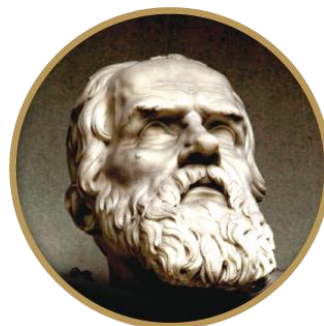




**UNIVERSIDAD GALILEO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**Licenciatura en Química Biológica**

**Frecuencia de alteraciones de creatinina y BUN sérica en  
pacientes diabéticos tipo 2 de una unidad médica de  
salud pública del año 2015 a 2017 de la ciudad de  
Guatemala**

**Nombre del estudiante**

**Jose Ruben Hernandez 19000536**

**Guatemala, mayo 2024**

# ÍNDICE GENERAL

|                                        |   |
|----------------------------------------|---|
| INTRODUCCIÓN.....                      | 1 |
| CAPÍTULO I.....                        | 2 |
| MARCO METODOLÓGICO.....                | 2 |
| 1.1 Justificación.....                 | 2 |
| 1.2 Planteamiento del problema.....    | 3 |
| 1.2.1 Definición del problema.....     | 3 |
| 1.2.2 Especificación del problema..... | 3 |
| 1.2.3 Delimitación del problema.....   | 3 |
| 1.2.3.1 Unidad de análisis.....        | 3 |
| 1.2.3.2 sujetos de investigación.....  | 3 |
| 1.2.3.3 tamaño de la muestra.....      | 4 |
| 1.2.3.4 Ámbito geográfico.....         | 4 |
| 1.2.3.4.5 Ámbito temporal.....         | 4 |
| 1.3 Hipótesis.....                     | 5 |
| 1.4 Objetivos de la investigación..... | 6 |
| 1.4.1 Objetivo general.....            | 6 |
| 1.4.2 Objetivos específicos.....       | 6 |
| CAPITULO II.....                       | 7 |
| MARCO TEORICO.....                     | 7 |
| 2.1 Glucosa.....                       | 7 |
| 2.2 Diabetes tipo 1.....               | 7 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.1 Síntomas de la diabetes tipo 1.....                                    | 7  |
| 2.3 Diabetes tipo 2.....                                                     | 8  |
| 2.3.1 Síntomas de la diabetes tipo 2.....                                    | 8  |
| 2.4 Causas posibles para el desarrollo de diabetes tipo 2.....               | 9  |
| 2.4.1 Causas de la diabetes tipo 2.....                                      | 10 |
| 2.5 Diagnóstico de la diabetes tipo 2.....                                   | 10 |
| 2.6 Tratamiento, control y manejo de la diabetes tipo 2.....                 | 12 |
| 2.7 Hemoglobina glicosilada.....                                             | 13 |
| 2.8 Diabetes en Guatemala.....                                               | 14 |
| 2.9 Relación de los riñones con la diabetes tipo 2.....                      | 14 |
| 2.10 Funciones de los riñones.....                                           | 15 |
| 2.11 Importancia de los riñones.....                                         | 16 |
| 2.12 Funcionamiento de los riñones.....                                      | 16 |
| 2.13 Como fluye la sangre a través de los riñones.....                       | 17 |
| 2.14 Problemas de salud que presentan las personas con enfermedad renal..... | 18 |
| 2.15 Parte del equipo de atención medica en enfermedad renal.....            | 19 |
| 2.16 Hipertensión relacionada con enfermedad renal.....                      | 20 |
| 2.17 Situaciones de riesgo que incrementan la enfermedad renal.....          | 20 |
| 2.18 Prueba de creatinina sérica.....                                        | 21 |
| 2.18.1 Rangos normales de creatinina.....                                    | 21 |
| 2.19 Prueba de nitrógeno de urea (BUN).....                                  | 22 |
| 2.19.1 Valor de referencia de nitrógeno de urea.....                         | 22 |
| 2.20 Nefropatías diabéticas.....                                             | 23 |

|                                                                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.20.1 Causas de nefropatías diabéticas:.....                                                                                           | 24 |
| 2.20.2 Síntomas de nefropatía diabética:.....                                                                                           | 25 |
| 2.20.3 Manejo y control de la nefropatía.....                                                                                           | 25 |
| 2.21 Enfermedad renal en Guatemala.....                                                                                                 | 26 |
| 2.22 Prevalencia y mortalidad de enfermedad renal, según un estudio realizado por la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)..... | 26 |
| 2.23 Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico (UNAERC):.....                                                                | 27 |
| 2.24 Alimentos que ayudan a limpiar los riñones:.....                                                                                   | 28 |
| CAPITULO III.....                                                                                                                       | 30 |
| MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....                                                                                                   | 30 |
| 3.1 Métodos de investigación.....                                                                                                       | 30 |
| 3.1.1 Tipos de estudio.....                                                                                                             | 30 |
| 3.2 Técnicas.....                                                                                                                       | 30 |
| 3.3 Instrumentos.....                                                                                                                   | 30 |
| 3.4 Cronograma de actividades.....                                                                                                      | 31 |
| 3.5 Recursos.....                                                                                                                       | 32 |
| 3.5.1 Recursos Humanos.....                                                                                                             | 32 |
| 3.5.2 Recursos materiales.....                                                                                                          | 32 |
| 3.5.3 Recursos financieros.....                                                                                                         | 32 |
| CAPITULO IV.....                                                                                                                        | 33 |
| PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....                                                                                              | 33 |
| CAPITULO V.....                                                                                                                         | 46 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....                                                                                                     | 46 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 5.1 Conclusiones.....    | 46 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 47 |
| CAPITULO VI.....         | 48 |
| BIBLIOGRAFÍA.....        | 48 |

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICAS

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla No.1: Parámetros de la prueba de glucosa para el diagnóstico de diabetes tipo 2.....                  | 11 |
| Tabla No. 2: Parámetros de la prueba de hemoglobina glicosilada para el diagnóstico de diabetes tipo 2..... | 13 |
| Tabla No. 3: presentación de valores aceptables de la creatinina.....                                       | 22 |
| Tabla No. 4: Presentación de los valores de BUN en elación a las edades, en adultos.....                    | 23 |
| Tabla No. 5: Frecuencia de casos en relación con los rangos de edad y al género de los pacientes.....       | 34 |
| Tabla No. 6: Frecuencia de casos con relación a los rangos de edad.....                                     | 35 |
| Tabla No.7: Genero del total de pacientes en estudio .....                                                  | 36 |
| Grafica No. 1: Genero del total de pacientes en estudio.....                                                | 36 |
| Tabla No. 8: Frecuencia de casos con glucosas altas con relación a los rangos etarios.....                  | 37 |
| Tabla No. 9: Frecuencia de pacientes con glucosas altas.....                                                | 38 |
| Grafica No. 2: Frecuencia de pacientes con glucosas altas.....                                              | 38 |
| Tabla No. 10: Frecuencia de pacientes con glucosas altas con relación a los diferentes rangos de edad ..... | 39 |
| Grafica No.3: Frecuencia de pacientes con glucosas altas con relación a los diferentes rangos de edad.....  | 39 |
| Tabla No. 11: Frecuencia de casos con creatinina sérica altas con relación a los rangos etarios.....        | 40 |

|                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla No. 12: Frecuencia de pacientes con creatininas sérica altas en relación con los diferentes rangos de edad ..... | 41 |
| Grafica No. 4: Frecuencia de pacientes con creatininas sérica altas en relación con los diferentes rangos de edad..... | 41 |
| Tabla No. 13: Frecuencia de pacientes con creatininas séricas altas.....                                               | 42 |
| Grafica No. 5: Frecuencia de pacientes con creatininas séricas altas.....                                              | 42 |
| Tabla No.14: Frecuencia de casos con BUN altos con relación a los rangos etarios.....                                  | 43 |
| Tabla No. 15: Frecuencia de pacientes con BUN altos en relación con los diferentes rangos de edad .....                | 44 |
| Grafica No.6: Frecuencia de pacientes con BUN altos en relación con los diferentes rangos de edad.....                 | 44 |
| Tabla No. 16: Frecuencia de pacientes con BUN altos.....                                                               | 45 |
| Grafica No. 7: Frecuencia de pacientes con BUN altos.....                                                              | 45 |

## INDICE DE FIGURAS

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Figura No. 1: Anatomía del sistema urinario.....           | 15 |
| Figura No .2: Función de la nefrona.....                   | 16 |
| Figura No. 3: Proceso de la función de los riñones.....    | 17 |
| Figura No. 4: Flujo de sangre a través de los riñones..... | 18 |
| Figura No. 5: Arándanos.....                               | 29 |

## INTRODUCCIÓN

En inicio, en este trabajo se describe la frecuencia de alteración de la creatinina y el nitrógeno de urea (BUN) que afecta a los pacientes diabéticos tipo 2. Además, se describe brevemente: que es la diabetes tipo 2, como ocurre, porque se da, como se puede deducir dicha periodicidad, se explicaran algunos aspectos a tener en cuenta, factores de riesgo, manejo adecuado de la salud entre otros temas relacionados. En la diabetes tipo 2, el páncreas fabrica insulina, pero las células no responden a su estímulo como deberían, ya que la glucosa no puede entrar en las células; esto hace que aumente la concentración de azúcar en sangre. De tal manera que el páncreas trabaja más duro para fabricar una mayor cantidad de insulina. Al principio, este exceso de insulina permite mantener el azúcar dentro de los márgenes saludables. Pero con el tiempo, el páncreas no puede seguir funcionando a ese ritmo, por lo que la concentración de azúcar en sangre acaba subiendo demasiado. (Gavin, 2013). La creatinina es un producto de desecho generado por los músculos, como parte de la actividad diaria, esta prueba nos ayudara a determinar si el riñón está funcionando y trabajando bien. A menudo, el médico tratante solicita la creatinina junto con otra prueba de función del riñón, llamada nitrógeno de urea. (Healthwise, 2023)

Un dato muy importante, es que los niveles altos de azúcar en la sangre causados por la diabetes pueden dañar los vasos sanguíneos de los riñones, las nefronas y hacerlos que funcionen mal o dejen de funcionar. (Gavin, 2013)

Conocer bien los parámetros a medir, ayudará a tener un mejor manejo de la frecuencia en que se presentan dichas alteraciones.

Por lo anterior, en este trabajo se presenta la frecuencia de aparición de las alteraciones de la creatinina y el nitrógeno de urea en la totalidad de pacientes que presentan glucosas altas.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1 Justificación**

La diabetes mellitus tipo 2, se ha convertido en una enfermedad muy frecuente y esto debido a malos hábitos de las personas y desconocimiento de una dieta sana. Abusan de los alimentos que tienen demasiada azúcar y a la vez, esta enfermedad provoca daños irreversibles a todos los órganos, principalmente los riñones; por lo que este estudio, trata de demostrar que tan frecuentes son las alteraciones serológicas de creatinina y el BUN. Con estos datos y conclusiones, poder concientizar a los pacientes a que tengan un mejor control de su diabetes, demostrando lo dañino que puede ser esta para los riñones; lo que puede provocarles un daño irreparable, terminando con insuficiencia renal crónica



## **1.2 Planteamiento del problema**

### **1.2.1 Definición del problema.**

La diabetes se ha convertido en una enfermedad importante, aumentando su frecuencia inclusive en personas menores de 30 años. Esto se puede deber a los factores nutricionales, aumentando el consumo de comida con alto contenido de: grasa, azúcar y harinas refinadas, por lo que da obesidad, asociadas a factores genéticos y al sedentarismo. Así como también, la poca disciplina de ejercitarse por lo menos 30 minutos, tres veces por semana. La diabetes ocasiona daños a nivel renal, que se pueden determinar en la detección de la elevación sérica de la creatinina y el nitrógeno de urea que serán importantes en este estudio.

### **1.2.2 Especificación del problema.**

¿Cuál es la frecuencia de alteraciones de creatinina y BUN sérica en pacientes diabéticos tipo 2 de una unidad médica de salud pública?

### **1.2.3 Delimitación del problema**

Frecuencia de alteraciones de creatinina y BUN sérica en pacientes diabéticos tipo 2, de una unidad médica de salud pública del año 2015 a 2017, de la ciudad de Guatemala

#### **1.2.3.1 Unidad de análisis**

Pacientes diabéticos tipo 2 de una unidad médica de salud pública

#### **1.2.3.2 Sujetos de investigación**

Pacientes masculinos y femeninos de 30 a 90 años, con alteración de creatinina y nitrógeno de urea acompañado de diabetes

#### **1.2.3.3 Tamaño de la muestra**

El universo es de 262 pacientes de 30 a 90 años diabéticos, con alteraciones de creatinina y BUN, que asistieron a la unidad médica en el año del 2015 a 2017.

#### **1.2.3.4 Ámbito geográfico**

Zona 5, Ciudad de Guatemala, Departamento de Guatemala

#### **1.2.3.4.5 Ámbito temporal**

Del año 2015 al 2017

### **1.3 Hipótesis**

- Se encuentra alta frecuencia de las alteraciones de creatinina y BUN en pacientes diabéticos tipo 2, de una unidad médica de salud pública.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general:**

Establecer la frecuencia de alteración de la creatinina sérica y del nitrógeno de urea (BUN) en pacientes diabéticos, de una unidad médica de salud pública del país, durante 2015 al 2017.

### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Determinar las edades más frecuentes, de los pacientes en estudio; en donde se presenta diabetes y elevación de creatinina y BUN.
- Conocer el sexo que está más afectado en la alteración de creatinina, BUN y glucosa, de los pacientes en estudio.
- Describir los rangos más altos de los valores de creatinina, BUN y glucosa observados en los pacientes en estudio.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 Glucosa**

La glucosa o también conocida como azúcar en sangre, es la fuente de energía que tiene el cuerpo para todo lo que hace, trabajar, pensar, hacer ejercicio y sanarse. Cuando la persona se alimenta, su cuerpo absorbe la glucosa de los alimentos en el intestino delgado y viaja por el torrente sanguíneo hacia las células, para proporcionarles energía. Para que la glucosa entre a las células necesita de la insulina. Cuando llega la insulina envía una señal a la célula que activa los transportadores de glucosa, los cuales la mueven atravesando las paredes de las células y al ingresar se metaboliza para producir energía. (Instituto Guatemalteco de seguridad, 2023 y Servicio Social del trabajador de estado, 2023)

#### **2.2 Diabetes tipo 1**

Según las Clínicas Mayo, (2010), la diabetes tipo 1 es conocida como diabetes juvenil o diabetes insulino dependiente, la cual es un trastorno crónico; donde el páncreas produce muy poca insulina o simplemente no la produce. La insulina es una hormona necesaria para permitir que el azúcar (glucosa) ingrese a las células para producir energía. Varios factores pueden contribuir a la diabetes tipo 1, como la genética y ciertos virus. La diabetes tipo 1 por lo general aparece durante la infancia o la adolescencia.

##### **2.2.1 Síntomas de la diabetes tipo 1**

Según las Clínicas Mayo, (2010), indica los síntomas de diabetes tipo 1

- Aumento de la sed
- Necesidad de orinar a menudo
- Incontinencia urinaria en niños que anteriormente no mojaban la cama durante la noche

- Hambre extrema
- Adelgazamiento no intencional
- Irritabilidad y otros cambios de humor

## **2.3 Diabetes tipo 2**

Según las Clínicas Mayo, (2010), la diabetes tipo 2 es una discapacidad en la que el cuerpo no regula y usa el azúcar (glucosa) normalmente, que ocurre en la etapa adulta del ser humano. Esta afección a largo plazo (cuando se convierte en enfermedad crónica), aumenta la circulación de azúcar en el torrente sanguíneo. Los niveles elevados de glucosa en la sangre, pueden provocar trastornos de los sistemas circulatorio, nervioso e inmunitario

### **2.3.1 Síntomas de la diabetes tipo 2**

Las Clínicas Mayo, (2010), indican los siguientes síntomas de diabetes tipo 2, más recurrentes:

- Aumento de la sed
- Micción frecuente
- Aumento del hambre
- Pérdida de peso involuntaria
- Fatiga
- Visión borrosa
- Llagas (ulceraciones o heridas) que tardan en sanar
- Infecciones frecuentes, por lo regular urinarias

En la diabetes tipo 2, el páncreas fabrica insulina, pero las células no responden a su estímulo como deberían responder; a lo que se le llama resistencia a la insulina. Puesto que, la glucosa no puede entrar en las células, aumenta la concentración de azúcar en sangre. de tal manera que, el páncreas trabaja más para fabricar mayor cantidad de insulina. Al principio, este exceso de insulina permite mantener el azúcar dentro de unos márgenes saludables, pero conforme transcurre el tiempo y la enfermedad se va tornando crónica, el páncreas no puede mantener el ritmo alto de producción; por lo que la concentración de azúcar en sangre aumenta sin control. Cuando el azúcar en sangre se mantiene alto, es posible que la persona tenga una diabetes tipo 2. (Gavin, 2013)

## **2.4 Causas posibles para el desarrollo de diabetes tipo 2**

Gavin, (2013), indica que no se sabe con certeza porque las personas desarrollan una diabetes tipo 2; pero lo más probable es que se deba a una combinación de factores genéticos, ambientales, combinado con lo siguiente:

- **tienen sobrepeso u obesidad.** Cuando una persona pesa más de lo que le corresponde, el mecanismo de esta persona con sobrepeso empieza a fallar por lo que las células no responden a la insulina, y el azúcar sanguíneo sobrante no se elimina. Pero, esto no es un factor exclusivo o determinante para desarrollar una diabetes tipo 2. (Gavin y Alonso, 2013)
- **durante la pubertad.** Al ingresar a la pubertad, hay una alta incidencia de diagnósticos de diabetes tipo 2, en niños; debido a un aumento de las necesidades de insulina y existe un cambio en las necesidades nutricionales (Gavin y Alonso, 2013)
- **Diabetes gestacional (o del embarazo).** Cuando una madre en estado de gestación desarrolla diabetes, los bebés se exponen a una mayor cantidad de azúcar dentro del vientre materno y esto; en conjunto a los factores genéticos, aumenta las probabilidades de desarrollar una diabetes tipo 2 más adelante, en esos bebés. (Gavin y Alonso, 2013)

### **2.4.1 Causas de la diabetes tipo 2**

Salud BUPA, (2021), lista los siguientes factores de riesgo que le hacen más propenso a desarrollar diabetes tipo 2, a los adultos:

- Sobrepeso o es obeso
- Herencia familiar o contar con un familiar cercano con la afección
- Mayor de 40 años, ya que su riesgo aumenta con la edad
- Tener hipertensión arterial
- Haber cursado por infarto o accidente cerebrovascular
- Vida sedentaria
- Haber padecido de diabetes gestacional

### **2.5 Diagnóstico de la diabetes tipo 2**

Según, Salud BUPA (2021) y Gámez (2021): para lograr un buen diagnóstico de diabetes tipo 2, el medico:

- Examinará al paciente
- Realizará las anamnesis correspondientes, haciendo las preguntas e interrogatorio necesario sobre dolencias, síntomas y antecedentes familiares.
- Realizará los requerimientos de algunas pruebas de laboratorio como las siguientes:

Glucosa en sangre en ayunas

- Para lo que el paciente debe ayunar desde la noche anterior a someterse a la prueba
- Necesitará dar una muestra de sangre tomada de su brazo para que se le analice la glucosa.
- Esta prueba mide el nivel de azúcar en la sangre después de ayunar (no comer) toda la noche.



- Los valores de azúcar en la sangre en ayunas de 99 mg/dl o menores son normales, los de 100 a 125 mg/dl indican que tiene prediabetes y los de 126 mg/dl o mayores indican que tiene diabetes.

Hemoglobina glicosilada (HbA1C). La HbA1C es una proteína que se produce cuando usted tiene altos niveles de glucosa en la sangre durante un largo período de tiempo (4 meses anteriores a la toma de muestra). Se realiza ayuno y toma de muestra como la Glucosa. Un nivel de HbA1c normal es menor al 5,7%, La prediabetes se ubica entre 5,7 a 6,4%. Tener prediabetes es un factor de riesgo para desarrollar diabetes tipo 2. Las personas con prediabetes pueden necesitar repetir las pruebas cada año y la diabetes tipo 2 se ubica por encima del 6,5%. (Santizo, 2014)

Curva de Tolerancia a la glucosa. Esta prueba la envía el médico, si lo considera necesario y dependerá de la clínica que presente y los resultados; de la prueba mencionada anteriormente. En esta prueba se mide el nivel de glucosa en sangre en varias etapas luego de la ingesta de una cantidad establecida de glucosa (100 mg, por lo general) disuelta en agua. Se necesita que el paciente ayune desde la noche anterior, antes de someterse a esta prueba y se le harán varias extracciones sanguíneas a lo largo del tiempo solicitado por el médico; para luego ser pilotadas en una gráfica para una fácil interpretación médica. (Santizo, 2014)

**Tabla No. 1**

**Parámetros de la prueba de glucosa para el diagnóstico de diabetes tipo 2**

| Resultado*  | Prueba de A1C | Prueba de azúcar en la sangre en ayunas | Prueba de tolerancia a la glucosa | Prueba de azúcar en la sangre no programada |
|-------------|---------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| Normal      | Menor a 5.7 % | 99 mg/dl o menor                        | 140 mg/dl o menor                 |                                             |
| Prediabetes | 5.7 – 6.4%    | 100 – 125 mg/dl                         | 140 – 199 mg/dl                   |                                             |
| Diabetes    | 6.5 % o mayor | 126 mg/dl o mayor                       | 200 mg/dl o mayor                 | 200 mg/dl o mayor                           |

Fuente: BUPA, (2021), Diagnóstico y clasificación de diabetes

## **2.6 Tratamiento, control y manejo de la diabetes tipo 2**

Salud BUPA, (2021), manifiesta que: No existe una cura para la diabetes tipo 2, pero puede controlarse. Algunas personas pueden controlar su afección solo con cambios en el estilo de vida. Otras necesitan tomar medicamentos o inyectarse insulina.

Salud BUPA, (2021), informa lo siguiente en base de auto ayuda para la diabetes tipo 2:

- Mantener una dieta balanceada con comidas regulares, tres veces al día. Incluir carbohidratos en cada comida, como pastas y papas.
- Hacer media hora de actividad física moderada por lo menos tres días a la semana. Esto ayudará a mantener un peso saludable y a controlar los niveles de glucosa en la sangre.

Salud BUPA, (2021), informa que es recomendable la utilización de medicamentos por vía oral, para la diabetes tipo 2, si los cambios en el estilo de vida no mantienen los niveles de glucosa en sangre bajo control. El médico puede prescribir los siguientes medicamentos, solos o combinados:

- Metformina: reduce la cantidad de glucosa que es liberada desde el hígado, hacia el torrente sanguíneo. También, mejora la manera en que la glucosa es usada por los músculos.
- La gliclazida, glipizida, glimepirida y tolbutamida ayudan al páncreas a producir mayor cantidad de insulina.
- La repaglinida y la nateglinida también ayudan al páncreas a producir más insulina, pero actúan más rápidamente y su efecto dura menos tiempo.

## 2.7 Hemoglobina glicosilada

Esta es la glucosa (azúcar) asociada a cada eritrocito circulante en el torrente sanguíneo, adherido a su hemoglobina, que es una proteína que se encuentra dentro de los glóbulos rojos. Todas las personas tienen algo de azúcar pegada a la hemoglobina, pero las personas con niveles más altos de azúcar en la sangre tienen más. La prueba de hemoglobina glicosilada mide el porcentaje de glóbulos rojos que tienen la hemoglobina cubierta de azúcar. (Centros para el control y prevención de enfermedades, 2020)

Santizo, (2014), Indica que también, es como se le denomina a la fracción determinable de esta glucosa en el eritrocito, por medio de análisis de laboratorio; que mide el promedio de los niveles de azúcar en la sangre de los últimos tres meses.

Es una de las pruebas que se usan comúnmente para diagnosticar la prediabetes y la diabetes, y es también la prueba principal que los ayudan al manejo y control de la diabetes. (Centros para el control y prevención de enfermedades, 2020)

**Tabla No. 2**

**Parámetros de la prueba de hemoglobina glicosilada para el diagnóstico de diabetes tipo 2**

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| <b>Normal</b>      | Menor a 5.7 %  |
| <b>Prediabetes</b> | De 5.7 a 6.4 % |
| <b>Diabetes</b>    | 6.5 % o mayor  |

Fuente: Santizo, (2014), Diagnóstico y clasificación de hemoglobina glicosilada

## **2.8 Diabetes en Guatemala**

Montes y Grijalva, en el 2018, publican que en Guatemala en el año 2003 el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), con apoyo técnico y financiero de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), realizó una encuesta en la población adulta (mayor de 19 años), en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, en la que se estimó la prevalencia de diabetes mellitus (8.4%) e hipertensión arterial (13%). se investigó también la prevalencia de factores de riesgo de ENT (enfermedades no transmisibles: obesidad (21%), sobrepeso (39%), tabaquismo (16%), sedentarismo (50%).

Montes y Grijalva, (2018), muestran que, en el año 2015, el país presenta 612 casos de Diabetes mellitus por cada 100,000 habitantes (99,050 casos/16,176,034 habitantes), que en el año 2014, eran 583 casos por cada 100,000 habitantes (92,075 casos/15,793,548 habitantes), abrevando un incremento de 8% para el año 2015.

## **2.9 Relación de los riñones con la diabetes tipo 2**

Los riñones son dos órganos gemelos que forman parte del aparato urinario, junto a los uréteres, la vejiga y la uretra. Situados de manera simétrica a ambos lados de la columna vertebral, en la espalda, justo debajo de la cavidad torácica (el riñón derecho suele estar un poco más bajo que el izquierdo), tienen aproximadamente el tamaño de un puño, forma de alubia y pesan unos 150 g cada uno. (Maset, 2023)

Según Maset, (2023), estos órganos contienen más de un millón de nefronas; que son las estructuras encargadas de filtrar la sangre de impurezas y producir la orina. Estas son las unidades principales de filtración de nuestra sangre en el riñón. Dentro de cada nefrona hay una estructura denominada glomérulo, los cuales se representan como un “ovillo” de capilares sanguíneos, rodeado por un saco llamado cápsula de Bowman. La sangre que pasa por el glomérulo, es filtrada y el líquido resultante, orina; es recogido en la cápsula y conducido para su eliminación.

complementando información de los riñones indica que 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; quien almacena la orina. Los riñones, los uréteres y la vejiga son parte del tracto urinario.(Maset, 2023 y Guzmán, 2007)

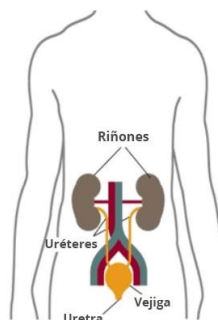
## **2.10 Funciones de los riñones**

Maset, (2023), explica algunas de las funciones que realizan los riñones

- Filtrar los desechos, sustancias tóxicas de la sangre y producir la orina, que luego el uréter conducirá hasta la vejiga. Posteriormente, saldrá por la uretra.
- Regular la hidratación de nuestro organismo: controlan la cantidad de líquido que hay que conservar y elimina el excedente, regulando también la tensión arterial.
- Regular el equilibrio electrolítico: es decir, controlar la concentración en sangre de sustancias como el sodio, el potasio, el calcio, el fósforo, el bicarbonato y otros iones.

**Figura No. 1**

### **Anatomía del sistema urinario**



Fuente: Guzmán, (2007), Aparato urinario humano

### 2.11 Importancia de los riñones

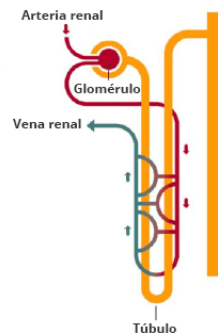
Los riñones eliminan los desechos y el exceso de líquido del cuerpo. Los riñones también eliminan el ácido que producen las células del cuerpo y mantienen un equilibrio saludable de agua, sales y minerales como sodio, calcio, fósforo y potasio en la sangre. Sin este equilibrio, es posible que los nervios, los músculos y otros tejidos en el cuerpo no funcionen normalmente. (Guzmán, 2007)

### 2.12 Funcionamiento de los riñones

Guzmán, (2007), Indica que cada uno de los riñones está formado por aproximadamente un millón de unidades de filtración llamadas nefronas. Cada nefrona incluye un filtro, llamado glomérulo, y un túbulo. Las nefronas funcionan a través de un proceso de dos pasos: el glomérulo filtra la sangre y el túbulo devuelve las sustancias necesarias a la sangre y elimina los desechos.

**Figura No. 2**

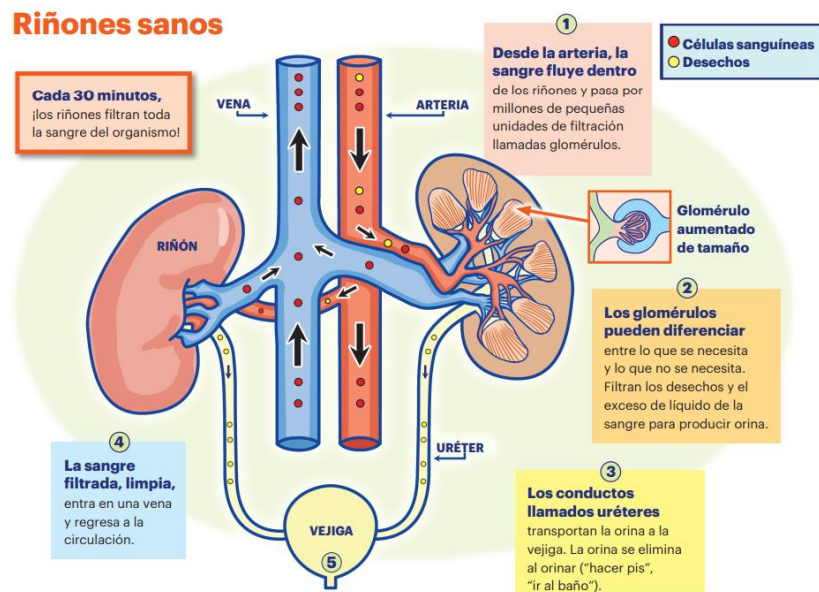
#### **Función de la nefrona**



Fuente: Guzmán, (2007), Nefrona

**Figura No. 3**

### **Proceso de la función de los riñones**



Fuente: National Kidney Foundation, (2021), Aspectos básicos de la función de riñones

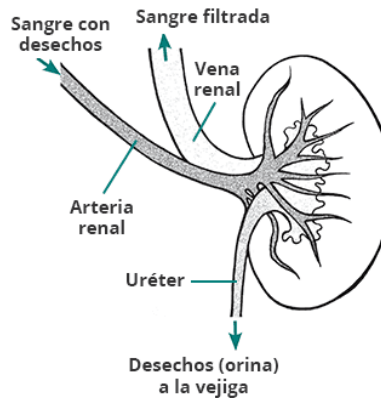
#### **2.13 Como fluye la sangre a través de los riñones**

Según lo que describe Guzmán, (2007), la sangre fluye hacia el riñón, a través de la arteria renal. Este vaso sanguíneo grande, se ramifica en vasos sanguíneos cada vez más pequeños, hasta que la sangre llega a las nefronas (a través de los capilares). En la nefrona, la sangre es filtrada por los diminutos vasos sanguíneos de los glomérulos y luego fluye fuera del riñón a través de la vena renal.

La sangre circula por los riñones durante todo el día. En un solo día, los riñones filtran alrededor de 150 cuartos de galón de sangre. La mayor parte del agua y otras sustancias que se filtran a través de los glomérulos son devueltas a la sangre por los túbulos. Solo 1 a 2 cuartos de galón se convierten en orina. (Guzmán, 2007)

**Figura No. 4**

**Flujo de sangre a través de los riñones**



Fuente: Guzmán, (2007), Proceso de flujo de sangre a través de los riñones

**2.14 Problemas de salud que presentan las personas con enfermedad renal**

Presión arterial alta. La presión arterial alta puede ser tanto una causa como un resultado de la enfermedad renal, esta daña los riñones; lo que los hace menos eficientes, de manera que no puede ayudar a controlar la presión arterial. Con la insuficiencia renal, los riñones no pueden deshacerse del exceso de agua; de tal forma que al tomar demasiada agua puede causar: hinchazón principalmente en extremidades, elevar la presión arterial y hacer que el corazón se esfuerce más. Los medicamentos para bajar la presión arterial, limitar el sodio y los líquidos en la dieta, mantenerse físicamente activo, controlar el estrés y dejar de fumar pueden ayudar a controlar la presión arterial y mejorar algún deterioro renal. (Santana, 2014)



Enfermedad cardíaca: Santana, (2014), indica que la enfermedad renal y la enfermedad cardíaca comparten dos de las mismas causas principales: la diabetes y la presión arterial alta. Las personas con enfermedad renal corren un alto riesgo de enfermedad cardíaca, y las personas con enfermedad cardíaca corren un alto riesgo de enfermedad renal. Las medidas que se toman, tanto para controlar la enfermedad renal, como la presión arterial, el colesterol y la glucosa en sangre; también ayudarán a prevenir los ataques al corazón o los derrames cerebrales.

Anemia: cuando los riñones se dañan, dejan de producir suficiente eritropoyetina (EPO), hormona que ayuda a producir glóbulos rojos. Los glóbulos rojos transportan oxígeno desde los pulmones a otras partes del organismo. Cuando se tiene anemia, algunos órganos, como el cerebro y el corazón, no reciben suficiente oxígeno del que necesitan y dejan de funcionar correctamente. Una persona con anemia puede sentirse débil y sin energía. (Barrios, 2013)

## **2.15 Parte del equipo de atención médica en enfermedad renal**

Según Monroy (2015) y Barrios (2013) el equipo de atención médica en la enfermedad renal, debe constar de:

Médico Nefrólogo. Médico que se especializa en la salud renal y supervisa el tratamiento.

Enfermera (o) de diálisis. Persona profesional que monitoreará la diálisis en el centro de atención renal y atenderá al paciente periódicamente; si se está haciendo diálisis en la casa o diálisis peritoneal. La enfermera se asegurará de que el paciente esté tomando los medicamentos correctamente y le ayudará a encontrar maneras de disminuir los efectos secundarios de la diálisis. Si el paciente se hace hemodiálisis en la casa o diálisis peritoneal, esta enfermera le enseñará cómo configurar el tratamiento, cuidar el equipo y detectar infecciones u otros problemas.

Coordinador de trasplantes. Enfermera (o) especialmente capacitada que será el punto de contacto del paciente, le concertará las citas y le enseñará qué hacer antes y después del trasplante renal.

## **2.16 Hipertensión relacionada con enfermedad renal**

Quiroga, (2019), expone que la hipertensión arterial (HTA) es una comorbilidad frecuente en la enfermedad renal crónica (ERC), siendo tanto causa como consecuencia de la misma. Los mecanismos que contribuyen a la HTA en la ERC son múltiples y están interrelacionados, e incluyen la retención hidrosalina, la estimulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA) y la hiperactividad del sistema nervioso simpático. El diagnóstico se realiza midiendo la presión arterial (PA) de forma adecuada en consulta médica, aunque hay evidencias crecientes de las ventajas del registro ambulatorio y la medición ambulatoria de PA en 24 horas. La dieta hiposódica es el pilar de las medidas no farmacológicas.

## **2.17 Situaciones de riesgo que incrementan la enfermedad renal**

Gómez, (2018), indica los riesgos de enfermedad renal

- Edad mayo o igual a 60 años.
- Infecciones sistémicas.
- Infecciones urinarias.
- Litiasis urinarias. (cálculos o lodos renales)
- Enfermedades obstructivas del tracto urinario.
- Toxicidad por fármacos, sobre todo antiinflamatorios no esteroideos.
- Otros factores de riesgo cardiovascular como obesidad, dislipemia y tabaquismo

## **2.18 Prueba de creatinina sérica**

La National Library of Medicine, (2010), indica que la creatinina, es un producto de desecho generado por los músculos; como parte de la actividad diaria. Normalmente, los riñones filtran la creatinina de la sangre y la expulsan del cuerpo por la orina. Cuando hay un problema con los riñones, la creatinina se puede acumular en la sangre y sale menos por la orina. Los niveles anormales de creatinina en la sangre o en la orina pueden ser signo de enfermedad renal. Además, señala que la prueba de creatinina sérica, se usa para averiguar si los riñones están funcionando bien. El profesional de la salud, toma una muestra de sangre de una vena de un brazo, de donde extrae un poco de sangre y la coloca en un tubo de ensayo o frasco; el procedimiento suele durar menos de cinco minutos.

La creatinina en orina es una prueba que el médico puede solicitar donde: se debe colectar la orina durante 24 horas, los pasos son:

- Orinar por la mañana en el inodoro y descartar esa orina
- Durante las 24 horas siguientes, guarde toda la orina en el recipiente provisto
- Guardar el recipiente de orina en el refrigerador o en una nevera portátil con hielo
- Seguir las instrucciones para llevar o enviar el recipiente con la muestra al consultorio de su médico o al laboratorio

### **2.18.1 Rangos normales de creatinina**

Las Clínicas mayo, (2011), indica los valores normales de creatinina por genero

Para hombres adultos es de 0.74 a 1.35 mg/dL

Para mujeres adultas es de 0.59 a 1.04 mg/dL

**Tabla No. 3**

**Presentación de valores aceptables de la creatinina**

| PACIENTE          | UNIDADES CONVENCIONALES                                                       | UNIDADES DEL SISTEMA INTERNACIONAL |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>0-18 años</b>  | Tiene una gran variabilidad. Se puede consultar en el informe del laboratorio |                                    |
| <b>18-60 años</b> |                                                                               |                                    |
| Masculino         | 0,9 – 1,3 mg/dL                                                               | 80 – 115 µmol/L                    |
| Femenino          | 0,6 – 1,1 mg/dL                                                               | 53 – 97 µmol/L                     |
| <b>60-90 años</b> |                                                                               |                                    |
| Masculino         | 0,8 – 1,3 mg/dL                                                               | 71 – 115 µmol/L                    |
| Femenino          | 0,6 – 1,2 mg/dL                                                               | 53 – 106 µmol/L                    |

Fuente: Gómez, (2021), Diagnóstico y clasificación de creatinina

### **2.19 Prueba de nitrógeno de urea (BUN)**

La National Library of Medicine, (2010), brinda información importante sobre el funcionamiento de los riñones. La función principal de los riñones es eliminar los productos de desecho y el exceso de líquido del cuerpo.

El nitrógeno de urea es uno de los productos de desecho que los riñones eliminan de su sangre. Cuando los niveles normales de BUN están elevados esto puede ser un signo de que los riñones no están funcionando bien. (Healthwise, 2023)

#### **2.19.1 Valor de referencia de nitrógeno de urea**

La National Library of Medicine, (2010), brinda el valor normal del BUN

- El valor normal es de 6 a 20 mg/dL.

**Tabla No. 4**

**Presentación de los valores de BUN en relación a las edades, en adultos**

| EDAD      | UNIDADES CONVENCIONALES (2)                 | UNIDADES INTERNACIONALES (3) |
|-----------|---------------------------------------------|------------------------------|
| 0-18 años | No disponible debido a la alta variabilidad |                              |
| Adulto    | 6-20 mg/dL                                  | 2,1-7,1 mmol/L               |
| >60 años  | 8-23 mg/dL                                  | 2,9-8,2 mmol/L               |

Fuente: Gómez, (2021), Diagnostico y clasificación de BUN

Gómez, (2021), nos muestra los valores aceptables del nitrógeno de urea que se utilizan normalmente para informar resultados de laboratorios en estado unidos y los que se utilizan para informar resultados de laboratorios fuera de los estados unidos; con sus unidades convencionales respectivas.

## **2.20 Nefropatías diabéticas**

La nefropatía diabética (ND) es una complicación frecuente en la diabetes mellitus tipo 2 (DM 2), afectando aproximadamente el 30 a 40% de los pacientes adultos portadores de esta enfermedad; un alto porcentaje de los enfermos que la presentan evolucionan a la insuficiencia renal crónica terminal (IRC), constituyendo la principal causa de ésta en el mundo occidental (Carranza, 2002)

El concepto de nefropatía diabética se ha definido como un síndrome clínico caracterizado por albuminuria persistente (>300 mg/día), con reducción progresiva del filtrado glomerular estimado (FGe), que se acompaña de retinopatía en pacientes con DM2, y usualmente hay hipertensión arterial (HTA) concomitante. (Terradez, 2021)

Maset, (2023), complementando más acerca de la nefropatía diabética, refiere que la nefropatía o enfermedad renal diabética es una complicación grave de la diabetes tipo I y II. Se trata de una de las causas más comunes de enfermedad renal y, por tanto, que impide a uno o a los dos riñones realizar con eficiencia las funciones mencionadas en el primer apartado.

Se trata de una dolencia crónica que daña de manera paulatina, a lo largo de los años el sistema de filtrado de los riñones, pero que no suele manifestarse con síntomas hasta que el daño renal es grave. Conforme progresa, puede aparecer malestar general, hinchazón de pies y tobillos, debilidad, dolor de estómago, problemas para controlar la tensión arterial, insomnio, dificultades respiratorias y confusión mental, entre otros síntomas. (Maset, 2023)

En las primeras fases, la enfermedad puede tratarse con medicamentos que controlen la tensión arterial, los niveles de glucosa y colesterol en sangre. En la diabetes, también es importante la dieta y el estilo de vida, especialmente en la tipo 2. Si continúa avanzando, puede evolucionar a insuficiencia renal. En este caso, es necesaria la diálisis renal o el trasplante de riñón o de riñón y páncreas. Carranza (2002) y Fuentes (2018)

#### **2.20.1 Causas de nefropatías diabéticas:**

Carranza, (2002), afirma que la diabetes mal controlada puede afectar a los vasos sanguíneos con el paso del tiempo, lo que, además de daño renal, puede provocar tensión arterial alta. Esta, a su vez, puede agravar el deterioro de los riñones, al aumentar la presión sobre su delicado sistema de filtrado. La hiperglucemia derivada de la diabetes, por múltiples mecanismos, causa daños en esos capilares que conforman el glomérulo y alteran su estructura y función de filtración. A causa de esto se produce una pérdida de proteínas a través de la orina, principalmente albúmina, y se altera la filtración de agua y minerales. Al inicio la pérdida de proteínas por orina puede ser pequeña (microalbuminuria) pero con el tiempo progresa a grandes pérdidas dando lugar al denominado síndrome nefrótico. Además, la pérdida de la función correcta de la filtración renal puede llevar a uremia que es el acúmulo de urea y otros productos que deberían ser eliminados por orina y que la insuficiencia derivada de la nefropatía no hace posible.

### **2.20.2 Síntomas de nefropatía diabética:**

Carranza (2002) y Maset (2023) informan sobre los síntomas que tiene la nefropatía diabética:

- Malestar general.
- Hinchazón de pies, tobillos, manos u ojos.
- Debilidad y fatiga la mayor parte del tiempo.
- Dolor de cabeza.
- Pérdida del apetito.
- Náuseas y vómitos.
- Dolor de estómago.
- Latidos cardiacos irregulares.
- Mayores problemas para controlar la tensión arterial.
- Mayor necesidad de orinar y presencia de proteína en la orina (proteinuria).

### **2.20.3 Manejo y control de la nefropatía**

Terradez (2021) y Ramos (2007), señalan que, en las primeras etapas de la enfermedad, es necesario recurrir a un tratamiento farmacológico que contribuya a regular tanto la tensión arterial como los niveles de glucosa y colesterol en sangre. Además, el control dietético es clave en esta fase de la enfermedad. Si los pacientes consiguen controlar de manera estricta la glucemia y la hipertensión, es posible frenar o retrasar la evolución de la nefropatía diabética, pero, dada la dificultad de hacerlo meticulosamente, se produce habitualmente una pérdida paulatina y progresiva de la función renal. Si la nefropatía diabética avanza hasta evolucionar a insuficiencia renal, será necesaria la diálisis renal para eliminar los desechos y el exceso de líquido de la sangre o un trasplante de riñón o simultáneo de riñón y páncreas.

## **2.21 Enfermedad renal en Guatemala**

La enfermedad renal afecta a un 10 por ciento de la población mundial y el número de pacientes en Guatemala resulta alarmante, pues de acuerdo con datos oficiales, cada día se registran 12 nuevos casos de personas con insuficiencia crónica –más de cuatro mil casos al año-, que obliga a las instituciones involucradas, incluyendo Gobierno, atender con responsabilidad el problema. (Díaz, 2024)

Díaz, (2024), establecen datos que ubican a Guatemala, como uno de los países con mayor prevalencia de enfermedad renal crónica de América latina y se cree que unas 750 personas sufren de esta enfermedad, por cada millón de habitantes

En el 2006, la Sociedad Internacional de Nefrología y la Federación Internacional de Fundaciones Renales, así como organizaciones de la salud y especialistas en el área, declararon el Día Internacional del Riñón, cada 9 de marzo, para concientizar los esfuerzos para frenar la enfermedad a nivel mundial. (Díaz, 2024)

## **2.22 Prevalencia y mortalidad de enfermedad renal, según un estudio realizado por la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)**

La Universidad de san Carlos de Guatemala (USAC, 2020) en base a la prevalencia y mortalidad de la enfermedad renal indica que en el año 2018: el mayor número de casos se reportó en Guatemala, Santa Rosa, Petén y Escuintla. Las tasas de prevalencia más altas fueron en Santa Rosa, Jutiapa, Petén, Guatemala, Escuintla y Quetzaltenango. El grupo de edad con mayor número de casos fue de 25 a 59 años. Entre 2008 y 2017. Durante los últimos 10 años, ha incrementado 56 % la mediana de fallecidos, siendo 2,085 casos anuales. La mortalidad fue mayor en los departamentos con clima cálido, con ocupaciones elementales y sin ninguna escolaridad.



### **2.23 Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico (UNAERC):**

Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico (UNAERC): Entidad que nace en 1997 que constituye un punto importante en la evolución de la Nefrología guatemalteca y en la historia de la atención de pacientes con necesidad de Terapia de Reemplazo de la Función Renal. (Díaz, 2024)

El doctor Carlos Bethancourt, quien fue uno de los primeros nefrólogos en Guatemala, tenía la idea de crear una unidad para pacientes renales y fue así como plasmó esa idea; en un artículo que escribió en el boletín informativo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- acerca de la unidad que Guatemala necesitaba para los enfermos renales crónicos. (Díaz, 2024)

Cabe resaltar que, la enfermedad renal consta de cinco etapas, los cuales se clasifican de la siguiente forma: función renal saludable, pérdida leve de la función renal, pérdida leve a moderada de la función renal, pérdida moderada a grave de la función renal, insuficiencia renal. (Díaz, 2024)

Quintana, (2017), indica que realiza ejercicio; al menos cinco veces por semana y por un tiempo mínimo de 30 minutos diarios, ayuda a reducir la presión arterial y los riesgos de desarrollar la enfermedad. Además, llevar un control del nivel de azúcar en tu sangre: ayuda a regular un fallo renal temprano, dos de cada tres pacientes con diabetes, desarrollan la enfermedad. Unido a el consumo de alimentos sanos y balanceados; controlar el peso ayuda a prevenir la diabetes, la hipertensión y otras enfermedades crónicas asociadas a la enfermedad renal.

Según el Registro Guatemalteco de Diálisis y Trasplantes, Guatemala tiene el mayor número de afectados en América Latina. (Seguridad social, 2024)

## 2.24 Alimentos que ayudan a limpiar los riñones:

Penedo, (2017), nos proporciona una lista útil:

**Los arándanos** mantienen los riñones desintoxicados y ayudan también a que la vejiga esté limpia. Es preferible tomarlos en ayunas. (Penedo, 2017)

**Cereales integrales** por su contenido de fibra los cereales integrales ayudan a eliminar toxinas del cuerpo. (Penedo, 2017)

**Fresas** son ideales para prevenir la oxidación del cuerpo y mantener en forma a los riñones. (Penedo, 2017)

**Piña** por su alto contenido en vitamina C, potasio y enzimas, como la bromelina, es una joya para cuidar los riñones. La piña ayuda a combatir infecciones o inflamaciones en los riñones. (Penedo, 2017)

**Frutas y verduras ricas en potasio** El plátano, la manzana, la naranja, el albaricoque o el melocotón, y verduras como la patata, la cebolla, el apio, el brócoli, la coliflor y la berenjena, contienen grandes cantidades de potasio, elemento fundamental para aumentar la producción de orina. (Penedo, 2017)

**Alimentos ricos en calcio** El calcio favorece a los riñones para su fortalecimiento y buen funcionamiento. Este elemento lo puedes encontrar de manera natural en diversos alimentos como la leche y sus derivados bajos en grasa, lechuga, brócoli, espárragos, col, calabaza, pero también en pescados como el salmón o la sardina. (Penedo, 2017)

**Figura No. 5**

**Arándanos**



Fuente: Penedo, (2017), Arándanos

## **CAPITULO III**

### **MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.1 Métodos de investigación**

##### **3.1.1 Tipos de estudio.**

Es descriptivo, porque determinó la frecuencia de alteración de creatinina y BUN sérica en pacientes diabéticos tipo 2; de una unidad médica de salud del año 2015 a 2017. Es un estudio cuantitativo, porque de manera estructurada, permitió la recopilación y análisis de información; que se obtuvo de la periodicidad con las que los pacientes diabéticos presentaron alteraciones en la creatinina y BUN sérico.

##### **3.2 Técnicas.**

Se hizo revisión documental de expedientes clínicos, usando el sistema (Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio, de la unidad médica en estudio) para determinar la frecuencia de alteraciones de creatinina y BUN sérico, en pacientes diabéticos y caracterizar al paciente en género, edad.

##### **3.3 Instrumentos**

Boleta de recolección de datos basada y validada, con información que aparecen en el sistema informático del laboratorio; de la unidad médica en estudio y que contiene los datos de interés del estudio como, creatinina, BUN, glucosa, edad, género. Para establecer la caracterización de alteración.

### 3.4 Cronograma de actividades

| No. | Actividades                                               | Enero    | Febrero  | Marzo    | Abril    | Mayo     | Junio |
|-----|-----------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 01. | Elaboración del plan de tesis                             | <b>X</b> | <b>X</b> |          |          |          |       |
| 02. | Aprobación del plan de tesis                              |          |          | <b>X</b> |          |          |       |
| 03. | Preparación y validación de instrumentos de investigación |          |          |          | <b>X</b> |          |       |
| 04. | Trabajo de gabinete                                       |          |          |          | <b>X</b> |          |       |
| 05. | Análisis de datos                                         |          |          |          | <b>X</b> |          |       |
| 06. | Discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones    |          |          |          | <b>X</b> |          |       |
| 07. | Elaboración de informe final                              |          |          |          |          | <b>X</b> |       |
| 08. | Entrega de informe final                                  |          |          |          |          | <b>X</b> |       |

### **3.5 Recursos**

#### **3.5.1 Recursos Humanos.**

Investigadores, **José Rubén Hernández González**

Asesora de tesis. **Licenciada Mónica Illescas Azurdia**

Asesor de tesis **Dr. José María Hernández Montepeque**

#### **3.5.2 Recursos materiales**

Insumos de oficina, libros, textos de Ciencias Médicas y artículos médicos relacionados con el Título de la investigación, internet. exámenes de laboratorio, fichas clínicas.

#### **3.5.3 Recursos financieros**

| RECURSOS              | MONTO EN QUETZALEZ |
|-----------------------|--------------------|
| Materiales de oficina | Q.1,750.00         |
| Alimentación          | Q. 915.00          |
| Transporte            | Q. 500.00          |
| Gastos imprevistos    | Q. 700.00          |
| Total                 | Q. 3,865.00        |

## **CAPITULO IV**

### **PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para esta investigación, se usó el método por revisión de registros, ya que se hizo revisión de expedientes clínicos, esto asociado al método cuantitativo porque consistió en recolectar y analizar dichos datos. Es un método estructurado de recopilación y análisis de datos que se obtiene a través de diversas fuentes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas con el fin de cuantificar los datos de investigación. (Ortega, 2023)

El procedimiento consistió en realizar la recolección y análisis de datos de los años 2015 a 2017, (glucosa, creatinina, nitrógeno de urea, género y edad) haciendo revisión de expedientes clínicos por medio del sistema (Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio) para determinar la frecuencia de alteraciones de creatinina y BUN sérico en pacientes diabéticos y así mismo caracterizar al paciente en género, edad. Para lo que se crea una tabla de Excel, siendo esta la (Tabla No.5: Frecuencia de casos en relación con los rangos de edad y al género de los pacientes) donde se ingresan todos los datos correspondientes para su análisis estadístico, se procede a tabular y analizar los datos obtenidos con el apoyo del programa de Excel.

Conforme a este procedimiento permitirá la relevancia de frecuencia de las alteraciones de creatinina y BUN en pacientes diabéticos tipo 2, de una unidad médica de salud pública. Ya que por medio de esto se desglosarán gráficas y cuadros.

**Tabla No. 5:** Frecuencia de casos en relación con los rangos de edad y al género de los pacientes

|                                 |   |                     | RANGOS DE VALORES DE GLUCOSA (mg/dl) |         |         |         |         |         |         | RANGO DE VALORES DE CREATININA SERICA (mg/dl) |         |       |       |       | RANGO DE VALORES DE NITROGENO DE UREA (mg/dl) |       |       |
|---------------------------------|---|---------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------|-------|-------|
| INTERVALO DE EDAD (AÑOS)/GENERO |   | NUMERO DE PACIENTES | 130-180                              | 181-230 | 231-280 | 281-330 | 331-480 | 431-480 | 481-531 | <1.3                                          | 1.3-2.0 | 2.1-4 | 4.1-6 | 6.1-8 | <26                                           | 26-36 | 37-47 |
| 30-40                           | M | 10                  | 3                                    | 2       | 2       |         | 2       |         | 1       |                                               | 8       | 1     |       | 1     | 8                                             | 2     |       |
|                                 | F | 2                   |                                      |         | 1       |         |         |         | 1       | 1                                             | 1       |       |       |       | 2                                             |       |       |
| 41-50                           | M | 29                  | 6                                    | 8       | 4       | 3       | 6       |         | 2       | 1                                             | 20      | 6     | 1     | 1     | 17                                            | 7     | 5     |
|                                 | F | 8                   | 1                                    | 4       |         | 1       | 2       |         |         | 3                                             | 3       | 2     |       |       | 3                                             | 2     | 3     |
| 51-60                           | M | 59                  | 24                                   | 12      | 8       | 5       | 6       | 1       | 3       | 6                                             | 40      | 12    |       | 1     | 14                                            | 26    | 19    |
|                                 | F | 22                  | 7                                    | 3       | 4       | 1       | 5       | 2       |         | 11                                            | 10      |       |       | 1     | 15                                            | 2     | 5     |
| 61-70                           | M | 58                  | 28                                   | 11      | 4       | 1       | 12      |         | 2       | 10                                            | 41      | 7     |       |       | 35                                            | 15    | 8     |
|                                 | F | 18                  | 10                                   | 4       | 2       | 2       |         |         |         | 4                                             | 10      | 3     |       | 1     | 9                                             | 6     | 3     |
| 71-80                           | M | 28                  | 17                                   | 4       | 4       |         | 3       |         |         | 6                                             | 17      | 5     |       |       | 13                                            | 12    | 3     |
|                                 | F | 12                  | 8                                    | 1       |         | 2       | 1       |         |         | 5                                             | 6       | 1     |       |       | 6                                             | 5     | 1     |
| 81-90                           | M | 10                  | 8                                    |         |         |         | 2       |         |         |                                               | 8       |       | 1     | 1     | 3                                             | 4     | 3     |
|                                 | F | 6                   | 5                                    | 1       |         |         |         |         |         | 3                                             | 1       | 2     |       |       | 2                                             | 2     | 2     |
| TOTAL POR RANGO                 |   | 262                 | 117                                  | 50      | 29      | 15      | 39      | 3       | 9       | 50                                            | 165     | 39    | 2     | 6     | 127                                           | 83    | 52    |
| TOTAL POR ANALISIS              |   |                     | 262                                  |         |         |         |         |         |         | 262                                           |         |       |       |       | 262                                           |       |       |

Fuente: Elaboración para fines de la investigación con base a los datos obtenidos del sistema Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio

En la tabla No. 5, lo relevante es: el sexo femenino; podemos ver que se presentaron menos casos en este género. Porque según la institución donde se obtienen los datos, asisten más hombres que mujeres. (Girón, 2020). Por lo cual, no es concluyente establecer la frecuencia en relación con el género femenino, ya que se presentan menos casos de diabetes y por lo consiguiente menos alteraciones de creatinina y nitrógeno de urea.



**Tabla No. 6:** Frecuencia de casos con relación a los rangos de edad

|                                 |                     | RANGOS DE VALORES DE GLUCOSA (mg/dl) |         |         |         |         |         |         | RANGO DE VALORES DE CREATININA SERICA (mg/dl) |         |       |       |       | RANGO DE VALORES DE NITROGENO DE UREA (mg/dl) |       |       |
|---------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-----------------------------------------------|-------|-------|
| INTERVALO DE EDAD (AÑOS)/GENERO | NUMERO DE PACIENTES | 130-180                              | 181-230 | 231-280 | 281-330 | 331-480 | 431-480 | 481-531 | <1.3                                          | 1.3-2.0 | 2.1-4 | 4.1-6 | 6.1-8 | <26                                           | 26-36 | 37-47 |
| 30-40                           | 12                  | 3                                    | 2       | 3       |         | 2       |         | 2       | 1                                             | 9       | 1     |       | 1     | 10                                            | 2     |       |
| 41-50                           | 37                  | 7                                    | 12      | 4       | 4       | 8       |         | 2       | 4                                             | 23      | 8     | 1     | 1     | 20                                            | 9     | 8     |
| 51-60                           | 81                  | 31                                   | 15      | 12      | 6       | 11      | 3       | 3       | 17                                            | 50      | 12    |       | 2     | 29                                            | 28    | 24    |
| 61-70                           | 76                  | 38                                   | 15      | 6       | 3       | 12      |         | 2       | 14                                            | 51      | 10    |       | 1     | 44                                            | 21    | 11    |
| 71-80                           | 40                  | 25                                   | 5       | 4       | 2       | 4       |         |         | 11                                            | 23      | 6     |       |       | 19                                            | 17    | 4     |
| 81-90                           | 16                  | 13                                   | 1       |         |         | 2       |         |         | 3                                             | 9       | 2     | 1     | 1     | 5                                             | 6     | 5     |
| TOTAL POR RANGO                 | 262                 | 117                                  | 50      | 29      | 15      | 39      | 3       | 9       | 50                                            | 165     | 39    | 2     | 6     | 127                                           | 83    | 52    |
| TOTAL POR ANALISIS              |                     | 262                                  |         |         |         |         |         |         | 262                                           |         |       |       |       | 262                                           |       |       |

Fuente: Elaboración para fines de la investigación con base a los datos obtenidos del sistema Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio

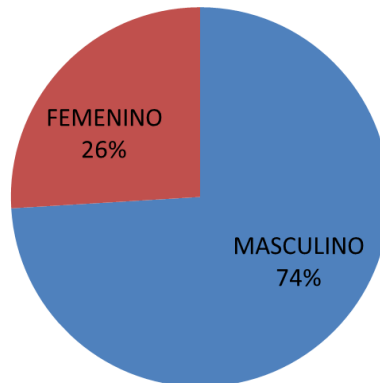
Por lo enunciado con anterioridad, se sumaron los datos de ambos géneros y se estableció la diferencia por rangos etarios, como se observa en la tabla No. 6; a manera de una mejor interpretación de los datos. Y de este cuadro se desglosará todas las gráficas y sus interpretaciones.

**Tabla No. 7:** Genero del total de pacientes en estudio

| MASCULINO | FEMENINO |
|-----------|----------|
| 194       | 68       |

Fuente: elaboración propia para esta investigación

**GRAFICA No. 1**  
**GENERO DEI TOTAL DE PACIENTES EN ESTUDIO**



Fuente: Elaboración propia para esta investigación

En En la gráfica número 1. Se puede observar el predominio de los pacientes diabéticos que fueron en su gran mayoría de sexo masculino 74% y femenino 26%. Sin embargo, según la literatura tanto hombres como mujeres están en riesgo de desarrollar la diabetes, según la estadística reciente la diferencia en la prevalencia entre ambos sexos es mínima (10.9% frente 9.3%) más frecuente en hombres que en mujeres. (Amae, 2019). Y como ya se mencionó con anterioridad, no se puede establecer limite y diferencia por el tipo de género que asisten a la unidad médica en estudio; así que estos datos son irrelevantes ante el estudio; pero se colocan solo como una referencia de los datos analizados.

La diferencia entre ambos sexos es muy grande en nuestro estudio consideramos que esto se debe a que en la unida medica de salud pública donde se realizó el estudio. Tiene más asistencia de hombres (74%) que mujeres (36%). Según la OIT (organización internacional de trabajo). (Girón, 2020)

**Tabla No. 8:** Frecuencia de casos con glucosas altas con relación a los rangos etarios

|                                 | RANGOS DE VALORES DE GLUCOSA (mg/dl) |         |         |         |         |         |         |                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|
| INTERVALO DE EDAD (AÑOS)/GENERO | 130-180                              | 181-230 | 231-280 | 281-330 | 331-480 | 431-480 | 481-531 | TOTAL DE CASOS POR RANGO DE EDAD |
| 30-40                           | 3                                    | 2       | 3       |         | 2       |         | 2       | 12                               |
| 41-50                           | 7                                    | 12      | 4       | 4       | 8       |         | 2       | 37                               |
| 51-60                           | 31                                   | 15      | 12      | 6       | 11      | 3       | 3       | 81                               |
| 61-70                           | 38                                   | 15      | 6       | 3       | 12      |         | 2       | 76                               |
| 71-80                           | 25                                   | 5       | 4       | 2       | 4       |         |         | 40                               |
| 81-90                           | 13                                   | 1       |         |         | 2       |         |         | 16                               |
| TOTAL POR RANGO                 | 117                                  | 50      | 29      | 15      | 39      | 3       | 9       | 262                              |
| TOTAL POR ANALISIS              | 262                                  |         |         |         |         |         |         |                                  |

Fuente: Elaboración para fines de la investigación con base a los datos obtenidos del sistema Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio

En la tabla No. 8 detalla solo los valores de glucosa sérica de valores altos con relación a los diferentes rangos etarios. Lo anterior a manera de referencia de los datos recopilados para el estudio.

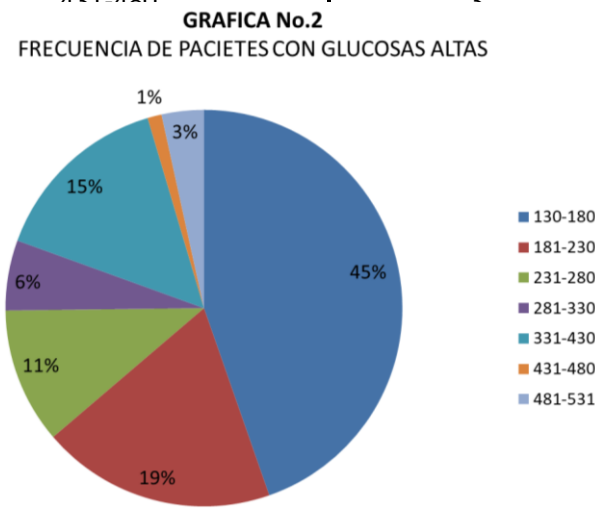
Véase interpretación de graficas

**Tabla No. 9:** Frecuencia de pacientes con glucosas altas

| INTERVALOS DE DETERMINACIONES DE GLUCOSA (mg/ dl) | No. De PACIENTES |
|---------------------------------------------------|------------------|
| 130-180                                           | 117              |
| 181-230                                           | 50               |
| 231-280                                           | 29               |
| 281-330                                           | 15               |
| 331-430                                           | 39               |
| 431-480                                           | 2                |
| 481-531                                           | 3                |

Fuente:  
propia para  
investigación

elaboración  
esta



Fuente: Elaboración propia para esta investigación

En la gráfica No. 2: se observa que el intervalo donde tiene mayor frecuencia de casos es entre 130 mg/dl a 180 mg/dl, con 117 casos haciendo un 45% del total. Se considera que esto se debe que la mayoría de los pacientes ya está en tratamiento para regular los valores de glucosa. Sin embargo, aun los niveles están altos, (Sánchez, 2021) indica que lo normal en ayuno debe ser menor a 130 mg/dl y 2

horas después de comer menor 180 mg/dl; estos resultados se recabaron antes del desayuno.

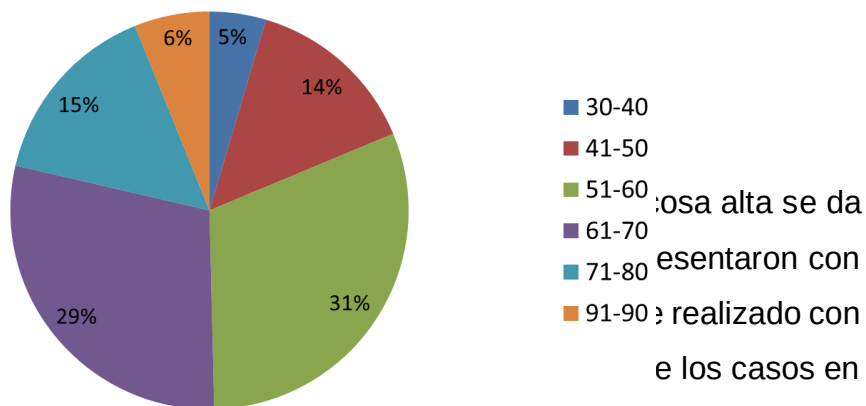
| RANGO DE EDADES DE PACIENTES | No. De PACIENTES CON GLUCOSA ALTA |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 30-40                        | 12                                |
| 41-50                        | 37                                |
| 51-60                        | 81                                |
| 61-70                        | 76                                |
| 71-80                        | 40                                |
| 81-90                        | 16                                |

38

**Tabla No. 10:** Frecuencia de pacientes con glucosas altas con relación a los diferentes rangos de edad

Fuente: elaboración propia para esta investigación

**GRAFICA No.3**  
FRECUENCIA DE PACIENTES CON GLUCOSAS ALTAS EN  
RELACION A LOS DIFERENTES RANGOS DE EDAD



La grafica No. 3 muestra la frecuencia de pacientes con glucosas altas en las edades de 30 a 90 años. Los datos del 2015

adultos jóvenes, adolescentes y niños. Según la literatura y este estudio,

podemos decir que: confirmamos las edades donde más se presentan los casos de diabetes tipo 2 con más frecuencia; esto es en pacientes mayores a 45 años representando el 31% del total. (Cruz, 2018).

39

**Tabla No. 11:** Frecuencia de casos con creatinina sérica altas con relación a los rangos etarios

| INTERVALO DE EDAD (AÑOS)/GENERO | RANGOS DE VALORES DE CREATININA SERICA ALTA (mg/dl) |       |       |       | TOTAL DE CASOS POR RANGO DE EDAD |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|-------|-------|----------------------------------|
|                                 | 1.3-2.0                                             | 2.1-4 | 4.1-6 | 6.1-8 |                                  |
| 30-40                           | 9                                                   | 1     |       | 1     | 11                               |
| 41-50                           | 23                                                  | 8     | 1     | 1     | 33                               |
| 51-60                           | 50                                                  | 12    |       | 2     | 64                               |
| 61-70                           | 51                                                  | 10    |       | 1     | 62                               |
| 71-80                           | 23                                                  | 6     |       |       | 29                               |
| 81-90                           | 9                                                   | 2     | 1     | 1     | 13                               |
| TOTAL POR RANGO                 | 165                                                 | 39    | 2     | 6     | 212                              |
| TOTAL POR ANALISIS              | 212                                                 |       |       |       |                                  |

Fuente: Elaboración para fines de la investigación con base a los datos obtenidos del sistema Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio

En la tabla No. 11 detalla solo los valores de creatinina sérica de valores altos en relación con los diferentes rangos etarios, lo anterior a manera de referencia de los datos recopilados para el estudio

Véase interpretación de graficas.

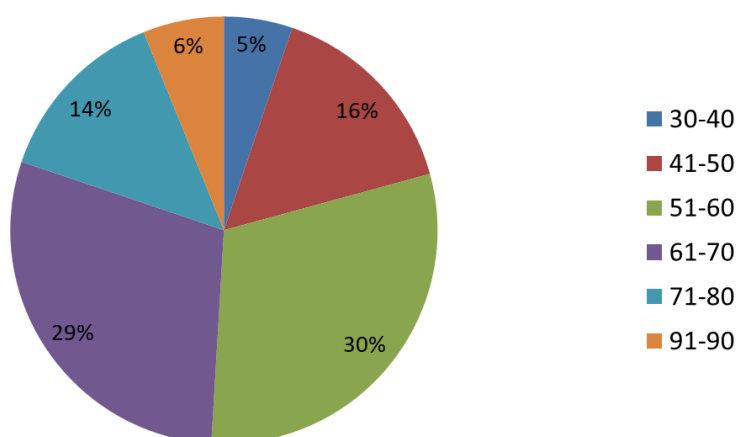
**Tabla No. 12:** Frecuencia de pacientes con creatininas sérica altas en relación con los diferentes rangos de edad

| RANGO DE EDADES DE PACIENTES | No. De PACIENTES CON DETERMINACION DE CREATININA |
|------------------------------|--------------------------------------------------|
| 30-40                        | 11                                               |
| 41-50                        | 33                                               |
| 51-60                        | 64                                               |
| 61-70                        | 62                                               |
| 71-80                        | 29                                               |
| 81-90                        | 13                                               |

Fuente: Elaboración propia para esta investigación

**GRAFICA No. 4**

FRECUENCIA DE PACIENTES CON CREATININAS SERICAS ALTAS EN RELACION A LOS DIFERENTES RANGOS DE EDAD



Fuente: Elaboración propia para esta investigación

La gráfica No. 4 identifica la frecuencia de pacientes con la creatinina sérica en relación con los rangos de edad. Siendo la frecuencia más alta en entre el rango de edades de 51-60 años, igual a la frecuencia en glucosas; con un 30%. (Ver grafica 3)

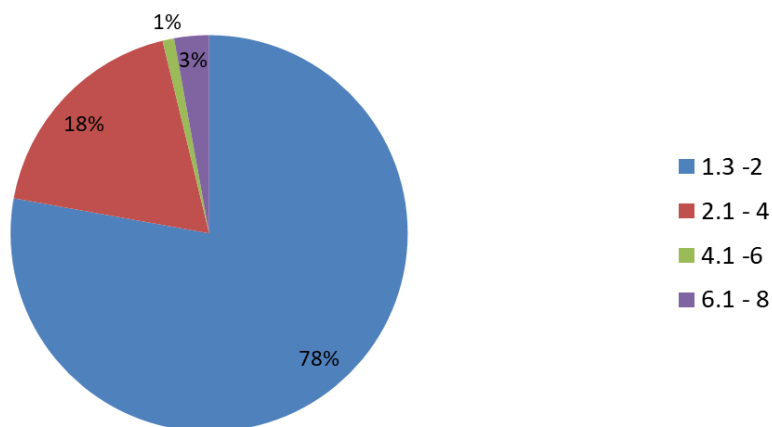
41

**Tabla No. 13:** Frecuencia de pacientes con creatininas séricas altas

| INTERVALOS DE DETERMINACIONES DE CREATININA SERICA (mg/ dl) | No. De PACIENTES |
|-------------------------------------------------------------|------------------|
| 1.3-2                                                       | 165              |
| 2.1-4                                                       | 39               |
| 4.1-6                                                       | 2                |

Fuente:

**GRAFICA No.5**  
FRECUENCIA DE PACIETES CON CREATININASSERICAS ALTAS



Elaboración propia para esta investigación



Fuente: Elaboración propia para esta investigación

En la gráfica No. 5: podemos observar que el valor más frecuente alterado fue de 1.3 mg/dl a 2 mg/dl siendo este el 78% de 165 casos. Esto comprueba que la mayoría de pacientes que son diabéticos tienen daño inicial en su riñón que si no se controlan pueden llegar a tener insuficiencia renal llegando a requerir diálisis.

**Tabla No. 14:** Frecuencia de casos con BUN altos con relación a los rangos etarios

|                                 | RANGO DE VALORES DE NITROGENO DE UREA ALTO (mg/dl) |       |       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------|-------|
| INTERVALO DE EDAD (AÑOS)/GENERO | 26-36                                              | 37-47 | TOTAL |
| 30-40                           | 2                                                  |       | 2     |
| 41-50                           | 9                                                  | 8     | 17    |
| 51-60                           | 28                                                 | 24    | 52    |
| 61-70                           | 21                                                 | 11    | 32    |
| 71-80                           | 17                                                 | 4     | 21    |
| 81-90                           | 6                                                  | 5     | 11    |
| TOTAL POR RANGO                 | 83                                                 | 52    | 135   |
| TOTAL POR ANALISIS              | 135                                                |       |       |

Fuente: Elaboración para fines de la investigación con base a los datos obtenidos del sistema Monitoreo de base de datos del sistema informático del laboratorio de la unidad médica en estudio

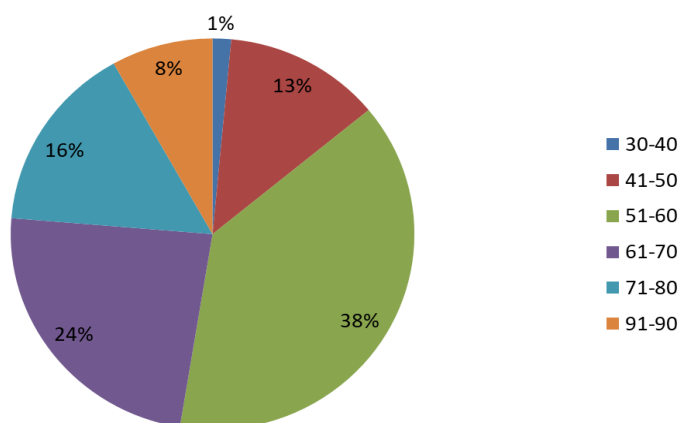
En la tabla No. 14 detalla solo los valores de BUN sérico de valores altos en relación con los diferentes rangos etarios, lo anterior a manera de referencia de los datos recopilados para el estudio

Véase interpretación de graficas

**Tabla No. 15:** Frecuencia de pacientes con BUN altos en relación con los diferentes rangos de edad

Fuente: elaboración propia para esta investigación

| RANGO DE EDADES DE PACIENTES                                                                              | No. De PACIENTES CON DETERMINACION DE BUN |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 30-40                                                                                                     | 2                                         |
| 41-50                                                                                                     | 17                                        |
| 51-60                                                                                                     | 52                                        |
| 61-70                                                                                                     | 32                                        |
| 71-80                                                                                                     | 21                                        |
| <b>GRAFICA No. 6</b><br>FRECUENCIA DE PACIENTES CON BUN ALTOS EN RELACION A LOS DIFERENTES RANGOS DE EDAD |                                           |



Fuente: Elaboración propia para esta investigación

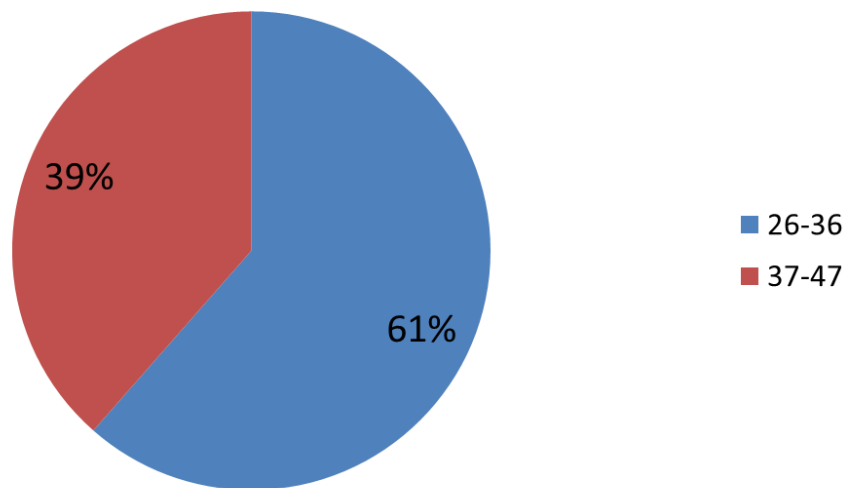
En la gráfica 6: evidencia que el intervalo donde se presentaron con más frecuencia los casos alterados de nitrógeno de urea fue entre las edades de 51-60 años siendo el 38% del total. Nuevamente, correlacionando con las gráficas anteriores de glucosa y Creatinina sérica, observándose que entre más edad va incrementando el daño renal consecuente los niveles de nitrógeno de urea.

| INTERVALOS DE DETERMINACIONES DE BUN (mg/ dl) | No. De PACIENTES |
|-----------------------------------------------|------------------|
| 26-36                                         | 83               |
| 37-47                                         | 52               |

Fuente:

elaboración

**GRAFICA No.7**  
FRECUENCIA DE PACIENTES CON BUN ALTOS



propia para esta investigación

Fuente: elaboración propia para esta investigación

En la gráfica No. 7: podemos observar que la mayor frecuencia de valores más altos en nitrógeno de urea fue entre 26 mg/dl a 36 mg/dl con 61% (83 casos). Esto se relaciona con los valores de creatinina más altos que estuvieron entre 1.3 mg/dl a 2 mg/dl correlacionándose con el valor de nitrógeno de urea. Si la creatinina aumenta el nitrógeno de urea también. (Cruz, 2022)

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- En esta investigación se determina que la frecuencia de alteración, tanto de creatinina sérica (80%) como de Nitrógeno de urea (51%), son altas; para los pacientes diabéticos que consultaron la unidad médica de salud pública estudiadas, en los años 2015 al 2017.
- El intervalo más alto de determinación de creatinina sérica fue de 6.1 mg/dl a 8 mg/dl haciendo un 3% del total de pacientes.
- El intervalo más alto de determinación de BUN sérico fue de 37 mg/dl a 47 mg/dl haciendo un 39% del total de pacientes.
- El intervalo más alto de determinación de glucosa sérica fue de 481 mg/dl a 531 mg/dl haciendo un 3% del total de pacientes.
- La unidad médica de salud pública donde se realizó el estudio hay más afiliados hombres que mujeres.
- El sexo masculino predomina más; con más casos de diabetes no dándole relevancia porque la institución hay más afiliados hombres que mujeres.
- El intervalo de glucosa más frecuente fue de 130 mg/dl a 180 mg/dl, siendo el 45% de los pacientes en estudio.
- La mayoría de edad donde se presentaron más casos de pacientes diabéticos fue de 51-60 años (31%), correlacionándose con la mayor cantidad de pacientes con alteraciones en la creatinina sérica (30%) y el nitrógeno de urea (38%).
- Entre más se incrementa la edad más casos de diabetes se presentan.
- El rango donde se presentaron mayores casos de creatinina fue de 1.3 mg/dl a 2 mg/dl, con un 78% de los casos.
- Los valores de nitrógeno de urea que más se presentaron con frecuencia fue de 26 mg/dl a 36 mg/dl, con el 61% de los casos

## 5.2 Recomendaciones

- **A la Clínica y Profesionales de la salud:**
  - Que los pacientes diabéticos cuenten con un tratamiento multidisciplinario
  - Una clínica especializada en educación nutricional
  - Una clínica especializada en psicología porque algunos pacientes pueden tener adicción a comidas con altos contenidos de azúcar, grasas y harinas refinadas.
  - Ejercicio durante 30 minutos 3 veces por semana.
  - Una clínica encargada de enseñarles que ejercicios puedan realizar dependiendo de las limitaciones de cada paciente.
  - Acceso a gimnasio propio o ya sea con membresía para un gimnasio privado.
- Disminuir la brecha entre pacientes hombres y mujeres.

## CAPITULO VI

### BIBLIOGRAFÍA

Alonso. Margarita; (2013) diabetes mellitus, artículo científico PDF, P. 42-47

[https://2016.jornadasdiabetes.com/docs/Guia\\_Diabetes\\_Semergen.pdf](https://2016.jornadasdiabetes.com/docs/Guia_Diabetes_Semergen.pdf)

Amae, (2019), Hombres o mujeres: ¿quiénes son más propensos a desarrollar diabetes tipo 2?, artículo científico, P. 1-6

<https://www.amae.com.mx/articulos/hombres-o-mujeres-quienes-son-mas-propensos-a-desarrollar-diabetes-tipo-2>

Barrios. Julio, (2013), Los problemas de salud causados por la enfermedad renal artículo científico American Kidney Fund, P 1-6

<https://www.kidneyfund.org/es/viviendo-con-enfermedad-renal/los-problemasdesaludcausadosporaenfermedadrenal#:~:text=Entre%20los%20problemas%20m%C3%A9dicos%20habituales,y%20la%20acumulaci%C3%B3n%20de%20l%C3%ADquido.>

Canal salud, (2020), cuidado de la salud física y mental, revista de blogs Mapfre, P. 1-3

<https://www.salud.mapfre.es/cuerpo-y-mente/habitos-saludables/la-importancia-de-cuidar-la-salud/>

Carranza. Claudio, (2002), nefropatía diabética artículo científico medico SciELO, P. 1-10

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062002000500002](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062002000500002)

Centro para control y prevención de enfermedades, (2020), informe médico todo acerca de la A1C, P. 1-7

<https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/living/a1c.html>

Clínicas mayo, (2008), análisis de creatinina, revista de clínicas mayo, P. 1-5

<https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/creatinine-test/about/pac-20384646>

Clínicas mayo, (2008), análisis de nitrógeno de urea, revista de clínicas mayo, P. 1-5

<https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/blood-urea-nitrogen/about/pac-20384821>

Clínicas mayo, (2010), nefropatía crónica, revista de las clínicas mayo, P. 1

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseasesconditions/chronickidneydisease/symptoms-causes/syc-20354521>

Cruz. Luis, (2022); Relación entre el índice urémico y la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica y en personas sanas, artículo médico científico, P. 2-8

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2021000400216](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2021000400216)

Díaz. Olga, (2024), la enfermedad renal un mal que no discrimina, artículo científico de la república de Guatemala, P. 1-8

[https://www.congreso.gob.gt/noticias\\_congreso/9710/2023/4#gsc.tab=0](https://www.congreso.gob.gt/noticias_congreso/9710/2023/4#gsc.tab=0)



Fajardo. Ramon, (2019), Síntomas de enfermedad renal, revisa de lifeoptions, P. 1-5

[https://lifeoptions.org/es/learnaboutkidneydisease/kidneydiseasesymptoms/?gclid=Cj0KCQiA64GRBhCZARIsAHOLrILJq2ftutxYRtu9iMIPMBJSx\\_DpxYhUhqG9IOyNPISrpp6jf2wexXYaApsGEALw\\_wcB](https://lifeoptions.org/es/learnaboutkidneydisease/kidneydiseasesymptoms/?gclid=Cj0KCQiA64GRBhCZARIsAHOLrILJq2ftutxYRtu9iMIPMBJSx_DpxYhUhqG9IOyNPISrpp6jf2wexXYaApsGEALw_wcB)

Fuentes. Moreno, (2018), fisiopatología de la nefropatía diabética artículo científico, P. 2-9

<https://www.revistanefrologia.com/es-fisiopatologia-nefropatia-diabetica-articulo-X1888970008000118>

Gámez. Daniel, (2021), diabetes: causas, síntomas y tratamiento, artículo científico médico, P. 3-5

<https://vivolabs.es/diabetes-causas-sintomas-y-tratamiento/>

Gavin. Mary, (2013), que es la diabetes tipo 2, revista médica, P. 1-4

<https://kidshealth.org/es/parents/type2.html>

Girón. Margarita, (2020), Únicamente 440,972 (34%) de afiliados al IGSS son mujeres; luchan por reducir brechas, documento informativo de la OIT y el IGSS. P. 1-6

<https://lahora.gt/secciones-para-ti/lh-nosotras/jgiron/2020/12/19/unicamente-440972-34-de-afiliados-al-igss-son-mujeres-luchan-por-reducir-brechas/>

Gómez. Julio, (2021), creatinina revista médica labtest, P. 1-4

<https://www.labtestsonline.es/tests/creatinina>

Gómez. Julio, (2021), urea aspectos generales revista médica labtest, P. 1-4

<https://www.labtestsonline.es/tests/urea>

Guzmán, Manuel, (2007), enfermedad renal crónica y equilibrio renal, artículo científico de medicina, P. 1-9

<https://equilibriorenal.com/pacientes/>

Hemstreet. George, (2022), sistema renal y urinario, enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, P. 5-11

[https://www.cso.go.cr/temas\\_de\\_interes/higiene/enciclopedia/04\\_condiciones\\_riesgo\\_aparato\\_renal\\_urinario.pdf](https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/higiene/enciclopedia/04_condiciones_riesgo_aparato_renal_urinario.pdf)

Healthwise, (2023); nitrógeno ureico en sangre, artículo científico médico, P. 5-7

<https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/pruebas-mdicas/nitrgeno-ureico-en-sangre-aa36271>

Instituto nacional de la salud, (2020), aspectos del riñón, cáncer y tipos de cáncer, artículo científico del instituto nacional de salud, P. 1-3

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/rinon>

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (2019) la glucosa, la insulina y tu cuerpo, artículo científico del gobierno de México, P. 1 -5

<https://www.gob.mx/issste/articulos/laglucosalainsulinaytucuerpo#:~:text=La%20glucosa%20es%20la%20fuente,para%20hacer%20ejercicio%20y%20sanarse.&text=Cuando%20comes%2C%20tu%20cuerpo%20absorbe,las%20c%C3%A9lulas%20para%20proporcionarles%20energ%C3%ADa.>

Isla. Mauricio, (2019), Comer correctamente en la enfermedad de los riñones, revista NIH, P. 1

<https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-lasalud/enfermedades-rinones/informacion-general/alimentos-nutricion>

López. Gustavo, (2011), Creatinina en sangre: calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular, revista bioquímica de latino América, P. 1-7

[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S032529572011000200003&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S032529572011000200003&script=sci_arttext&lng=en)

María de los ángeles. Montes, (2018), diabetes mellitus tipo 2 en Guatemala, tesis de licenciatura, repositorio.uvg.edu.gt

<https://repositorio.uvg.edu.gt/xmlui/bitstream/handle/123456789/3502/TRABAJO%20FINAL%20JULIO2.pdf?sequence=1#:~:text=La%20diabetes%20mellitus%20tipo%20%2C%20es%20una%20enfermedad%20metab%C3%B3lica%20incurable,enfermedades%20asociadas%2C%20acceso%20a%20los>

Maset. Julio, (2023), nefropatía diabética, artículo científico de medicina, P. 1-7

<https://cinfasalud.cinfa.com/p/nefropatia-diabetica/>

Mérida. Antonio, (2012), Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, artículo científico médico, P. 1-7

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-31102012000400003](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400003)

Montañez. Rosario, (2012), Estandarización de los procedimientos de medida de creatinina: estado actual Standardization of creatinine measurement methods: current status, revista del laboratorio clínico, P. 1

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888400812000177>

National library of medicine, (2010), prueba de creatinina, revista de Medline plus, P. 1

<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-creatinina/>

National library of medicine, (2010), prueba de nitrógeno de urea, revista de Medline plus, P. 1

<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/examen-de-nitrogeno-ureico-en-sangre-nus/>

National Kidney Foundation, (2021), aspectos básicos como funcionan los riñones, revista y artículo científico de la National Kidney Foundation, P. 1- 2

<https://www.kidney.org/sites/default/files/how-your-kidneys-work-spanish.pdf>

Ortega. Cristina, (2023), investigación cuantitativa. Qué es y cómo realizarla, manual para investigaciones, P. 1-7

<https://www.questionpro.com/blog/es/queeslainvestigacioncuantitativa/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20consiste%20en,resultados%20generales%20de%20poblaciones%20grandes.>

Penedo. Lidia, (2017), Qué alimentos debo de comer para limpiar mis riñones, revista la vanguardia, P. 1

<https://www.lavanguardia.com/comer/20210507/7433486/que-debo-comer-limpiar-riñones.html>

Penie. Barreto, Santana. Porben, (2003) Intervalos de referencia locales para la excreción urinaria de creatinina en una población adulta, revista de nutrición hospitalaria, P. 1-5

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021216112003000200003&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021216112003000200003&script=sci_arttext&tlng=en)

Ramos. Pilar, (2007), tratamiento del enfermo con nefropatía diabética, artículo médico, de la revista española de cardiología, P. 2- 8

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1131358707752342>

Rodas. Ana Cecilia, (2009), registro de enfermedades, revista de universidad francisco marroquín Guatemala, P. 6-32

[https://medicina.ufm.edu/images/6/6c/2009-07\\_12.pdf#page=14](https://medicina.ufm.edu/images/6/6c/2009-07_12.pdf#page=14)

Santizo. Jaime, (2014), niveles de hemoglobina glicosilada, revista científica, P. 1-4

<https://www.tellmegen.com/resultados/wellness/niveles-hemoglobina-glicosilada>

Santana. Gustavo, (2014), Valores locales de referencia para la excreción urinaria de creatinina: Una actualización, revista cubana de alimentación y nutrición, P. 1

<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=54743>

Salud BUPA, (2021), diabetes tipo 2, revista médica BUPA sobre la salud, P. 1-5

<https://www.bupasalud.com.gt/salud/diabetes-tipo-2>

Seguridad social, (2024), El IGSS brinda esperanza a los enfermos renales crónicos, artículo científico del IGSS, P. 1-4

<https://www.igssgt.org/noticias/2023/03/09/el-igss-brinda-esperanza-a-los-enfermos-renales-cronicos/>

Terradez. Liria, (2021), Clínica y Anatomía Patológica de la Nefropatía Diabética, artículo científico, P. 1-8

<https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-clinica-anatomia-patologica-nefropatia-diabetica-372>

Universidad de san Carlos de Guatemala, (2020), Prevalencia y Mortalidad de Enfermedad Renal Crónica en Guatemala (2008-2018), revista de ciencia, tecnología y salud de la USAC, P. 1

<https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/881>

UNAERC, (2023), enfermedad renal, artículo científico pdf sobre la institución de la unidad nacional de atención al enfermo renal crónico, P. 1-10

<https://unaerc.gob.gt/irc/>