. Conclusión:**

De acuerdo al planteamiento de la hipótesis se llegó a la conclusión de que existe una relación alta entre los resultados obtenidos de las pruebas de creatinina y urea, los cuales se dividen en cuatro categorías: valores dentro del rango normal de creatinina y urea lo que indican que los pacientes en estudio no presentan niveles alterados de estas sustancias en sangre; valores de creatinina y urea altos que pueden ser causados por un posible daño renal; valores de creatinina alta y urea normal esto ocurre debido a que ambas pruebas están relacionadas pero no siempre ambas sustancias se encuentran elevadas al mismo tiempo ya que dependen de diversos factores como

la alimentación o un daño renal; y por último valores de creatinina y urea por debajo del valor normal lo cual es producto de una dieta baja en proteínas.

**Gráfico #11: Relación de los niveles de creatinina y glucosa.**



**Fuente: Análisis de resultados**

(Ruiz, 2007) Menciona que, la enfermedad renal diabética comienza con glicemia crónicamente incontrolada, indicando que el inicio de la enfermedad depende en gran parte del control de la glicemia, y que las señales de insuficiencia renal emergen con elevación de la urea y creatinina en sangre.

Al analizar el presente gráfico, podemos observar la relación que existe, entre la creatinina sérica y glucosa, en el cual es notable la representación de un 56% que equivalen a 28 pacientes con un nivel de glucosa y creatinina dentro de sus valores normales, por tal razón este porcentaje de individuos estudiados tienen un estilo de vida saludable con hábitos que favorecen a la salud del paciente, tales como el continuo análisis de glucosa y creatinina, adecuada alimentación, y ejercitación.

Seguido de un 28% de pacientes con creatinina y glucosa alta, que representan a 14 individuos del estudio, indicando que, estos pacientes están sufriendo un deterioro en el riñón además de, un déficit en sus controles orientados por parte del médico, una estilo de vida saludable inadecuado, malos hábitos alimenticios o una dieta desequilibrada incluyendo el consumo excesivos de

carbohidratos, aparte de no valorarse continuamente, luego sigue un 16% de pacientes que representan un valor normal de creatinina y glucosa superior al rango normal, en representación de 8 individuos estudiados, en este caso se puede estimar que existe un control inadecuado de la glucosa, por lo tanto es una pauta para prevenir una alteración de niveles de creatinina sérica, y de esta manera aportar a un buen funcionamiento renal.

Para verificar si hay una relación entre las pruebas de creatinina y glucosa se realizó una prueba de hipótesis. En el proceso se utilizó la prueba exacta de Fisher, en el programa SPSS debido a que establece si existe o no una asociación significativa entre dos variables categóricas y la distribución "F" permite analizar la relación entre las varianzas.

### **Planteo de hipótesis:**

1. **H<sub>0</sub>:  $\beta=0$  (No existe relación entre la variable creatinina y la variable glucosa)**
2. **H<sub>1</sub>:  $\beta \neq 0$  (Existe relación entre la variable de creatinina y la Variable glucosa)**
3. **Nivel de significación  $\alpha= 0.05$**
4. **Estadística de Prueba: F (Fischer).**
5. **Decisión (si el F Calculado > F tabla se rechaza H<sub>0</sub>).**

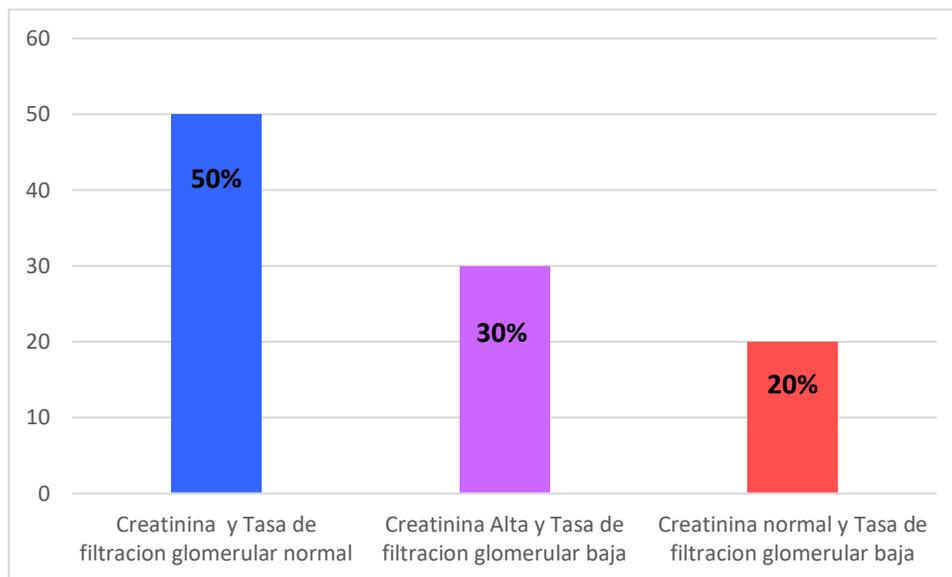
Dado que nuestro resultado estadístico F (4.144) mediante Anova, es mayor que el valor crítico de F (4.08), el cual fue resultante de la tabla de Fischer al 0.05, concluimos que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna lo que quiere decir que hay relación entre la variable creatinina y glucosa, por lo tanto se logró comprobar la hipótesis mediante R<sup>2</sup> (coeficiente de correlación) el cual su resultado fue de 0.282, como este valor se aproxima 0 indica que hay una correlación baja entre las variables creatinina y la variable Glucosa.

### **6. Conclusión:**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis se observó que existe una relación baja entre los resultados de las pruebas de creatinina y glucosa la cual se divide en tres categorías: niveles de creatinina y glucosa elevados lo cual puede estar relacionado a un deterioro del riñón o aun estilo de vida sedentario; valores de creatinina dentro del rango normal y glucosa elevados producto de un mal control de la diabetes lo que incrementa los niveles de

glucosa en sangre; valores de creatinina y glucosa dentro del rango normal debido a un estilo de vida saludable.

**Gráfico #12: Relación entre los niveles de creatinina y tasa de filtración glomerular.**



**Fuente:** *Análisis de resultados.*

Según (Leguizamón, 2014) menciona que la concentración sérica de creatinina es inversamente proporcional a la tasa de filtrado glomerular (TFG), indicando que si al aumentar la creatinina sérica, disminuye la tasa de filtrado glomerular, debido a que, la cantidad de sangre filtrada por el riñón disminuye, por lo que se excreta menos cantidad de creatinina.

(Tranche, et al., 2005) Menciona en su investigación, una elevada prevalencia de insuficiencia renal en población diabética tipo 2 determinada por estimación del filtrado glomerular y destaca que en el 75% de los casos, las cifras de creatinina sérica se encuentran dentro de la normalidad, lo que dificulta la sospecha diagnóstica y «oculta» la verdadera magnitud de esta enfermedad.

En este estudio se observó que el 50% de la población presentan niveles dentro de los valores normales de creatinina y tasa de filtración glomerular, que equivalen a 25 pacientes en estudio, lo que podría indicar que el paciente tiene un adecuado funcionamiento de los riñones y por lo tanto no hay una disminución del filtrado glomerular, señalando que la cantidad de creatinina es secretada correctamente. Por otro lado, el 30% que representan a 15 personas en estudio que

mostraron niveles de creatinina alto y tasa de filtración glomerular disminuidos lo que podría ser indicio de una insuficiencia renal.

El 20% representan a los 10 pacientes los cuales indicaron un nivel normal de creatinina, pero una tasa de filtrado glomerular por debajo de los valores normales, esto sucede en ocasiones debido a que la creatinina sérica puede subestimar el filtrado glomerular, lo que significa que los pacientes pueden tener una disminución significativa del filtrado glomerular con una valor de creatinina sérica dentro de los valores normales, haciendo difícil la detección precoz del deterioro de la función renal.

Para verificar si hay una relación entre las pruebas de creatinina y tasa de filtración glomerular se realizó una prueba de hipótesis. En el proceso se utilizó la prueba exacta de Fisher, en el programa SPSS debido a que establece si existe o no una asociación significativa entre dos variables categóricas y la distribución “F” permite analizar la relación entre las varianzas.

**Planteo de hipótesis:**

1.  **$H_0: \beta=0$  (No existe relación entre la variable creatinina y la variable tasa de filtrado glomerular).**
2.  **$H_1: \beta \neq 0$  (Existe relación entre la variable de creatinina y la variable tasa de filtrado glomerular)**
3. **Nivel de significación  $\alpha= 0.05$**
4. **Estadística de prueba: F (Fischer)**
5. **Decisión (si el F Calculado > F tabla se rechaza  $H_0$ ).**

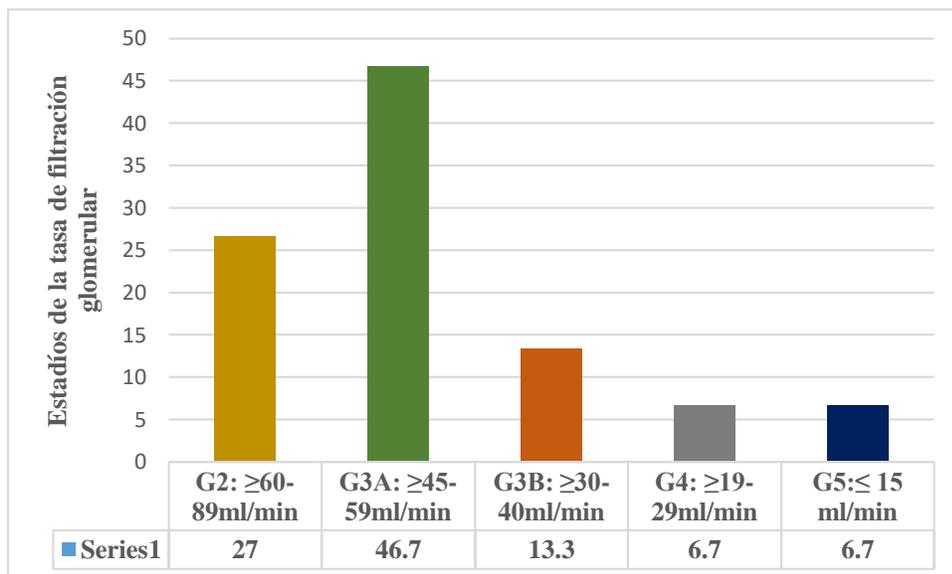
Dado que nuestro resultado estadístico F (17.054) mediante Anova, es mayor que el valor crítico de F (4.08), el cual fue resultante de la tabla de Fischer al 0.05, concluimos que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna lo que quiere decir que hay relación entre la variable creatinina y tasa de filtración glomerular, por lo tanto se logró comprobar la hipótesis mediante R” (coeficiente de correlación) el cual su resultado fue de 0.512, lo cual indica que este

valor se aproxima a uno señalando que hay una correlación moderada entre las variables creatinina y tasa de filtración glomerular.

## 6. Conclusión:

En base a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis se llegó a la conclusión de que existe una relación moderada entre los resultados de las pruebas de creatinina y tasa de filtración glomerular la cual se divide en tres categorías: valores de creatinina y tasa de filtración glomerular dentro del rango normal debido a que los riñones están funcionando correctamente; valores de creatinina normal y tasa de filtrado glomerular disminuido lo cual puede deberse a que la creatinina subestima el filtrado glomerular cuando este esta levemente disminuido; valores de creatinina altos y tasa de filtración glomerular disminuidos, esto se considera como un indicio de insuficiencia renal.

**Gráfico #13: Estadíos de la tasa de filtración glomerular**



*Fuente: Análisis de resultados.*

(NATIONAL KIDNEY FOUNDATION, 2022) Menciona que la enfermedad renal consta de cinco etapas, y clasificada según grados de tasa de filtración glomerular los cuales van de G1 a G5.

(Quinga Cortes & Gladys Cecilia, 2015)según un estudio realizado en la Universidad Técnica De Ambato-Ecuador, fueron estudiados 30 pacientes diabéticos tipo II, de los pacientes a los cuales se les realizó los exámenes de Tasa de filtrado glomerular, en los cuales se obtuvo el 43,3% presenta estadio que es 2 daño renal leve 60-89ml/ min, el 13,3% en cambio 3 estadio que es daño moderado 30-59 ml/min, el 3,3% estadio que es 4 daño severo 15-29 ml/min, el 40% en cambio No tiene daño renal.

Al analizar el presente grafico se pueden observar los diferentes grados de tasa de filtrado glomerular, el 26.7% equivale a 4 pacientes que presentan un G2, lo que demuestra que puede presentar lesión y un leve filtrado glomerular, por lo tanto sus riñones filtran una cantidad de volumen plasmático de 60 a 89 ml/min, siendo más disminuida que la anterior, cabe destacar que el filtrado glomerular de G2 se encuentra en un rango límite para padecer insuficiencia renal crónica, lo que señala que es una etapa de pre-insuficiencia renal, siendo un grado en el cual se puede prevenir la progresión de la misma, a través del consumo de alimentos saludables, realización de actividades físicas, mantener un peso saludable, evitar el consumo de cigarrillos y alcohol.

Luego sigue el G3 el cual se subdivide en G3A Y G3B, un 46.7% en G3A, que representan a 7 personas estudiadas que se encuentran en un rango de 45-59 ml/min considerándose como una disminución leve a moderada de la tasa de filtración glomerular y manifestación presente de la insuficiencia renal y ocurre usualmente que el paciente no presente síntomas; el 3B representa a un 13.3% de pacientes, que demuestra un numero de 2 personas, en este estadio se encuentra un daño renal moderado o grave, con valores de tasa glomerular de 30-40 ml/ min y se considera que forma parte de la fase terminal. Seguido de un 6.7% de pacientes con G4 que equivalen a un paciente en estudio, con rangos de 19 a 29 ml/min, lo cual es considerado como una disminución severa en la tasa de filtrado glomerular, indicativo de un daño grave o con tratamiento sustitutivo para diálisis. continuo de un 6.7% con G5 representando a 1 paciente de la población, indicando valores menores a 15 ml/min, lo que significa que este paciente de la población está presentando un fallo renal o diálisis, por lo cual significa que sus riñones ya no pueden realizar un filtrado glomerular.

## X. Conclusiones

1. Se logró identificar que dentro de los factores sociodemográficos el sexo femenino fue el que más predominó con un 70% y en menor medida el 30% pertenecían al sexo masculino, también se pudo observar que el rango de edad que más prevaleció fue de 43 a 53 años (43%); así mismo se determinó que 68% de la población pertenecían a la zona urbana y 22% de zona rural.
2. Se describieron los factores de riesgo relacionados a la insuficiencia renal en pacientes con diabetes mellitus tipo II, tales como el control de los niveles de glucosa en sangre en donde se observó que el 22% no se realizan un control de glucosa; también el consumo de alimentos saludables en el cual el 44% consume vegetales, carnes, bebidas carbonatadas, etc. y las enfermedades crónicas como la hipertensión (27%), la artritis reumatoide (7%), el resto de población presentó más de una enfermedad crónica como enfermedad cardiovascular e hipertensión (27%), enfermedad y artritis reumatoide (27%) y por último se observó que un 13% presenta las tres enfermedades, lo cual aumenta el riesgo de desarrollar insuficiencia renal.
3. Se relacionaron los niveles de las pruebas de creatinina y glucosa, urea, y tasa de filtrado glomerular por medio del análisis de los resultados obtenidos y la implementación de hipótesis las cuales corroboraron que existe una reacción entre las pruebas. Se observó 2% creatinina y urea en niveles altos, 14% creatinina y glucosa elevados y 30% creatinina alta y tasa de filtrado glomerular disminuida.
4. Se clasificaron a los pacientes que presentan indicios de padecer insuficiencia renal según los estadios de tasa de filtrado glomerular, donde se observó que el 26.7% en estadio G2 (60-89 mil/min), el 46.7% en estadio G3A (45-59 mil/min), el 13.3% en el estadio G3B (30-40 mil/min), el 6.7% en el estadio G4 (19-29 mil/min), el 6.7% en el estadio G5 (<15 mil/min).

## **XI. Recomendaciones**

### **Al nivel de las unidades de salud:**

- Promover hábitos de estilos de vida saludables mediante ferias o charlas, enfocados en la prevención de insuficiencia renal.
- Implementar pruebas de control en los pacientes diabéticos para el monitoreo y evaluación de la función renal.

### **A nivel de la población:**

- Realizarse exámenes periódicos de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular, para contribuir al diagnóstico precoz de insuficiencia renal.
- Asistir eventualmente a las citas programadas por la unidad de salud respectiva.
- Tener hábitos saludables, como el consumo frecuente de agua, seguir una dieta balanceada con una ingesta adecuada de sal y realizar ejercicio físico de forma regular.
- Evitar el consumo de alcohol y tabaco.

## **XII. Glosario**

**Angiotensina:** Oligopéptidos los cuales son importantes en la regulación de la presión arterial (vasoconstricción) y la homeostasis de fluidos a través del sistema reninangiotensina.

**Anemia:** Se define como una concentración baja de hemoglobina en sangre, no es una enfermedad sino un signo que puede estar originado múltiples causas.

**Creatina:** es una sustancia química que se encuentra naturalmente en el cuerpo. También se encuentra en carnes rojas y mariscos. A menudo se utiliza para mejorar el rendimiento del ejercicio y la masa muscular. La creatina participa en la producción de energía para los músculos.

**Catabolismo:** es parte del proceso metabólico que consiste en la degradación de nutrientes orgánicos transformándolos en productos finales simples, con el fin de extraer de ellos energía química útil para la célula.

**Cistatina C:** es una proteína de bajo peso molecular propuesta como marcador de función renal más sensible que la creatinina al detectar de forma precoz alteraciones en la función renal.

**Diálisis:** Proceso mediante el que se filtra la sangre cuando los riñones no pueden limpiarla.

**Discrepancia:** Falta de acuerdo entre dos o más personas o falta de aceptación de una situación, una decisión o una opinión.

**Dislipidemia:** es una concentración elevada de lípidos. También las utiliza para sintetizar hormonas y otras sustancias necesarias para las actividades del organismo.

**Deshidratación:** Es la alteración de agua y sales minerales en un cuerpo. Puede producirse en una situación de calor (cuando hay mucha humedad), ejercicio intenso, falta de bebida; también ocurre en aquellas enfermedades donde esta alterado el balance hidroelectrolítico.

**Excreción:** Proceso fisiológico que le permite al organismo eliminar sustancias de desecho y tóxicas para el cuerpo, manteniendo así en equilibrio la composición de la sangre y otros fluidos corporales.

**Electrolitos:** son minerales presentes en la sangre y Otros líquidos corporales que llevan una carga eléctrica. Afectan la cantidad de agua en el cuerpo, la acides en la sangre, la actividad muscular y Otros procesos importantes

**Etnia:** Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural.

**ERC:** Enfermedad renal crónica.

**Eritropoyetina:** es una hormona glicoproteína que estimula la formación de eritrocitos y es el principal agente de la eritropoyesis natural

**Etiología:** en el campo de la medicina, se refiere principalmente al estudio de las causas de las enfermedades.

**Estadio:** Etapa de un proceso el proyecto aún está en un estadio inicial, fase.

**Fármacos:** es una molécula bioactiva que en virtud de su estructura y configuración química puede interactuar con macromoléculas proteicas, generalmente denominadas receptores, localizadas en la membrana, citoplasma o núcleo de una célula, dando lugar a una acción y un efecto evidenciable.

**Fisiopatología:** estudio de los procesos patológicos, físicos y químicos, que tienen lugar en los organismos vivos durante la realización de sus funciones vitales. Estudias los mecanismos de producción de las enfermedades en relación a los niveles máximos molecular, subcelular, celular, tisular, orgánico y sistemático 0 funcional.

**Fosfocreatina:** es una molécula de creatina fosforilada muy importante, ya que tiene por función almacenar energía en el músculo esquelético.

**Glucosa:** es un monosacáridos con formula molecular  $C_6H_{12}O_6$ . Es una hexosa, es decir, contiene seis átomos de carbono, y es una aldosa, esto es, el grupo carbonilo, está en el extremo de la molécula. Es una forma de azúcar que se encuentra libre en las frutas.

**Gradientes:** Se llama gradientes a una serie de pagos periódicos que tienen una ley de formación. Esta ley de formación hace referencia a que los pagos pueden aumentar o disminuir, con relación al pago anterior, en una cantidad constante en pesos o en un porcentaje.

**Hipertrofia:** es el aumento en el tamaño de un músculo, o su área de sección transversal atribuida a un aumento en el tamaño y/o número de miofibrillas (actina y miosina) dentro de una fibra muscular dada.

**Hiperfiltración:** es un complejo fenómeno hemodinámico que ocurre en etapas tempranas de la evolución de la enfermedad, y muy probablemente tenga influencias negativas, en cuanto a la progresión hacia la aparición de la micro albuminuria y la evolución de la nefropatía diabética (NFDBT) evidente.

**Hidrogeniones:** es un ion positivo de Hidrógeno, es un «cachito con carga positiva» del Hidrógeno. La fórmula matemática para calcular el pH es el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno.

**Hepatopatías:** es la enfermedad hepática producida por el consumo excesivo de alcohol. No se trata de un único cuadro clínico, sino que pueden presentarse varias modalidades dependiendo de la cantidad de alcohol consumida, el tiempo durante el que se consuma y la susceptibilidad individual.

**Islotes:** Son grupos de células que segregan insulina y glucagón y que intervienen en la regulación de la glucemia.

**Insulina:** es una hormona polipeptídica, formada por 51 aminoácidos, producida y secretada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas. La insulina interviene en el aprovechamiento metabólico de los nutrientes, sobre todo con el anabolismo de los glúcidos.

**Músculo:** es un tejido blando que se encuentra en la mayoría de los animales. Generan movimiento al contraerse o extendiéndose al relajarse. En el cuerpo humano (y en todos los vertebrados) los músculos están unidos al esqueleto por medio de los tendones, siendo así los responsables de la ejecución del movimiento corporal.

**Nefronas:** es una unidad estructural y funcional básica del riñón, responsable de la purificación de la sangre. Su principal función es filtrar la sangre para regular el agua y las sustancias solubles, reabsorbiendo lo que es necesario y excretando el resto como orina. Está situada principalmente en la corteza renal.

**Nervios:** son manojos de prolongaciones nerviosas de sustancia blanca, en forma de cordones que hacen comunicar los centros nerviosos con todos los órganos del cuerpo. Forman parte del sistema nervioso periférico. Los nervios aferentes transportan señales sensoriales al cerebro, por ejemplo, de la piel u Otros órganos, mientras que los nervios eferentes conducen señales estimulantes desde el cerebro hacia los músculos y glándulas.

**Noxas:** Factores o elementos, tanto del medio exterior como del propio organismo, cuya presencia puede causar alteración o una enfermedad.

**Osmolaridad:** es la concentración molar de todas las partículas osmóticamente activas en un litro de plasma. La osmolaridad plasmática es esta misma concentración, pero referida a 1 kilogramo de agua.

**Patología:** De forma más específica, esta disciplina se encarga del estudio de los cambios estructurales bioquímicos y funcionales que subyacen a la enfermedad en células, tejidos y órgano.

**Polifagia:** se refieren a alguien que se concentra nada más que en comer o que come cantidades grandes antes de sentirse satisfecho.

**Proinflamatorios:** relativo a lo que aumenta la hinchazón producida por el rechazo de un organismo a una agresión externa".

**Retroperitoneal:** Área en la parte posterior del abdomen detrás del peritoneo (el tejido que reviste la pared abdominal y cubre la mayoría de los órganos del abdomen).

**Renina:** Es una hormona producida por los riñones. Controla la producción de otra hormona llamada aldosterona, la que es producida en las glándulas suprarrenales, dos órganos pequeños situados sobre los riñones.

**Suprarrenales:** Glándula pequeña que produce hormonas esteroideas, epinefrina y norepinefrina. Estas hormonas ayudan a controlar los latidos del corazón, la presión arterial y otras funciones importantes del cuerpo. Hay dos glándulas suprarrenales, cada una ubicada sobre cada riñón.

**TFG:** Tasa de filtración glomerular.

**Uréteres:** Los uréteres son tubos delgados de músculo que conectan los riñones con la vejiga y transportan la orina a la vejiga.

**Vasos activos:** son moléculas que ensanchan (vasodilatación) o estrechan (vasoconstricción) los vasos sanguíneos.

**Volemia:** es un término médico que se refiere al volumen total de sangre circulante de un individuo humano o de otra especie, que es de aproximadamente de 5-6 litros, del 7 al 8 % del peso corporal.

### XIII. Bibliografía

- Arias. (2012). *El proyecto de la investigacion*. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: 6ta Edicion.
- Abacid, & Innovation human labs. (12 de Septiembre de 2022). *ORINA DE 24 HORAS*. Obtenido de [https://www.hmhospitales.com/serviciospaciente-hm/apuntessalud-hm/Documents/recogida\\_de\\_orina\\_24\\_horas.pdf](https://www.hmhospitales.com/serviciospaciente-hm/apuntessalud-hm/Documents/recogida_de_orina_24_horas.pdf)
- Arias., E. R. (8 de Diciembre de 2020). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-correlacional.html>
- Arteaga, G. (S,f.). *Testsiteforme* . Obtenido de ¿Qué es el análisis de datos? Métodos, técnicas y herramientas: <https://www.testsiteforme.com/tecnica-de-procesamiento-y-analisis-de-datos/>
- Arteaga, Gabriel. (01 de Octubre de 2020). *Enfoque cuantitativo: métodos, fortalezas y debilidades*. Obtenido de <https://www.testsiteforme.com/enfoque-cuantitativo/>
- Asociacion Americana de la Diabetes. (2012). *Standards of medical care in Diabetes. American Diabettes Association*.
- Asociacion colombiana de diabetes. (30 de Agosto de 2022). *Factores de riesgo de desarrollo de diabetes*. Obtenido de <https://asodiabetes.org/factoresderiesgo/>
- Ayala, Maite. (30 de Mayo de 2021). *Investigación transversal. Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/investigacion-transversal/>
- Barba, J. R. (2010). Marcadores de índice de filtración glomerular:. *medigrapihc*, 8. Obtenido de Marcadores de índice de filtración glomerular:.
- Bembibre, C. (Julio de 2009). *Definicionabc*. Obtenido de Definifcion niveles : <https://definicionabc.com/niveles/>

Bilbao. (2009). Estudios de función renal: función glomerular y tubular. Análisis de la orina. *Servicio de nefrología*, 17-30.

Bova Sanjuan. (2018). *Enfermedades coronarias en insuficiencia renal*.

Bravo, R. (2007). *Técnicas de investigación social*. Madrid: Parraninfo,sa.

Bricker, K. y. (1960). *The pathologic physiology of chronic Bright's disease*.

Busta Soft. (13 de Noviembre de 2021). *¿Qué es una prueba de creatinina?* Obtenido de <https://clinicahispanawoodforest.com/que-es-una-prueba-de-creatinina/>

C, K. (2019). *Chronic kidney disease of unknown origin in india Mesoamerican Nephrology*.

Cabrera, S. (2004). Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. *Neftologia*, 235.

Canal. (2014). Tablas para la estimación del filtrado glomerular mediante la nueva ecuación de CKD-EPI a partir de la concentración de creatinina sérica. *Revista nefrológica*, 223-9.

Cañada, L. (2011). *Hipertensión y proteinuria. Estrategias actuales de tratamiento*. Obtenido de <https://revistanefrologia.com/es-hipertension-proteinuria-estrategias-actuales-tratamiento-articulo-X2013757511000374>

Catañeda. (2018). Prevalencia de la insuficiencia renal.

Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Diabetes Aplicada. (15 de Marzo de 2021). *¿Qué es la diabetes tipo 1?* Obtenido de <https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/basics/what-is-type-1-diabetes.html>

Charco, L. (20 de Noviembre de 2020). *Aproximación al filtrado glomerular en el paciente crítico, ¿seguimos utilizando las fórmulas de estimación basadas en la creatinina sérica?* Obtenido de

<https://anestesiario.org/2020/aproximacion-al-filtrado-glomerular-en-el-paciente-critico-seguimos-utilizando-las-formulas-de-estimacion-basadas-en-la-creatinina-serica/>

Charles, R. (1967). Obtenido de Clínica de los trastornos hidroelectrolíticos.

Codoceo, R. V. (Julio de 2010). *Diabetes mellitus en el paciente con enfermedad renal avanzada*.

Obtenido de Diabetes mellitus en el paciente con enfermedad renal avanzada:

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-diabetes-mellitus-el-paciente-con-S0716864010705745>

Colombiana de trasplante. (19 de Noviembre de 2020). *La relación entre la diabetes y la insuficiencia renal*. Obtenido de <https://colombianadetrasplantes.com/web/enfermedad-renal/la-relacion-entre-la-diabetes-y-la-enfermedad-renal/>

Cruz, I. (16 de Marzo de 2016). *Urea baja: causas*. Obtenido de <https://www.onsalus.com/urea-baja-causas-17912.html>

Cuellar, N. (9 de octubre de 2006). *Catabolismo de los aminoácidos*. Obtenido de Catabolismo de los aminoácidos: [https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_bioquimica/Unidad\\_10.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioquimica/Unidad_10.pdf)

Díaz, D. I. (29 de Septiembre de 2022). *Qué factores pueden alterar el resultado del examen de creatinina?* Obtenido de <https://www.1doc3.com/web/ver/168070/que-factores-pueden-alterar-el-resultado-del-examen-de-creatinina>

Endesa. (2012). *Insuficiencia renal y Diabetes mellitus 2*.

Englert, H., & Ziegler, W. (09 de Enero de 2017). *Creatinina (en sangre)*. Obtenido de [https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/167,creatinine\\_serum\\_ES](https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/167,creatinine_serum_ES)

Federación española de diabetes. (30 de Agosto de 2022). *Diabetes Tipo 2*. Obtenido de <https://fedesp.es/diabetes/tipos/diabetes-tipo-2/>

Fontán, F. (7 de mayo de 2020). *Acidosis metabólica en la enfermedad renal crónica: dificultades para una corrección adecuada*. Obtenido de Acidosis metabólica en la enfermedad renal crónica: dificultades para una corrección adecuada: [evistanefrologia.com/es-acidosis-metabolica-enfermedad-renal-cronica-articulo-S0211699519301870#:~:text=La%20acidosis%20metabólica%20\(AM\)%20es,actualmente%20el%20tratamiento%20de%20elección](http://evistanefrologia.com/es-acidosis-metabolica-enfermedad-renal-cronica-articulo-S0211699519301870#:~:text=La%20acidosis%20metabólica%20(AM)%20es,actualmente%20el%20tratamiento%20de%20elección).

Foundation, N. K. (2016). Clasificación en estadios de la enfermedad renal crónica según las guías de K/DOQ1.

Fundación Clínica Shaio. (2020). Relación entre la enfermedad renal y la enfermedad cardiovascular.

GabrielaGH. (22 de Septiembre de 2022). *Concepto de investigación descriptiva según Sampieri*.

Obtenido de <https://filosofia.co/popular/concepto-de-investigacion-descriptiva-segun-sampieri/>

García. (2013). Factores de la insuficiencia renal crónica.

García et al. (Junio de 2015). El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación.

*Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 161-176.

Gobierno de México. (24 de marzo de 2016). *¿A qué nos referimos cuando hablamos de “sexo” y*

*“género”?* Obtenido de *¿A qué nos referimos cuando hablamos de “sexo” y “género”?*:

<https://www.gob.mx/conavim/articulos/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-sexo-y-genero>

Gómez, et al. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alegría México*, 62(2), 201-206.

González, D. G. (12 de Julio de 2018). *Valores normales de creatinina en orina y sangre*. Obtenido de

<https://www.onsalus.com/valores-normales-de-creatinina-en-orina-y-sangre-20977.html>

González, Gabriela. (8 de Diciembre de 2019). *Estudio prospectivo: características, ejemplos y*

*limitaciones*. *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/estudio->



- Jabary, Et al. (02 de 2006). *Creatinina serica y aclaramiento de creatinina para la valoracion de la funcion renal en hipertensos*. Obtenido de <https://www.revistanefrologia.com/es-creatinina-serica-aclaramiento-creatinina-valoracion-funcion-renal-hipertensos-articulo-X0211699506019232>
- Janire Manzananas. (1 de Mayo de 2018). *Creatinina alta*. Obtenido de <https://www.esalud.com/creatinina-alta/>
- Jose García et, a. (18 de febrero de 2014). *Valoración de la función renal en diabéticos tipo 2 y su adecuación al tratamiento antidiabético oral*. Obtenido de Valoración de la función renal en diabéticos tipo 2 y su adecuación al tratamiento antidiabético oral: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-695X2014000100002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2014000100002)
- Juan López Gómea, Soraya Estebanez. (28 de octubre de 2018). *Anemia en el enfermo renal*. Obtenido de Anemia en el enfermo renal: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-anemia-el-enfermo-renal-178>
- Justes, et al. (01 de 2021). *reatinina en sangre elevada, ¿tengo insuficiencia renal?* Obtenido de <https://zonahospitalaria.com/creatinina-en-sangre-elevada-tengo-insuficiencia-renal/>
- Kidney, C. (2015). *Significado clinico de tasa de filtracion glomerular*.
- KidsHealth. (28 de 09 de 2022). *Análisis de orina: creatinina*. Obtenido de <https://kidshealth.org/es/parents/test-creatinine.html>
- Laboratorio Clinico Martinez. (14 de Septiembre de 2022). *Examen de creatinina*. Obtenido de <https://laboratoriomartinez.com/examen-de-creatinina/>
- Lalangui, Donald. (30 de Mayo de 2017). *Población y Muestra de Tesis*. Obtenido de <https://www.emprendimientocontperu.com/poblacion-y-muestra-de-tesis/>

Lavorato. (2015). Tasa de filtración glomerular medida y estimada. *Nefrología, Dialisis y trasplantes*, 153 - 164.

Lead, L. (s,f). *GNU Free Documentation*. Obtenido de

<https://www.quimica.es/enciclopedia/Ri%C3%B1a.html>

Leguizamón, H. (Abril de 2014). *Creatinina sérica como marcador de la función renal. Conceptos*

*básicos. Tasa de filtración glomerular*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-urologia-colombiana-398-articulo-creatinina-serica-como-marcador-funcion-S0120789X14500159#:~:text=Por%20lo%20tanto%2C%20si%20la%20TFG%2C%20la%20secreti%C3%B3n,de%20creatinina%20es%20inversamente%20proporcional%20a%20la>

Lifeder. (21 de Octubre de 2022). *Investigación correlacional*. Obtenido de

<https://www.lifeder.com/investigacion-correlacional/#:~:text=Investigaci%C3%B3n%20correlacional%3A%20caracter%C3%ADsticas%20tipos%20y%20ejemplos.%20La%20investigaci%C3%B3n,incluir%20variables%20externas%20para%20llegar%20a%20conclusiones%20relevantes>.

Lisfhtz D. (2012). *Prevalencia de la insuficiencia renal*.

Lopez. (2004). *Muestra y poblacion.pdf*. Madriz.

Lorenzo, et.al. (17 de Mayo de 2022). *Nefrología al día*. Obtenido de Enfermedad Renal Crónica:

<https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>

Lorenzo, V. (s,f). *Nutrición en la enfermedad renal crónica*. Tenerife.

Maite Ayala. (30 de Mayo de 2021). *Investigación transversal*. Lifeder. Obtenido de

<https://www.lifeder.com/investigacion-transversal/#:~:text=Maite%20Ayala%20Una%20investigaci%C3%B3n%20transversal%20es%2>

0un%20estudio,y%20tiempo%20definidos%20% C2%BFQu% C3%A9%20es%20la%20investiga  
ci% C3%B3n%20transversal%3F

Marcela Lemos. (Agosto de 2022). *Depuración de creatinina: qué es, para qué sirve y valores normales*.

Obtenido de <https://www.tuasaude.com/es/depuracion-de-creatinina/>

Mariño, X. (2016). *Fisiología de sistemas. Podología*.

Marrero, e. (2 de septiembre de 2016). *Comportamiento de la uremia en pacientes diabéticos del*

*Policlínico René Ávila Reyes de Holguín*. Obtenido de Comportamiento de la uremia en pacientes  
diabéticos del Policlínico René Ávila Reyes de Holguín:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812017000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000100003)

Martíne, D. V. (24 de Octubre de 2019). *Gestiopolis*. Obtenido de MUESTREO PROBABILÍSTICO Y

NO PROBABILÍSTICO: [https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-  
probabilistico-no-probabilistico-guadalupe](https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-guadalupe).

Martinez, A., Castelao, José L., Górriz, & Jordi B. (2014). *Documento de consenso para la detección y  
manejo de la enfermedad renal crónica*.

Memorial Sloan Kettering Cancer center. (18 de Junio de 2020). *Recolección de orina en 24 horas para*

*un examen de depuración de creatinina*. Obtenido de [https://www.mskcc.org/es/cancer-  
care/patient-education/collection-urine-creatinine-clearance](https://www.mskcc.org/es/cancer-care/patient-education/collection-urine-creatinine-clearance)

Mercado. (2013). Valoración de la insuficiencia renal.

*Ministerio de salud pública y social de Paraguay*. (15 de Julio de 2022). Obtenido de Conozca los

principales factores de riesgo para la salud: [https://www.mspbs.gov.py/portal/25703/conozca-los-  
principales-factores-de-riesgo-para-la-](https://www.mspbs.gov.py/portal/25703/conozca-los-principales-factores-de-riesgo-para-la-salud.html#:~:text=Los%20factores%20de%20riesgo%20para,al%20humo%20del%20tabaco%2)

[salud.html#:~:text=Los%20factores%20de%20riesgo%20para,al%20humo%20del%20tabaco%2  
C%20el](https://www.mspbs.gov.py/portal/25703/conozca-los-principales-factores-de-riesgo-para-la-salud.html#:~:text=Los%20factores%20de%20riesgo%20para,al%20humo%20del%20tabaco%2)

MINSA. (2000 - 2010). *División General de planificación y desarrollo. Dirección de sistema de información. Defunciones del país.*

Morales, et.al. (17 de enero de 2009). *Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones.* Obtenido de Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872009000100026](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000100026)

Morales, F. C. (29 de Septiembre de 2022). *Estudio transversal.* Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/estudio-transversal.html>

Morrin, P. e. (2011). *The pathologic physiology of chronic Bright's disease.*

MSD, M., & Brutsaert, E. (Septiembre de 2020). *Complicaciones de la diabetes mellitus.* Obtenido de [https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%3%B3licos/diabetes-mellitus-y-otros-trastornos-del-metabolismo-de-la-glucosa-sangu%3%ADnea/complicaciones-de-la-diabetes-mellitus#v25184827\\_es](https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%3%B3licos/diabetes-mellitus-y-otros-trastornos-del-metabolismo-de-la-glucosa-sangu%3%ADnea/complicaciones-de-la-diabetes-mellitus#v25184827_es)

N. S Jaraby et al. (2006). *Creatinina sérica y aclaramiento de creatinina.* Obtenido de <https://www.revistanefrologia.com/es-creatinina-serica-aclaramiento-creatinina-valoracion-articulo-X0211699506019232>

*Nacional Human Genome Research Institute.* (11 de Octubre de 2022). Obtenido de Nacional Human Genome Research Institute: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Susceptibilidad>

NATIONAL KIDNEY FOUNDATION. (2022). Obtenido de <https://www.kidney.org/es/atoz/content/%E2%80%8Blas-etapas-de-la-enfermedad-renal>

Navarro, J. (mayo de 2014). *Definicionabc.* Obtenido de definicionabc: <https://definicionabc.com/edad/>

NIH; , National Institute of Diabetes. (06 de Septiembre de 2022). *Prevención de la enfermedad de los riñones*. Obtenido de <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/informacion-general/prevencion>

Nutricioni, E. (25 de Mayo de 2019). *Fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2*. Obtenido de <https://nutricioni.com/fisiopatologia-de-la-diabetes-mellitus-tipo-2/#:~:text=La%20fisiopatolog%C3%ADa%20de%20la%20diabetes%20mellitus%20tipo%202,inulina%20en%20respuesta%20al%20incremento%20de%20la%20glucemia.>

OMS. (11 de julio de 2020). *Organizacion mundial de la salud* . Obtenido de insuficiencia Renal: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedad-cronica-rinon#:~:text=La%20enfermedad%20renal%20cr%C3%B3nica%20del,son%20excretados%20en%20la%20orina.>

Ordoñez, et al. (21 de 09 de 2017). *Nivel de creatinina en pacientes diabéticos hospitalizados en el área de clínica*. *RECIMUNDO*, 1(4), 610-617. Obtenido de <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/33>

Pacheco., S. (20 de Febrero de 2022). *¿Tienes la urea alta en sangre? Esto te interesa*. Obtenido de <https://lifestyle.fit/salud/habitos-saludables/urea-alta-causas-riesgos-bajar>

Parra. (2017). *Muestreo probabilístico y no probabilístico*.

Parra, J. (19 de Junio de 2013). *La investigación o enfoque cualitativo*. Obtenido de <https://yamilesmith.blogspot.com/2012/06/la-investigacion-o-enfoque-cualitativo.html>

Pinheiro, D. P. (23 de Junio de 2022). *¿Qué es la diabetes tipo 1?* Obtenido de <https://www.mdsaude.com/es/endocrinologia-es/diabetes-tipo-1/>

Poveda, R. (2019). *Urea y creatinina como marcadores de insuficiencia renal*.

Quinga Cortes & Gladys Cecilia. (Mayo de 2015). Obtenido de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10105/1/tesisceciliamarzo25finalresumen1%20-%2008%20MAYO%202015.pdf>

Ramirez, J. C. (05 de Octubre de 2020). *Fisiología renal*. Obtenido de

<https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335>

Ramos. (2015). *Nefrología*. 223.

RC A. (2013). *The epidemiology of chronic kidney disease*. *Kidney Int Suppl*.

Reis, M. (Septiembre de 2021). *Orina de 24 horas: para qué sirve, cómo recolectarla y valores*. Obtenido

de <https://www.tuasaude.com/es/orina-de-24-horas/>

Rico, S. (01 de Julio de 2021). *42% de pacientes diabéticos sufre de insuficiencia renal crónica*.

Obtenido de [https://consultorsalud.com/el-42-pacientes-diabetes-enfemedad-](https://consultorsalud.com/el-42-pacientes-diabetes-enfemedad-renal/#:~:text=42%25%20de%20pacientes%20diab%C3%A9ticos%20sufre%20de%20insuficiencia%20renal,Mar%C3%ADa%20Rico%20Barrera%20julio%201%2C%202021%202%3A31%20pm)

[renal/#:~:text=42%25%20de%20pacientes%20diab%C3%A9ticos%20sufre%20de%20insuficiencia%20renal,Mar%C3%ADa%20Rico%20Barrera%20julio%201%2C%202021%202%3A31%20pm](https://consultorsalud.com/el-42-pacientes-diabetes-enfemedad-renal/#:~:text=42%25%20de%20pacientes%20diab%C3%A9ticos%20sufre%20de%20insuficiencia%20renal,Mar%C3%ADa%20Rico%20Barrera%20julio%201%2C%202021%202%3A31%20pm)

Rivera, M. (2020). *Ecografía del riñón y sus variantes anatómicas*. Madrid.

Roca, et al. (20 de Febrero de 2018). *Que es la diabetes tipo 2*. Obtenido de

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/diabetes>

Roca, et al. (20 de Febrero de 2018). *Que es la diabetes tipo 2*. Obtenido de

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/diabetes>

Rodriguez de Cossio, et al. (Marzo de 2011). *Pruebas de laboratorio en atención primaria (II)*.

Rodriguez, D. (2016). *Enfermedad Renal Crónica*. Canarias.

Rugama, M. (2017). *Alimentación en la diabetes*.

- Ruiz, L. (28 de Agosto de 2007). *RIÑÓN Y DIABETES MELLITUS*. Obtenido de <https://www.abcdelasalud.net/300/nefrologia/rinon-y-diabetes-mellitus/>
- Sánchez, M. J. (2021). Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *Revista Científica UISRAEL*, 8(1).
- Sanhueza, E. (s,f). *Scielo*. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872008000300001&script=sci\\_arttext&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872008000300001&script=sci_arttext&tlng=es)
- Sanitas. (06 de Septiembre de 2022). *Complicaciones de la diabetes*. Obtenido de <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/diabetes/diabetes-complicaciones.html>
- Seijas, e. (2014). Definición y biomarcadores de daño renal agudo: nuevas perspectivas. *Medicina intensiva*, 38(6), 317-385.
- Socorro. (2015). Enfermedad renal. Dignostico.
- Suarez, F. (2016). CONSENTIMIENTO INFORMADO COMO CRITERIO DE INCLUSIÓN. ¿CONFUSIÓN CONCEPTUAL, MANIPULACIÓN, DISCRIMINACIÓN O COERCIÓN? *pers.bioét*, 244-256.
- Tamayo, & Tamayo, M. (2012). *Proceso de Investigación Científica*. 4ta.
- Torrez, e. (2017). Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. *MEDISAN*, 1029-3019.
- Tranche, et al. (Abril de 2005). *Prevalencia de insuficiencia renal «oculta» en población diabética tipo 2*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-prevalencia-insuficiencia-renal-oculta-poblacion-13074294#:~:text=La%20prevalencia%20de%20insuficiencia%20renal%20de%20acuerdo%20con,utiliz%C3%B3%20la%20f%C3%B3rmula%20de%20Cockcroft-Gault%2>

*Universidad de los angeles Venezuela.* (S.f). Obtenido de Conceptos y definiciones de población y vivienda:

[http://ies.faces.ula.ve/censo90/Conceptos\\_definiciones\\_de\\_poblaci%C3%B3n\\_vivienda.html](http://ies.faces.ula.ve/censo90/Conceptos_definiciones_de_poblaci%C3%B3n_vivienda.html)

Universidad Doctor Andrés Bello . (2010). *Factores y agentes de riesgo de la enfermedad renal cronica* . El Salvador.

Víctor Lorenzo and Desireé Rodríguez. (17 de Marzo de 2021). *Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de Enfermedad Renal Crónica: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>

Vila. (2017). Manifestaciones clinicas de la IRC.

Villareal, Randy;. (18 de Diciembre de 2018). *Causas de la creatinina alta*. Obtenido de <https://quesalud.com/causas-creatinina-alta/>

Wainstein, E. (2010). Revision general de compromiso renal en enfermedades autoinmunes.

Walsh, C. (2015). *Urologia*.

*Wiener lab*. (12 de Mayo de 2017). Obtenido de Urea color 2: [https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/urea\\_color\\_2r\\_sp.pdf](https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/urea_color_2r_sp.pdf)

Yelkis Carrion. (08 de Junio de 2022). *Insuficiencia renal crónica en Nicaragua, una enfermedad silenciosa, pero presente*. Obtenido de <https://www.vostv.com.ni/salud/24164-insuficiencia-renal-cronica-en-nicaragua-una-enfer/>

Yoandry. (2019). Estimacion de la tasa de filtracion glomerular en adultos mayores mediante las ecuacioe de CKD-EPI. *MEDISAN*, 729.

Zotta, e. (2018). El manejo de la urea y su mecanismo de adaptación durante la enfermedad renal. *Revista de nefrologia, dialisis y transplante*, 29(1), 35-40.

## Anexos

### 14.1 Anexo #1

#### Encuesta



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**UNAN-MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**  
**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**

Mediante la presente encuesta se pretende determinar la “Determinación de los niveles de glucosa, creatinina, urea y tasa de filtración glomerular, relacionados a insuficiencia renal en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años que asisten al centro de salud “Sócrates Flores” del municipio San Marcos-Carazo en el periodo agosto a diciembre 2022”. Por lo que se le solicita responder a las siguientes preguntas de esta encuesta de manera veraz, RECORDANDO QUE ES DE CARÁCTER CONFIDENCIAL.TODA LA INFORMACIÓN QUE NOS BRINDE.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Marque con una x:**

**I. Datos generales:**

1. **Zona:** Rural  Urbana:

2. **Sexo:** F  M

3. **Edad:** \_\_\_\_\_

4. **Situación laboral:**

Activo

Pasivo

**En caso de haber seleccionado pasivo, salte la pregunta número 5 y continúe con la 6.**

**5. Ocupación:**

Profesor

Ingenios azucareros

Agricultor

Medico

Comerciante

Otros

**En caso de haber marcado otro mencione que ocupación laboral posee\_\_\_\_\_**

**II. Preguntas relacionadas a la diabetes.**

**1. ¿Ha sido previamente diagnosticado con diabetes?**

Sí  No

**Si su respuesta es sí continúe con las siguientes preguntas.**

**2. ¿Qué tipo de diabetes mellitus presenta?**

Diabetes tipo 1 (100-125 mg/dl)

Diabetes tipo 2 (126 o mayor)

**3. ¿Se realiza análisis constantes de glucosa?**

Sí  No

**4. Si su respuesta es sí, mencione cada cuanto se realiza la prueba de glucosa en ayuna**

\_\_\_\_\_

**5. ¿Toma en tiempo y forma los medicamentos indicados para el control de diabetes?**

Si  No

**6. ¿Cumple correctamente con las recomendaciones de la dieta indicada por el medico?**

Sí  No

**7. ¿Cuántas veces al día consume alimentos?**

1 ves

3 veces

2 veces

Más de 3 veces

**8. ¿Cuáles son los alimentos que consume usualmente?**

Legumbres y derivados

Alimentos ricos en grasas

Verduras y frutas

Bebidas Carbonatadas

Lácteos

Otros

Carnes y huevos

### III. Preguntas relacionadas con la enfermedad renal crónica.

1. ¿Ha sido diagnosticado con insuficiencia renal?

Si  No

2. ¿Tiene familiares con antecedentes de insuficiencia renal?

Si  No

3. ¿A parte de diabetes mellitus, padece de alguna otra enfermedad crónica?, señale cuál?

Enfermedades cardiovasculares

Obesidad

Enfermedad Autoinmune

Otras

Hipertensión

4. ¿Realiza hábitos deportivos?

Si  No

5. ¿Cuántos minutos de ejercicio realiza al día?

Menos de 30 min

30 min a 1hr

Más de 1hr

6. ¿Actualmente fuma o fumó en el pasado durante más de 10 años?

Sí  No

7. ¿Le han diagnosticado infecciones en las vías urinarias?

Si  No

8. ¿Alguna vez le han diagnosticado cálculos urinarios?

Si  No

9. Marque con una x si ha presenta alguno de los siguientes síntomas. (puede marcar más de una opción).

Dolor de hueso

Enfermedades óseas

Entumecimiento u hormigueo

Fatiga

Disminución de la agudeza mental

Dificultad para respirar

Sensación de malestar

Náuseas y vómitos

Disminución del apetito

Ninguna de las anteriores

**IV. Pruebas relacionadas al diagnóstico de insuficiencia renal.**

**1. ¿Se ha realizado exámenes de Creatinina sérica recientemente?**

Si  No

**2. ¿Se ha realizado exámenes de Urea sérica recientemente?**

Si  No

**3. ¿Alguna vez se ha realizado el examen de Tasa de filtrado glomerular?**

Si  No

## 14.3 Anexo #2

### Consentimiento informado



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**UNAN-MANAGUA**  
**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO**  
**CARRERA BIOANÁLISIS CLÍNICO**



**Consentimiento Informado N# \_\_\_\_\_**

Yo \_\_\_\_\_ estoy de acuerdo en participar en la investigación titulada:

**Determinación de los niveles de glucosa, creatinina, urea y TFG relacionados la insuficiencia renal, en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años, que asisten al centro de salud “SOCRATES FLORES” del municipio de San Marcos - Carazo, en el periodo agosto a diciembre 2022.**

Dirigidas por estudiantes de la carrera de 5to año de Bioanálisis clínico de la Universidad Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Farem-Carazo.

Acepto:

Participar en el estudio al brindar información a través del cuestionario que se proporcionará y toma de muestra brindada por usted, para la realización de las pruebas que se requieren para el estudio.

Se realizará el estudio garantizándole que, en todo momento, la información recogida a los participantes será confidencial y sus datos serán tratados de forma anónima y entregados al responsable del programa.

Después de ser debidamente informado, deseo libremente participar en el aporte de la información y toma de muestra.

\_\_\_\_\_

**San Marcos, Carazo \_\_\_\_\_ de octubre 202**

## 14.4 Anexo #3

### Carta de solicitud de Farem Carazo al centro de salud “Sócrates Flores”



Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo

FAREM -Carazo

Departamento Académico de Ciencias, Tecnología y Salud

2022 : "VAMOS POR MAS VICTORIAS EDUCATIVAS"

Jinotepe 24 de octubre 2022

Dra. Xilonem Jannelle Téllez López  
**Responsable del programa de crónicos**  
**Centro de Salud Sócrates Flores Municipio de San Marcos**

**Estimado Dra. Téllez:**

Reciba de parte de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Carazo, (UNAN —FAREM-CARAZO), nuestro más cordial saludo y deseos de nuevos éxitos en el desarrollo de sus funciones.

Por este medio me dirijo a usted, con el fin de darle a conocer que, en el segundo semestre del presente año, los estudiantes del quinto año de la carrera de Bioanálisis Clínico, están cursando la asignatura de Seminario de graduación con el tema: "Tema: Frecuencia de Insuficiencia renal mediante pruebas de creatinina, urea y TFG, en pobladores con diabetes mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años que asisten al centro de salud Sócrates Flores del municipio de San Marcos en el periodo agosto a diciembre 2022."

Por lo que le solicito apoyo para que los estudiantes puedan realizar un muestreo para el análisis de pruebas renales, a pacientes que padezcan Diabetes Mellitus tipo II entre las edades de 40 a 80 años, que asisten al centro de salud Sócrates Flores del municipio de San Marcos.

Integrantes:

Br. Vanessa Carolina Cerda Baltodano 18904342  
 Br. Regina Marcela Largaespada Gago 18904475  
 Br. Luis Francisco Bustos Sandino. 18904376

**Sin más a que hacer referencia, le saludo.**

Alientamente,  
  
 MSc. Oscar Ramón Fletes Calderón  
 Director  
 Departamento de Ciencias, Tecnología y Salud  
 FAREM-Carazo



Cc: Archivo

## 14.5 Anexo #4 Tablas

**Tablas #1: Rango de edad y sexo.**

Rangos	Masculino	Porcentaje	Femenino	Porcentaje
<b>43-53</b>	3	20%	15	43%
<b>53-63</b>	4	27%	7	20%
<b>63-73</b>	4	27%	7	20%
<b>73-83</b>	4	27%	6	17%
<b>TOTAL</b>	15	100%	35	100%

**Tabla#2: Procedencia de los pacientes en estudio.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	RURAL	16	32.0	32.0	32.0
	URBANO	34	68.0	68.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Tabla#3: Control de glucosa.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ninguno	11	22.0	22.0	22.0
	Cada 8 días	1	2.0	2.0	24.0
	Cada 15 días	1	2.0	2.0	26.0
	Cada mes	34	68.0	68.0	94.0
	Cada 2 meses	2	4.0	4.0	98.0
	Cada 6 meses	1	2.0	2.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla# 4: Hábitos alimenticios en pacientes diabéticos.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	legumbres y derivados	1	2.0	2.0	2.0
	verduras y frutas	10	20.0	20.0	22.0

	legumbre, verduras y bebidas carbonatadas	13	26.0	26.0	48.0
	verduras, lácteos, carnes y bebidas carbonatadas	22	44.0	44.0	92.0
	legumbre, verduras, lácteos y carnes	4	8.0	8.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla#5: Determinación de pacientes con un posible daño renal.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No patológico	35	70.0	70.0	70.0
	Patológico	15	30.0	30.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla #6: Enfermedades crónicas presentes en pacientes con un posible daño renal.**

Patologías	Porcentajes
Enfermedad autoinmune	7%
Hipertensión	27%
Enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial	27%
Enfermedad autoinmune y enfermedad cardiovascular	13%
Enfermedad cardiovascular, enfermedad autoinmune e hipertensión	13%
Ninguna de las anteriores	13%

**Tabla #7: Enfermedades crónicas en pacientes que no tienen indicios de tener insuficiencia renal.**

Patologías	Porcentajes
Enfermedad autoinmune	20%
Hipertensión	17%
Enfermedad	3%

cardiovascular e hipertensión arterial	
Enfermedad autoinmune e hipertensión arterial	6%
Enfermedad cardiovascular, enfermedad autoinmune e hipertensión	9%
Ninguna de las anteriores	49%

**Tabla #8: Rango de niveles de creatinina.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo: 0.0-0.49	1	2.0	2.0	2.0
	Normal:0.50-0.90	35	70.0	70.0	72.0
	Alto:0.91-7	14	28.0	28.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla #9: Rango de los niveles de Urea**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo: 0-9	3	6.0	6.0	6.0
	Normal: 10-50	45	90.0	90.0	96.0
	Alto: 51-105	2	4.0	4.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla #10: Relación de los niveles de creatinina y urea.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Creatinina y Urea Normal	35	70.0	70.0	70.0
	Creatinina alta-Urea Alta	2	4.0	4.0	74.0

	Creatinina baja- Urea baja	1	2.0	2.0	76.0
	Creatinina alta y Urea normal	12	24.0	24.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla #10.1: Cálculo de F mediante tabla de análisis de varianza de las variables de creatinina y urea.**

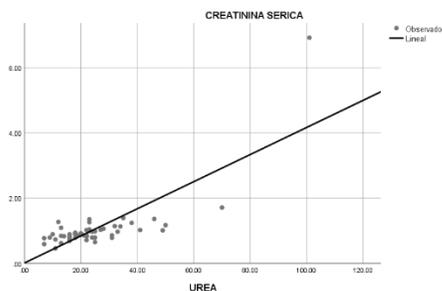
ANOVA <sup>a</sup>					
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	22.756	1	22.756	73.110	.000
Residuo	14.940	48	.311		
Total	37.696	49			

La variable independiente es UREA.

**Tabla #10.2: R coeficiente de correlación de creatinina y urea.**

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
.777	.604	.595	.558

**Gráfico #10.3: Diagrama de dispersión para correlación entre las variables creatinina y urea.**



**Tabla#11: Relación de los niveles de Creatinina y glucosa.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Creatinina normal-glucosa normal	28	56.0	56.0	56.0
	Creatinina alta. glucosa alta	14	28.0	28.0	84.0
	Creatinina normal-glucosa alta	8	16.0	16.0	100.0
<b>Total</b>		50	100.0	100.0	

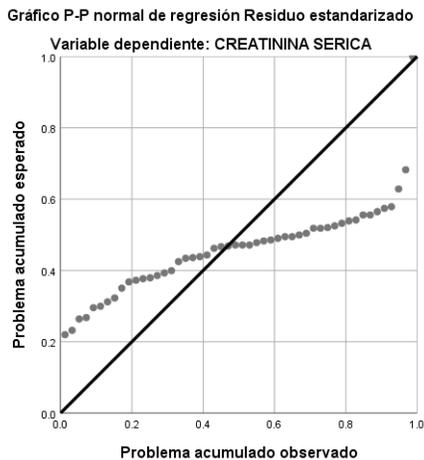
**Tabla #11.1: Cálculo de F mediante tabla de análisis de varianza de las variables de creatinina y glucosa.**

ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2.995	1	2.995	4.144	.047 <sup>b</sup>
	Residuo	34.692	48	.723		
	Total	37.687	49			

**Tabla #11.2: R coeficiente de correlación de creatinina y glucosa.**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.282 <sup>a</sup>	.079	.060	.85015

**Grafico #11.3: Diagrama de dispersión para correlación entre las variables creatinina y glucosa.**



**Tabla #12: Relación de los niveles de creatinina y tasa de filtración glomerular.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Creatinina y tasa de filtración glomerular normal	25	50.0	50.0	50.0
	Creatinina Alta y tasa de filtración glomerular baja	15	30.0	30.0	80.0
	Creatinina normal y tasa de filtración glomerular baja	10	20.0	20.0	100.0
	<b>Total</b>	50	100.0	100.0	

**Tabla #12.1: Cálculo de F mediante tabla de análisis de varianza de variables creatinina y Tasa de filtración glomerular.**

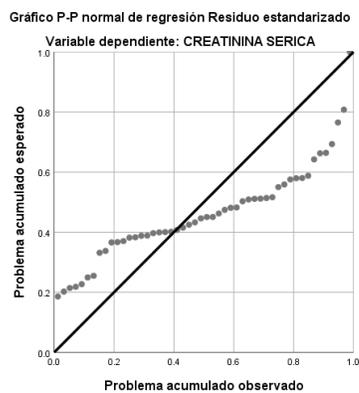
ANOVA <sup>a</sup>						
Modelo		Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	9.882	1	9.882	17.054	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	27.814	48	.579		
	Total	37.696	49			

**Tabla #12.2: R coeficiente de correlación de creatinina y tasa de filtración glomerular.**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.512 <sup>a</sup>	.262	.247	.76122

a. Predictores: (Constante), TFG

**Tabla #12.3: Gráfico diagrama de dispersión para correlación entre las variables creatinina y filtración glomerular.**



**Tabla#13: Clasificación de los estadios según la tasa de filtración glomerular.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	G2: $\geq 60-89$ ml/min	4	26.7	26.7	26.7
	G3A: $\geq 45-59$ ml/min	7	46.7	46.7	73.3
	G3B: $\geq 30-40$ ml/min	2	13.3	13.3	86.7
	G4: $\geq 19-29$ ml/min	1	6.7	6.7	93.3
	G5: $\geq 15$ ml/min	1	6.7	6.7	100.0
	<b>Total</b>	15	100.0	100.0	

**Grafico #14: Nivel de significación  $\alpha = 0.05$  que se utilizó para correlacionar la variable creatinina y urea, creatina y glucosa, creatinina y tasa de filtración glomerular.**

**Tabla #15: Interpretación de R de Pearson entre dos variables.**

Valor	Criterio
$R = 1,00$	Correlación grande, perfecta y positiva
$0,90 \leq r < 1,00$	Correlación muy alta
$0,70 \leq r < 0,90$	Correlación alta
$0,40 \leq r < 0,70$	Correlación moderada
$0,20 \leq r < 0,40$	Correlación muy baja
$r = 0,00$	Correlación nula
$r = -1,00$	Correlación grande, perfecta y negativa

## 14.4 Anexo #5 Imágenes

### *Area de trabajo*



**Equipo de trabajo:****Centro de salud "Socrates Flores" San Marcos, Carazo.**