

**UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE ELSALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DOCTORADO EN MEDICINA**



**“Variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes hipertensos y/o diabéticos en la UCSF-I Tonacatepeque en 2017-2021”.**

Tesis para optar al título de Doctorado en medicina.

**Grupo 5**

**Integrantes:**

Chinchilla Quintanilla, Brenda Carolina

Coello Hernández, Nathaly Guadalupe

García Sigüenza, Nancy Stephany

**Asesora:**

Dra. Susana Zelaya

**Fecha:**

30 de septiembre de 2021.



## Contenido

<b>Agradecimientos</b> .....	iii
<b>Resumen</b> .....	iv
<b>Introducción</b> .....	5
<b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b> .....	7
<b>A. Situación problemática</b> .....	7
<b>B. Enunciado del problema.</b> .....	10
<b>C. Objetivos de la investigación</b> .....	10
<b>D. Contexto de estudio.</b> .....	11
<b>E. Justificación del estudio.</b> .....	12
<b>F. Viabilidad y factibilidad del estudio.</b> .....	13
<b>CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	14
<b>A. Estado actual del hecho</b> .....	14
<b>B. Hipótesis</b> .....	24
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	25
<b>A. Enfoque y tipo de investigación</b> .....	25
<b>B. Sujetos y Objeto de estudio</b> .....	25
<b>1. Unidades de análisis.</b> .....	25
<b>2. Variables e indicadores</b> .....	24
<b>C. Técnicas, materiales e instrumentos</b> .....	29
<b>1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información</b> .....	29
<b>2. Instrumentos de registro y medición</b> .....	30
<b>A. Procesamiento a análisis de datos</b> .....	30
<b>B. Aspectos éticos de la investigación</b> .....	31
<b>C. Estrategias de utilización de resultados</b> .....	32
<b>CAPÍTULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN</b> .....	33
<b>A. Resultados</b> .....	33
<b>B. Discusión de resultados</b> .....	41
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	44
<b>A. Conclusiones</b> .....	44
<b>B. Recomendaciones</b> .....	46
<b>Fuentes de información consultadas</b> .....	47
<b>Anexos.</b> .....	53

## **Agradecimientos**

**A Dios** por darnos la vida, la sabiduría, la fortaleza y guiarnos para culminar esta etapa profesional

**A nuestros padres** por ser quienes nos han brindado su apoyo incondicional procurando nuestro bienestar

**A la Universidad Evangélica de El Salvador** por abrirnos sus puertas y ser un pilar importante en nuestra formación académica brindándonos su apoyo a través de docentes capacitados.

**A los docentes y asesores** que han sido participes de nuestra formación durante toda la carrera.

**A mis compañeras de tesis**, por compartir este gran reto, por todos los momentos vividos.

**Agradecemos a la Dra. Susana Zelaya** por su apoyo en la realización de este proyecto quien mostró siempre su calidad humana y profesional al asesorarnos de la mejor manera.

**Al personal de la UCSFI- de Tonacatepeque** por recibirnos y permitirnos realizar nuestro estudio de investigación

## Resumen

**Antecedentes:** En El Salvador, la prevalencia de Enfermedad Renal Crónica para el año 2015 fue de 12,6% **Objetivo:** Identificar la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías en los últimos 5 años. **Metodología:** Se realizó un estudio transversal analítico en el que se revisaron expedientes con diagnóstico de hipertensión y diabetes de la unidad de salud de Tonacatepeque en el periodo 2017-2021, con 3 datos como mínimo de creatinina sérica y tasa de filtrado glomerular con la fórmula CKD-EPI. **Resultados:** En una población con una edad media de 62 años la variación de creatinina sérica, en hombres con hipertensión en promedio aumenta 0,19 mg/dl, disminuye 0,10 mg/dl en diabetes y se aumenta 0,65mg/dl en pacientes con ambas patologías. La tasa de filtrado glomerular en hipertensión disminuye 13,78 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en diabéticos aumenta 35,74 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> y 7,9 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en pacientes con ambas patologías. En mujeres el promedio de creatinina se aumenta 0,15mg/dl en hipertensión, en diabetes aumenta 0,12mg/dl y en ambas patologías aumenta 0,10 mg/dl. Respecto a la tasa de filtrado glomerular, disminuye 14,69 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en hipertensos, en diabéticos disminuye 23,55 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> y en ambas patologías disminuye 19,99 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. **Conclusión:** Durante el estudio y a excepción de hombres con ambas patologías, se evidencia un aumento en los valores de creatinina y por consiguiente disminución de la tasa de filtrado glomerular independientemente del sexo, edad y comorbilidad

Palabras Clave: creatinina, hipertensión, Diabetes mellitus, enfermedades no transmisibles.

## Introducción

Las enfermedades no transmisibles son catalogadas por la organización mundial de la salud y organización panamericana de la salud como las principales causas de mortalidad y cuyo principal mecanismo de contención es la prevención. Entre las cinco principales enfermedades no transmisibles se señalan a la hipertensión arterial, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica; estas tres interrelacionadas entre sí, debido a que la enfermedad renal crónica se vuelve una consecuencia de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus a largo plazo, por consiguiente, el manejo adecuado de estas patologías puede evitar la aparición y progresión de la enfermedad renal crónica<sup>1</sup>.

Estudios de prevalencia e incidencia en la población en general resultan de vital importancia para detener el impacto de la enfermedad renal crónica y uno de los mecanismos para la detección de la misma es la utilización de una fórmula de aplicación sencilla y de fácil acceso como es la elaborada por Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) la cual ocupa un valor de creatinina sérica como una de sus variantes y cuyo resultado permite el cálculo de la tasa de filtrado glomerular para la estadificación de esta enfermedad; la cual aplicada en pacientes con factores de riesgo como son hipertensión arterial y diabetes mellitus, promueve un forma de prevención de falla renal y además el estudio de la variabilidad de este dato sérico puede mostrar un patrón de comportamiento para futuras formas de prevención y estudios de mayor profundidad<sup>2</sup>.

El presente documento contiene el informe final de la investigación que tiene como objetivo identificar la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías de la UCSFI de Tonacatepeque, que se realizó en un total

de 269 personas, de las cuales 218 cumplieron los criterios del estudio cubriendo el periodo 2017-2021, datos que se recopilaron a través de la revisión de expedientes clínicos y la utilización de la fórmula CKD-EPI mediante el dato de creatinina sérica recopilado en la revisión de los mismos. Este trabajo de investigación a lo largo del planteamiento del problema, se describe a la enfermedad renal como una problemática evidente, lo cual es respaldado con datos estadísticos y que representa no solo un porcentaje de consultas en el primer nivel de atención, sino también una carga económica importante para el país, que puede ser combatida con la identificación temprana de pacientes que han sido diagnosticados con las dos principales enfermedades etiológicas: la hipertensión arterial crónica y la diabetes mellitus; la fundamentación teórica expone a la diabetes mellitus y la hipertensión arterial crónica como causa importante de la enfermedad renal, mediante la fisiopatología y se exponen los valores que durante el estudio se consideraron «valores normales» para la etapa final del estudio.

El capítulo 3 contienen la metodología mediante la cual se llevó a cabo la investigación a la cual se tipificó como estudio cuantitativo, descriptivo, observacional y transversal.

En el Capítulo 4 se presenta el análisis e interpretación de los datos recolectados a través de la revisión de expedientes clínicos de pacientes hipertensos, diabéticos y con ambas patologías consultantes en la UCSFI- Tonacatepeque que cumplían con los criterios del estudio.

En el Capítulo 5 se presentan las conclusiones del estudio y recomendaciones en base a la información obtenida y limitante que se generaron durante el desarrollo del estudio.

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **A. Situación problemática.**

Las enfermedades no transmisibles, o ENT, representan la causa de defunción más importante en el mundo, pues acaparan un 63% del número total de muertes anuales. Las enfermedades no transmisibles (ENT) ocasionan la muerte a más de 36 millones de personas cada año. Cerca del 80% de las muertes por ENT se concentran en los países de ingresos bajos y medios, se han clasificado a nivel mundial en cuatro, que son las enfermedades cardiovasculares como hipertensión (38%), el cáncer (25%), las enfermedades respiratorias (9%) y la diabetes (6%) causando 4 de cada 5 muertes en la región de las Américas<sup>1</sup>.

El Salvador ha considerado cinco enfermedades no transmisibles priorizadas, las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus, enfermedades crónicas respiratorias, cáncer y enfermedad renal crónica, para el periodo 2017 a 2018 se notó un aumento en el número de hospitalizaciones y muertes con predominio de diabetes, enfermedad renal y cáncer; a nivel de consulta externa; la hipertensión, diabetes y enfermedades respiratorias representan el 90% de las consultas.

La enfermedad renal crónica (ERC) tiene una fuerte influencia en la función renal que lleva a la etapa terminal de enfermedad renal crónica (ERCT), enfermedad cardiovascular acelerada y la muerte. Anualmente se calcula que El Salvador presenta una tasa de muerte de 68 muertes por cada 100 000 habitantes que padecen enfermedad renal terminal presentada hasta el año 2019 (Zulma Cruz. 2019)<sup>3</sup>.



Para el 2015 la tasa de mortalidad en hombres tenía una proporción de 3:1, es decir, por cada mujer que fallecía a causa de la ERC, morían alrededor de tres hombres y en años posteriores se observa un incremento en la tasa de mortalidad, llegando a 791,4 muertes por 100 mil hombres iguales o mayores de 85 años y 346,2 muertes por 100 mil mujeres iguales o mayores de 85 años<sup>4</sup>.

En cuanto al gasto público, para el año 2017 per cápita en sanidad en El Salvador fue de 180 dólares por habitante; brindando un total de 14 649 279 consultas a nivel nacional; de estas 761 971 atendiendo a personas con diagnóstico de Hipertensión arterial crónica (HTA-C); 413 120 atenciones a pacientes con Diabetes Mellitus (DM) y 68 955 atenciones a pacientes con ERC<sup>5</sup>.

Según el presupuesto general de la nación se ha destinado 242 982 775 dólares para la atención en el primer nivel en salud y para la atención a la persona, en la región metropolitana 27 710 530 dólares. Desde el 01 de enero a 19 de febrero de 2021<sup>5</sup>, se han brindado 952 623 consultas en el primer nivel de atención en salud a nivel metropolitano, que según diagnóstico se desglosan en HTA-C 15 064, DM 8 648 y ERC 349 pacientes.

Antes del año 2010 no existían investigaciones epidemiológicas para determinar la etiología de la ERC, aunque si existían datos que la relacionaban fuertemente con patologías como la DM y la HTA, además de factores de riesgo como el amplio consumo de analgésicos de venta libre y recetada, como también la exposición a agroquímicos<sup>6-7</sup>.

En Tonacatepeque, municipio de San Salvador, El Salvador, con una población de 122 689 habitantes, según la encuesta de hogares de propósitos múltiples (EHPM-2017); cuenta con 3 centros asistenciales del Ministerio de Salud y Asistencia Social (MINSAL): Unidad Comunitaria de Salud Familiar Intermedia (UCSF-I)

Tonacatepeque, UCSF-I Distrito Italia y UCSF-I AltaVista; para la atención de su población; la cual se distribuyen en un 60% área rural y 40% área urbana y su principal actividad económica es la agropecuaria.

En la UCSF-I Tonacatepeque, ubicada en el casco urbano, se tiene una población consultante de 16 324 personas, de las cuales desde el 2017 hasta el 19 de febrero de 2021 ha atendido 13 796 consultas con diagnóstico de HTA-C; 4 620 por DM y 134 por ERC<sup>5</sup>.

La prevención de ERC está en detectar y tratar la posible etiología, con seguimientos oportunos y de calidad, demandando servicios de laboratorio para el cálculo de creatinina sérica, como examen de rutina para el cálculo de filtrado glomerular en los pacientes con dichas enfermedades predisponentes como son la HTA-C y DM. En el año 2020 El Salvador destinó 235 000 dólares para la adquisición de reactivos de laboratorio para el tamizaje de las ENT<sup>8</sup>. La ERC constituye una amenaza latente, donde la actividad agropecuaria la base de la economía de una población; demandando servicios médicos en primer, segundo y tercer nivel de atención, lo cual representa gastos de recursos humanos y económicos, que se ven al alza cuando además de una ERC hay patologías que posiblemente han predispuesto al paciente a la misma.

La recolección de valores de creatinina sérica, se vuelve de vital importancia, no solo para calcular la tasa de filtrado glomerular, sino también detectar la ERC en estadios tempranos para disminuir el avance a ERCT, para lo cual el gobierno recibe donaciones, el ultimo de 3 millones de dólares para sustitución renal en 2020<sup>9</sup>; sin embargo el cálculo de tasa de filtrado glomerular en pacientes con patologías predisponentes como HTA-C y DM y su comparación desde el momento de diagnóstico hasta pasados 5 años de padecimiento, puede asociar estas patologías directamente a la ERC con ellas y crear mecanismos de prevención con la creación de lineamientos, tratamiento, no solo farmacológico sino también alimenticio y recomendaciones y de esta forma disminuir las cifras

de ERC y por consiguiente el gasto a nivel nacional.

## **B. Enunciado del problema.**

¿Cuál es la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías de la UCSF de Tonacatepeque en el periodo 2017-2021?

## **C. Objetivos de la investigación.**

### **Objetivo general**

Identificar la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías de la UCSF de Tonacatepeque en el periodo 2017-2021.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar la variabilidad de creatinina en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías en los últimos 5 años.
2. Identificar la variabilidad tasa de filtrado glomerular en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías en los últimos 5 años.

3. Comparar los valores de creatinina y filtrado glomerular en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías.

#### **D. Contexto de estudio.**

Tonacatepeque, municipio de San Salvador, El Salvador, con una población de 122 689 habitantes, según encuesta de hogares de propósitos múltiples (EHPM) para año 2017 y una extensión territorial de 67,55 kilómetros cuadrados, dividido en 8 cantones y con distribución poblacional de un 60% en área rural y 40% en el área urbana según datos del Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) en el año 2019<sup>10</sup>.

Para su administración, el municipio se divide en 8 cantones y 47 caseríos, de clima cálido y cuya principal actividad económica es la agrícola, la cual se basa en el cultivo de granos básicos, hortalizas, caña de azúcar, café y frutas. La actividad pecuaria cimentada por la crianza de ganado vacuno y por granjas avícolas

Para la atención de la salud de la población el casco urbano cuenta con clínicas privadas de odontología, laboratorio clínico, farmacias, policlínico magisterial y laboratorio clínico. A nivel de MINSAL cuenta con 3 UCSF, Tonacatepeque-Altavista, Tonacatepeque- Distrito Italia y Tonacatepeque, esta última ubicada en el casco urbano, en la cual se brindan servicios básicos de promoción de la salud, prevención de enfermedades, curación, medicina familiar rehabilitación, vacunación, pequeña cirugía, servicios de odontología, laboratorio clínico, salud ambiental, en el 2021 se integra servicios de nutrición. Atiende en horario extendido de 24 horas con apoyo del Fondo Solidario para la Salud (FOSALUD). Desde el 01 de enero de 2017 hasta el 27 de febrero de 2021 se atendieron 118

464 pacientes de los cuales 13 796 con diagnóstico de HTA, 4 620 con diagnóstico de DM y 134 con diagnóstico de ERC<sup>5</sup>.

Hasta el 2010 no había estudios de epidemiología de la ERC en El Salvador, sin embargo, el estudio realizado por los investigadores Roberto A. Ticas, Concepción de Prudencio, Raúl A. Palomo, dieron luz a la etiología predominante de la ERC, en El Salvador, mostrando datos epidemiológicos y su relación con la HTA y la DM<sup>7</sup>.

El estudio se llevó a cabo en el municipio de Tonacatepeque, San Salvador, debido a que su clima, su actividad económica predominante, el acceso a la información, el apoyo del equipo multidisciplinario y la muestra de pacientes a la que se tiene acceso a través de la consulta externa en su unidad comunitaria de salud; lo hace un ambiente ideal para este tema de investigación.

#### **E. Justificación del estudio.**

La etiología, difícilmente detectada en las ENT; en esta ocasión se vuelve evidente en la coexistencia de la ERC con la DM y la HTA, causas que entre las 2 suman el 88,6%<sup>5</sup>, datos con una tendencia creciente a nivel global. Enfermedades que por sí mismas y que en dualidad representan un dato estadístico importante a nivel de servicio y demanda de salud, que requieren inversión económica, de recurso humano y de investigación, como también de vigilancia epidemiológica.

En la UCSF-I Tonacatepeque existe el recurso humano dispuesto a la colaboración

de esta investigación, personal multidisciplinario que incluye Director de Unidad quien a su vez es médico internista, licenciadas en laboratorio clínico y encargados de archivo clínico; todo esto con la finalidad de hacer evidente estadística y epidemiológicamente la relación entre la ERC, la HTA y DM lo cual puede ser un estudio reproducible, verificable y relevante para próximas investigaciones a mayor escala y con mayores recursos, debido a que se trata de enfermedades prevenibles, con acciones intersectoriales de intervenciones sobre los determinantes de salud modificables; debido que al momento existen pocos estudios científicos a nivel de país.

#### **F. Viabilidad y factibilidad del estudio.**

La investigación propuesta fue viable debido a que el recurso humano de la investigación, estaba capacitado para la extracción de datos del expediente clínico, su clasificación mediante los instrumentos creados para este proyecto, la interpretación y la exposición de estos mediante gráficas, cuadros y tablas comparativas, además del apoyo del equipo multidisciplinario que labora en la UCSF-I Tonacatepeque; la factibilidad de este trabajo de investigación se basa en el recurso económico y de tiempo, dispuesto por cada miembro del equipo de investigación, debido a la relevancia de los resultados y el fundamento teórico que puede proporcionar este proyecto para próximos estudios de ERC.

## **CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **A. Estado actual del hecho**

Según la Encuesta nacional de enfermedades crónicas no transmisibles en población adulta en El Salvador, (ENECA-ELS 2015), las ENT representan más de un millón de personas que padecen de sobrepeso, HTA, obesidad, y dislipidemia; mientras que 400 mil personas padecen de DM y ERC, con porcentajes de DM 12,5%, HTA 37% y ERC 12,6%; esta constituye en problema de salud nacional y regional<sup>11</sup>.

«Las nefropatías crónicas son enfermedades con diferentes procesos fisiopatológicos que se acompañan de anomalías de la función renal y deterioro progresivo de la tasa de filtrado glomerular (TFG). La fisiopatología de la ERC comprende dos conjuntos amplios de mecanismos lesivos que son: 1. mecanismos desencadenantes específicos de la causa principal y 2. Un grupo de mecanismos progresivos que incluyen hiperfiltración e hipertrofia de las nefronas viables restantes, como resultado frecuente de la disminución permanente de la masa renal, independientemente de la causa fundamental»<sup>12</sup>.

Ante la prevalencia de la ERC es importante siempre tener en cuenta factores de riesgo que pueden disminuir los valores de la TFG normal, los mencionados factores de riesgo incluyen HTA, DM, enfermedades auto inmunitarias, senectud, ascendentes africanos, antecedentes de nefropatías, episodios de insuficiencia renal aguda (IRA), presencia de proteinuria, anomalías del sedimento urinario o anomalías estructurales de las vías urinarias<sup>12</sup>.

Las nuevas guías internacionales del consorcio Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO)<sup>13</sup>, la ERC se define como una disminución de la función renal, expresado por un filtrado glomerular (FG) o por un aclaramiento de creatinina estimados  $< 60 \text{ ml/min/1.73m}^2$ , o como la presencia de daño renal de forma persistente durante al menos 3 meses. El daño renal se diagnostica mediante marcadores, en lugar de una biopsia renal, por lo que el diagnóstico de ERC, se establece por un FG disminuido o por marcadores de daño renal y puede realizarse sin conocimiento de la causa. El principal marcador de daño renal es una excreción urinaria de albúmina o proteínas elevada<sup>14-15</sup>.

Múltiples estudios demuestran que la TFG es una aproximación certera para la valoración de la función renal global y permite la detección y estadificación de la enfermedad renal crónica. Para acercarnos al valor de la TFG podemos medir el aclaramiento de una sustancia exógena, como el iotalamato o el iohexol, o estimar el de una sustancia endógena a la que llamamos una “sustancia ideal”; esto es, que se filtre libremente a nivel glomerular y no se absorba ni se secrete a nivel tubular. Aunque existen sustancias que administrados vía endovenosa pueden darnos valores certeros habitualmente utilizamos biomarcadores endógenos cuyas concentraciones están determinadas por la velocidad de filtración glomerular (VFG) que son la creatinina, cistatina C, beta 2 micro globulina y proteína beta trace; de estos el más utilizado es la creatinina.

## **Marco conceptual**

La creatinina es un producto metabólico no enzimático de la creatina y la fosfocretina, que en condiciones normales se produce a una tasa constante desde el tejido muscular esquelético y no circula unida a proteínas plasmáticas, su tamaño es pequeño por lo que se filtra libremente a nivel glomerular, no se absorbe, pero se secreta en el túbulo proximal en un porcentaje variable, que aumenta a medida que



progresar la insuficiencia renal, lo que determina que el aclaramiento de creatinina sobreestime el valor real de VFG y que esta situación aumente a medida que progresa la falla renal. En condiciones normales la excreción extra renal de creatinina es mínima; sin embargo, a medida que decae la VFG se produce un aumento de excreción intestinal, favorecida por proliferación de flora intestinal capaz de degradarla. Otra limitación de la creatinina como biomarcador es que está determinada por factores independientes de la VFG, como son la masa muscular, la ingesta proteica, el ejercicio y el uso de medicamentos que pueden bloquear la secreción tubular, como la cimetidina y trimetoprim<sup>16</sup>.

Finalmente se debe considerar que la relación de la creatinina con la VFG es inversamente proporcional, es decir que si el valor de creatinina aumenta la VFG disminuye, lo que puede llevar a subestimar la importancia de pequeñas variaciones a niveles bajos de creatinina y sobreestimar la importancia de variaciones mayores a niveles más altos.<sup>12</sup> (Anexo 1).

Sin embargo y en consideración de las pruebas disponibles en el primer nivel de atención, las cuales incluyen: creatinina, glicemia en ayunas, glucosa 2 horas postprandial, HbA1C, hemograma, ácido úrico, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, examen general de orina (EGO), índice albumina creatinina, tipo sanguíneo, pruebas de VIH y electrocardiograma<sup>14</sup>; exámenes que nos ayudan a valorar no solo el estado general del paciente sino también proporcionan valores que pueden indicar alarma de la coexistencia de múltiples ENT y que además nos brinda la factibilidad de la creatinina como índice diagnóstico.

Los valores de referencia en adultos de creatinina sérica son: en mujeres 0,5-1,1 mg/dl o de 44-97  $\mu$ mol/lit y en hombres de 0,6-1,2 mg/dl o de 53-106  $\mu$ mol/lit<sup>17</sup>. Estos

valores por sí mismo no arrojan el estado de salud renal debido a que sufren variaciones por talla, edad, peso, raza; por lo que es necesario fórmulas de estimación de FG basadas en creatinina. Las más ampliamente utilizadas y validadas en distintos grupos de población son las ecuaciones: Cockcroft-Gault, la ecuación Modification of Diet in Renal Disease (MDRD), Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) y la más reciente publicada Full Age Spectrum (FAS) basada en la creatinina sérica normalizada. Según la National Kidney Foundation los valores normales de la TFG son de 90-120 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

La ecuación Cockcroft-Gault estima el aclaramiento de creatinina y no la VFG y es más utilizada para estudios farmacológicos y ajuste de fármacos. La MDRD desarrollada 1999 y corregida en el 2006, solamente fue desarrollada para pacientes con enfermedad renal, por lo que su aplicación en pacientes con VFG normal es menor, y en su formulación se excluye a menores de 18 años, mayores de 70 años, diabéticos con deficiencia absoluta de insulina, embarazadas y pacientes con trasplante renal. La fórmula FAS nació como un intento de aplicarla a diferentes grupos etarios pero su principal limitación fue que el estudio de su origen fue aplicado en la raza caucásica. La fórmula CKD-EPI desde su publicación en el 2009 se volvió la manera más confiable de considerar la VFG, aunque su principal limitación es que se debe de contar con método trazable de creatinina, además tiene un rendimiento limitado en mayores de 65 años; por lo que se recomienda para este grupo etario la recolección de orina en 24 horas. El aclaramiento o depuración de creatinina en 24 horas podría ser un marcador ideal, sin embargo, la secreción de creatinina en los túbulos distales falsea la depuración de creatinina en orina como si todo fuese de FG y si la muestra no se recoge bien, el resultado también es inexacto; por lo que en la práctica médica de primer nivel la recolección de orina en 24 horas puede dar un dato sobreestimado y comprometer los resultados, aunque se ha demostrado que es un método fiable<sup>18</sup>. El método de aclaramiento de inulina es considerado el estándar de oro para medir el FG<sup>19</sup>, pero debido a su prolongado tiempo en la toma de muestra de orina y administración endovenosa carece de practicidad, aunque es ampliamente utilizado como herramienta de investigación.

El Programa Nacional de Educación en la Enfermedad Renal del Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales, la Fundación Nacional del Riñón, la Sociedad Americana de Nefrología y la Sociedad Española de Nefrología, recomiendan estimar el Filtrado Glomerular a partir de la creatinina sérica, usando la fórmula implementada por la CKD-EPI<sup>20,21,22</sup>.

Los estadios de ERC según FG son:

1. Daño renal con  $FG \geq 90 \text{ ml/min/1.73m}^2$
2. Daño renal con  $FG 60-89 \text{ ml/min/1.73m}^2$
3. Daño renal con  $FG 30-59 \text{ ml/min/1.73m}^2$
4. Daño renal con  $FG 15-29 \text{ ml/min/1.73m}^2$
5.  $FG < 15 \text{ ml/min/1.73m}^2$

### **Enfermedad Renal Crónica y Diabetes Mellitus.**

Como se ha mencionado a lo largo del estudio la DM influye de manera sustancial en la ERC. La DM de manera sorprendente es una de las principales causas de ceguera en adultos, insuficiencia renal y amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores; dichas complicaciones suelen suceder hasta la segunda década de la hiperglucemia por lo que frecuentemente estas afectaciones ya están presentes al momento del diagnóstico<sup>23</sup>.

Las complicaciones de la DM<sup>23</sup>, se dividen en vasculares y no vasculares y son similares en los tipos 1 y 2, las que involucran a los vasos sanguíneos se subdividen en microvasculares, como son retinopatías, neuropatía y nefropatía y macrovasculares donde se pueden mencionar la cardiopatía coronaria y la artropatía periférica.

La fisiopatología de la nefropatía diabética (ND)<sup>24</sup>, no está completamente clara, aunque se conoce que los valores elevados de glicemia sérica crean un ambiente bioquímico que afecta a los metabolitos relacionados con la glucosilación lo cual conlleva a expansión mesangial, engrosamiento de la membrana basal glomerular y finalmente la glomérulo-esclerosis. Por lo que es definida una como complicación en la microvasculatura renal donde los pacientes inician con un aumento en la TFG mediada con la mayor relajación de las arteriolas aferentes en comparación a las eferentes lo cual conduce a un aumento del flujo sanguíneo a través del capilar glomerular, elevando su presión; efecto que a largo plazo producen la hipertrofia glomerular.

Se han identificado tres fases en el desarrollo de la ND:

1. Fase capilar normal: las células mesangiales están normalmente montadas sobre los capilares del glomérulo y cuando dichas células se contraen tracciona la membrana basal y reduce el diámetro de los capilares.
2. Fase de hiperfiltración y microalbuminuria: la hiperglicemia disminuye la contractibilidad de las células mesangiales debido a que favorece la glicosilación de las fibras de F-actina, produciendo un aumento del diámetro capilar; a esto se añade la respuesta aumentada de vasoconstricción post-glomerular producto de la angiotensina II lo cual se traduce como aumento de la presión del glomérulo e hiperfiltración.
3. Fase de macroalbuminuria e insuficiencia renal: se progresa a esta fase por hiperglucemia persistente debido a que la célula mesangial se expande más, acumula matriz y lamina densa lo cual termina por “aplastar” el capilar glomerular y desencadena la insuficiencia renal<sup>24</sup>.

La evaluación del paciente con ND o con sospecha de la misma debe incluir la estimación del FG, un sedimento de orina y determinación de albuminuria en muestra simple de orina. La determinación de creatinina sérica no debe de ser

utilizada como único parámetro para evaluación de la función renal por lo que la FG a través de las ecuaciones que muestran un índice para la práctica clínica, parámetros como la fuga de albumina, medida como micro o macroalbuminuria dan un diagnóstico de nefropatía insipiente al obtenerse dos o tres determinaciones positivas en el transcurso de 3 a 6 meses<sup>24</sup>.

Existen estadios evolutivos de la nefropatía diabética con características propias tanto en FG como en albuminuria:

El estadio 1 que normalmente está presente en el diagnóstico de DM manifestando una hiperfiltración glomerular y albuminuria episódica y reversible con control glicémico. En su estadio 2 generalmente en los primeros 5 años existe un engrosamiento de la membrana basal y la expansión del mesangio, la FG es normal y la albuminuria persiste episódicamente y revierte con control glicémico. En el estadio 3 con una evolución 6 a 15 años existe microalbuminuria con valores de 30 a 300 mg /día y el FG se relaciona directamente con la relación con su basal por lo que puede ser normal o disminuido. En el estadio 4 con una evolución de 15 a 25 años muestra una macroalbuminuria >300mg/día y su FG normal o disminuido y en descenso progresivo. El estadio 5 con progresión de 25 a 30 años se cataloga como insuficiencia renal terminal con FG de 0-10 ml/min<sup>25-26</sup>.

### **Variación de TFG e Hipertensión**

La HTA es tanto causa como efecto de la ERC y contribuye a su progresión a medida se disminuye la TFG, se aumenta la incidencia y gravedad de la HTA y ambas patologías son factores de riesgo independientes para la enfermedad cardiovascular (ECV)<sup>27-28</sup>, lo que constituye la principal causa de morbilidad y mortalidad en los pacientes con ERC y se desarrolla en las primeras etapas, previo a que se desarrolle una insuficiencia renal avanzada.

La reducción del FG es un predictor independiente potente y graduado de morbi-mortalidad cardiovascular y mortalidad de cualquier causa<sup>29</sup>. La determinación de proteínas, eritrocitos y leucocitos en orina y de la concentración de creatinina sérica son las pruebas funcionales adecuadas para la detección de la enfermedad del parénquima renal, pruebas que deben realizarse a todos los pacientes con HTA.

La fisiopatología asociada a ERC se circunscribe a mecanismos sistémicos y renales que mediante cambios hemodinámicos y humorales mediados por el aumento de Angiotensina II, aldosterona, endotelina-1, sobre estimulación del sistema simpático y superóxidos, sobreponen a los efectos natriurético y vasodilatadores del óxido nítrico, ácidos grasos polinsaturados (PUFAs) y eicosanoides; todo lo anterior genera un estado de antinatriuresis y fibrosis progresiva mediada por activación de genes pro-inflamatorios, lo que induce a gloméruloesclerosis y fibrosis intersticial; cambios de perpetúan el estadio hipertensivo provocando daño renal<sup>30</sup>.

La característica principal en todos los modelos fisiopatológicos sin importar el mecanismo que indujo el daño, se basan en una incapacidad renal para aumentar la excreción urinaria de sodio y mantener el volumen circulante adecuado; por lo que a largo plazo se producen cambios hemodinámicos como la reducción en el número de glomérulos filtrantes, hiperfiltración, esclerosis, atrofia tubular y fibrosis intersticial. Cambios no hemodinámicos como una inapropiada liberación de óxido nítrico, elevada actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), endotelinas, sistema simpático y anormal síntesis de PUFAs y eicosanoides.

Un estudio publicado en el 2002<sup>30</sup>, evidencia que la presión arterial sistólica versus la presión arterial diastólica es mejor predictor para determinar la disminución de la función renal, ya que la reducción de la presión arterial podría disminuir la progresión de la enfermedad renal en pacientes hipertensos.

Se han propuesto varios mecanismos patogénicos para explicar la asociación entre diabetes mellitus e hipertensión<sup>31</sup>. Se cree que estos están mediados por el papel del sistema adrenérgico tanto en la diabetes mellitus como en la hipertensión. Dichos mecanismos incluyen el control mediado por incretinas del sistema renina - angiotensina-aldosterona. Además, la vía calcio-calmodulina se ha investigado ampliamente en ambos trastornos. Las alteraciones en el sistema calcio-calmodulina dan como resultado niveles elevados de calcio intracelular, que se ha demostrado que inhiben la transcripción del gen de la insulina en las células  $\beta$  pancreáticas. Estos cambios conducen al desarrollo de nefropatía diabética, expansión del líquido extracelular y aumento de la rigidez de las arteriolas. Curiosamente, se ha demostrado que los pacientes con PA incontrolada a pesar de la terapia antihipertensiva tienen un mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus.

La asociación americana de diabetes (ADA)<sup>32</sup>, menciona el porcentaje de pacientes que desarrollaran nefropatía diabética que es de 20-40% de dichos pacientes.

En un estudio publicado en Colombia<sup>33</sup>, en el año 2018 denominado “Tasa de filtración glomerular en una población de riesgo cardiovascular” se concluye que la determinación de la TFG en los pacientes con una población de riesgo cardiovascular, con tres ecuaciones diferentes se encontró que el mayor porcentaje se encuentra en el estadio 2 de la ERC que pueden corresponder a la disminución de la función en relación con la edad.

Un estudio realizado en Ecuador<sup>34</sup>, en el año 2019 con 376 historia clínicas que cumplen los criterios de inclusión; demuestra que existe una variabilidad de la creatinina y de la TFG en pacientes con diagnóstico de HTA, DM o ambas, con resultados compatibles tanto el Latinoamérica como a nivel mundial; demostrando que la variación de la TFG es mayor en pacientes con DM en comparación con la HTA y ambas patologías coexistiendo en el mismo paciente; también demuestra que conforme aumenta el tiempo de evolución de las diferentes patologías aumenta el valor de creatinina final con respecto al inicial. Demostrando también que la edad de

los pacientes es un factor de riesgo independiente para presentar más variaciones en la TFG y entre otras conclusiones el 28% de las historias clínicas revisadas carecen de datos de creatinina seriados durante la evolución de la HTA, la DM o ambas.

En la encuesta nacional de enfermedades crónicas no transmisibles en población adulta en El Salvador (ENECA)<sup>11</sup>, para el año 2015 (último dato estadístico en El Salvador) publicó la prevalencia de ERC la cual refleja un dato de 12,6% a nivel nacional, del cual 17,8% es masculino y 8,5% en el sexo femenino. A nivel metropolitano la prevalencia es de 8,7% de pacientes con ERC y de esos la proporción de factores de riesgo presentes en personas con ERC el 63,6% equivale a pacientes con HTA y 26,8% a personas con DM, es decir que 2/3 de la ERC corresponde a factores de riesgo tradicionales y un 1/3 de las ERC corresponde a la ERC no tradicional.

### **Enfermedad Renal Crónica en El Salvador.**

En el estudio de epidemiología de la ERC en El Salvador<sup>7</sup> publicado en el año 2017 en el Departamento de La Libertad y con una población de 207 266 se mencionan puntos importantes de acuerdo a esta entidad clínica que denotan que los factores de riesgo para la progresión de la ERC, incluyen el nivel socioeconómico bajo y el 88% con educación menor a los 9 años o ninguna escolaridad. Respecto a la FG disminuye como parte del envejecimiento y la formula de Cockcroft-Gault podría resultar no tan efectiva en los pacientes adultos mayores, a pesar que la prevalencia de ERC en ellos es mayor pero no está asociado con mayor riesgo absoluto ni relativo de muerte. También demostró que en estos pacientes con ERC la media es de 59 años, pero en los estadios de 3-5 la edad de los pacientes es mayor a los 67 años y evidencia la prevalencia de la insuficiencia renal crónica (IRC) va en aumento con cada década de la vida. Este mismo estudio demostró que la etiología de la ERC es debido a HTA y



DM tipo 2 que entre ambas suman el 88,6% datos similares se observan en otros países. Demostró que los pacientes con cifras tensionales elevadas tenían afectación a órgano blanco y la necesidad de utilizar una tira reactiva de orina ya que el 8,8% de los casos sirvió para catalogar pacientes con función renal normal en estadio 1, diabéticos con proteinuria en un 16% y micro albuminuria en un 32,5%.

## **B. Hipótesis**

**H<sub>A</sub>:** Existe diferencia en las medias de creatinina y TFG entre los grupos de pacientes hipertensos, diabéticos y con ambas patologías.

**H<sub>0</sub>:** No existe diferencias en las medias de la creatinina y TFG entre los grupos de pacientes hipertensos, diabéticos y con ambas patologías.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **A. Enfoque y tipo de investigación**

El estudio que se llevó a cabo se centró bajo el objetivo de recopilar, cuantificar y analizar el valor de creatina sérica y TFG en los últimos 5 años de pacientes con, HTA, DM y pacientes con ambas patologías, por lo que este es un estudio con enfoque cuantitativo, observacional puesto que su principal objetivo fue observar y registrar esta variación sin intervenir en el curso natural de esta, transversal analítico ya que además de recoger la información de manera simultánea, se ha realizó una prueba de hipótesis para analizar las medias de los diferentes grupos.

### **B. Sujetos y Objeto de estudio**

#### **1. Unidades de análisis.**

##### **Población:**

Con una población total de 375 personas que fueron diagnosticados con HTA, DM o ambas patologías, distribuidos de la siguiente manera: 216 son hipertensas 107 son diabéticas y 52 con ambas patologías y cuya unidad de análisis que orienta la investigación, fueron los expedientes clínicos de dichos pacientes.

##### **Muestra:**

Para efectos de este estudio se realizó un muestreo estratificado proporcional, los estratos en los que se dividió la población fueron las enfermedades de interés del estudio (grupo 1: hipertensos, Grupo 2: diabéticos, Grupo 3: hipertensos y

diabéticos). En cada uno de estos grupos se realizó un muestreo aleatorio simple para obtener la muestra final.

Según el listado obtenido por los datos recolectados del SIBASI sur y de acuerdo con las personas de consultan en la UCSF-I Tonacatepeque se obtuvo un universo de 375 personas distribuidos de la siguiente manera: 216 son hipertensas 107 son diabéticas 52 con ambas patologías. A través de la plataforma de OpenEpi se

calculó la muestra utilizando la fórmula: 
$$\frac{Nk^2pq}{e^2(N)+k^2.p.q}$$

Donde n refleja tamaño de la muestra, N la población total,  $K^2$  2.56 constante que equivale al 95% de confianza,  $e^2$  0.05 error máximo admisible, p 0.50 de probabilidad a favor y q 0.50 probabilidad en contra, de la cual se obtuvo la muestra total de 269 expedientes distribuidos de la siguiente manera: 139 hipertensos, 84 diabéticos y 46 con ambas patologías.

### **Criterios de inclusión y exclusión:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Los expedientes de los pacientes con al menos 5 años de haber sido diagnosticados
- Que posean al menos 3 registros de la medición de creatinina sérica durante periodo 2017-2021.
- Contar con los datos clínicos que se requieren para calcular la TFG.

#### **Criterios de exclusión:**

- Que no esté disponible el expediente clínico el día de la recolección de datos
- Expedientes de personas menores de 18 años.

## 2. Variables e indicadores

Tema: Variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes hipertensos y/o diabéticos en la UCSF-I Tonacatepeque en 2017-2021

Enunciado del problema:

**¿Cuál es la Variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes hipertensos y/o diabéticos en la UCSF-I Tonacatepeque en 2017-2021?**

Objetivo General:

**Identificar la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías de la UCSF de Tonacatepeque en el periodo 2017-2021.**

Objetivo específico	Unidad de análisis	Variables	Operacionalización de variables	Indicador	Técnicas para utilizar	Tipos de instrumentos a utilizar
<b>Identificar la variabilidad de creatinina en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías en los últimos 5 años.</b>	Expediente clínico del paciente con hipertensión y/o diabetes	<ol style="list-style-type: none"> <li>Valor de creatinina sérica en hipertensos y diabéticos.</li> <li>Tiempo diagnóstico</li> <li>Antecedentes de Hipertensión arterial</li> <li>Antecedentes de Diabetes mellitus</li> <li>Presión arterial</li> <li>Glicemia</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Valor de creatinina: mujeres 0,5-1,1 mg/dl y en hombres de 0,6-1,2 mg/dl</li> <li>Tiempo de diagnóstico: momento en el cual se descubrió la patología hasta la actualidad (5 años).</li> <li>Hipertensión<sup>35</sup>: Valores: normal &lt;120/80 Elevada 120-19/&lt;80 Hipertensión estadio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Promedio de Valor de creatinina sérica en hipertensos y diabéticos.</li> <li>Tiempo de diagnóstico</li> <li>Valor de presión arterial.</li> <li>Valor de glicemia</li> </ol>	Revisión de expediente clínico del paciente seleccionado.	Ficha de recolección de datos

			<p>1 130- 139/80-89 Hipertensión estadio 2: ≥140/90</p> <p>4. Diabetes mellitus: Diagnóstico dado por médico tratante según valores de glicemia en ayunas, glicemia post prandial, Hemoglobina A1c o glicemia al azar.</p> <p>5. Presión arterial expresada en mmHg</p> <p>6. Valor de glicemia expresada en mg /dl</p>			
--	--	--	---	--	--	--

<b>Identificar la variabilidad tasa de filtrado glomerular en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías en los últimos 5 años.</b>	Expediente del paciente con hipertensión y/o diabetes	1. Tasa de filtrado glomerular.	1. Tasa de filtrado glomerular obtenida mediante la fórmula CKD EPI	1. Valor Tasa de filtrado glomerular obtenida por CKD-EPI	Revisión de expediente clínico del paciente seleccionado	Ficha de recolección de datos
		2. Tiempo de diagnostico	2. Tiempo de diagnóstico: Valor normal de 90-120 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	Los estadios de ERC según FG son:		
		3. Hipertensión arterial	3. Hipertensión <sup>35</sup> : Valores: normal <120/80 Elevada 120-19/<80 Hipertensión estadio 1: 130-139/80-89 Hipertensión estadio 2 ≥140/90	I. Daño renal con FG ≥90 ml/min/1.73m <sup>2</sup>		
		4. Diabetes mellitus	4. Diabetes mellitus: Diagnóstico dado	II. Daño renal con FG 60- 89 ml/min/1.73m <sup>2</sup>		
		5. Presión arterial		III. Daño renal con FG 30- 59 ml/min/1.73m <sup>2</sup>		
		6. Glicemia		IV. Daño renal con FG 15- 29 ml/min/1.73m <sup>2</sup>		
				V. FG <15 ml/min/1.73m <sup>2</sup>		
				2. Tiempo de diagnostico		
				3. Valor de presión arterial.		

por médico tratante  
según valores de  
glicemia en  
ayunas, glicemia  
post prandial,  
Hemoglobina A1c o  
glicemia al azar.

4. Valor glicemia

5. Presión arterial  
expresada en  
mmHg

6. Valor de glicemia  
expresada en mg /dl

**Comparar los valores de creatinina y filtrado glomerular en pacientes con hipertensión arterial, diabetes mellitus y pacientes con ambas patologías.**

Expediente clínico del paciente con hipertensión y/o diabetes

1. Cambios en el valor de creatinina en el periodo 2017-2021 en pacientes con Hipertensión y/o diabetes
2. Cambios en el valor de TFG en el periodo 2017-2021. pacientes con Hipertensión y/o diabetes.

1. Tendencia del valor de creatinina:
2. Tendencia del valor de TFG.

1. Variabilidad biológica intraindivual de creatinina en los últimos 5 años
2. Variabilidad biológica intraindivual de TFG en pacientes con diagnóstico de HTA, DM o ambas

Revisión de expediente clínico del paciente seleccionado

Ficha de recolección de datos



## **C. Técnicas, materiales e instrumentos**

### **1. Técnicas y procedimientos para la recopilación de la información**

#### **Fase preparatoria.**

Según listado obtenido de datos recolectados por el Sistema Básico de salud integral (SIBASI) de la zona sur; de pacientes con patologías crónicas que incluyen Insuficiencia renal (IR), HTA, Enfermedad obstructiva crónica (EPOC), Bronquitis crónica, Asma bronquial, enfermedades hematológicas, inmunodeficiencias, enfermedades cardíacas y DM.

#### **Fase de recolección de datos.**

Los datos fueron recolectados por tres médicos en servicio social debidamente capacitados a través la revisión de expedientes clínicos de pacientes que consultaron en la UCSFI-Tonacatepeque con diagnóstico mayor o igual a 5 años de hipertensión, diabetes o ambas patologías tomadas de una población de 375 personas con una muestra representativa total de 269 personas de la cuales 218 cumplían con los requisitos de inclusión para el estudio: con la ayuda el encargado del archivo de la Unidad de salud quien brindó acceso a los expedientes clínicos de dichos pacientes seleccionados.

Al hacer la revisión de dichos expedientes clínicos se utilizó una bitácora, (Anexo 2), de todos los expedientes revisados que cumplían o no con los criterios de inclusión en el trabajo de investigación, solo se incluyeron aquellos que poseían al menos tres valores de creatinina sérica, para de esta forma calcular la TFG mediante la fórmula CKD-EPI, si el paciente mostraba al momento de la revisión del expediente dos datos o menos de creatinina sérica se le envió un tercero para completar 3 datos en 5 años de estudio consecutivo; estos fueron obtenidos gracias a la colaboración de la licenciada en laboratorio clínico de la unidad de

salud quien tomó dicha muestra; al recolectarse los datos se procede al registro de los mismos en la base datos en el programa Excel que contenía características generales de la población del estudio.

## **2. Instrumentos de registro y medición**

Los datos fueron registrados en la ficha de recolección de datos (Anexo 3), que contenía datos demográficos y biológicos como la edad, sexo, datos clínicos como la presencia o no de las patologías en estudio que son hipertensión y diabetes, así como el tiempo en el cual fueron diagnosticadas con dichas patologías, así mismo registra el valor obtenido de creatinina sérica, valores de presión arterial, glicemia, cálculo de TFG.

### **A. Procesamiento a análisis de datos**

Luego de la recolección de datos, estos fueron registrados en una hoja de Microsoft Excel, en el cual, a través de tablas dinámicas, se realizó el análisis descriptivo de las variables de interés, obteniendo proporciones y calculando medidas de tendencia central.

Para dar respuesta al objetivo 3 de la investigación, se realizó un análisis inferencial utilizando el programa SPSS que pretendía comparar las medias y establecer si las diferencias de medias observadas en los diferentes grupos eran significativas. Primero se realizaron pruebas de normalidad para establecer las pruebas que se utilizarían para comparar las medias, como hipótesis nula era que la distribución de creatinina sérica y TFG era normal, de acuerdo con la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 1), en el caso de creatinina sérica, la distribución era no normal y en el caso de TFG, la distribución fue normal. Por lo tanto, para comparar las medias de estos 3 grupos se eligió la prueba de ANOVA para la TFG y Kruskal-Wallis para Creatinina sérica y para determinar entre cuales de los grupos se encontraba la diferencia de medias (Anexo 4), en el caso de la TFG se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas donde

se observó que las varianzas no eran homogéneas, por lo tanto, se realizó la prueba post hoc T3 de Dunnett para comparar los grupos; en el caso de creatinina sérica, esta comparación fue brindada por Kruskal-Wallis.

**Tabla 1.** Prueba de normalidad de distribución de creatinina sérica y tasa de filtrado glomerular

<b>Pruebas de normalidad</b>			
<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>			
	<b>Estadístico</b>	<b>GI</b>	<b>Sig.</b>
<b>PROM CR</b>	,154	218	,000
<b>PROM TFG</b>	,047	218	,200*

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Cronograma de actividades que dirigió el estudio y presupuesto de investigación se encuentran en (Anexo 5 y 6).

## **B. Aspectos éticos de la investigación**

La investigación que se realizó en UCSFI Tonacatepeque fue regida por la honestidad, comprometiendo al equipo investigador a comunicar de manera de transparente los resultados.

Se mantuvo la objetividad buscando desprenderse de las preferencias y pensamientos personales por parte del equipo para mantener la investigación lo más objetiva posible. Manteniendo la apertura a la indagación, análisis y correcciones de este estudio para posibles investigaciones a futuro y a los médicos evaluadores para la corrección y mejoramiento del mismo.

Este proyecto se rigió por el respeto a los pacientes mediante la recolección de datos en los expedientes clínicos, asignando un código único e individual a cada expediente y excluyendo datos personales o que no fueran de interés en la investigación por lo que a pesar de no se necesitar de consentimiento informado de los participantes, se mantuvo en anonimato. Además, este equipo de investigación mantuvo el respeto a las patentes, investigaciones y cualquier tipo de bibliografía que fue utilizada para este proyecto.

### **C. Estrategias de utilización de resultados**

Los resultados obtenidos en la presente investigación sobre la variabilidad de creatinina y tasa de filtrado glomerular en pacientes hipertensos, diabéticos y ambas patologías que acuden a la UCSFI Tonacatepeque, serán compartidos a la comunidad de profesionales de la salud con la que se pretende ejemplificar la posible variabilidad de creatinina en pacientes cuyas morbilidades previas pueden o no haber creado un factor de riesgo determinante para la ERC, cuyo rango de alcance podría ser publicado en revistas médicas de difusión nacional.

Además, alertar a la comunidad médica de la unidad de salud de Tonacatepeque por medio la socialización de resultados obtenidos de este estudio, con el objetivo de promover conductas y prácticas sobre el manejo que debe darle a la población consultante y mantener un mejor control evolutivo de la salud de estos.

## CAPÍTULO IV. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

### A. Resultados

De una población de estudio de 375 pacientes que asisten a la UCSFI- Tonacatepeque que presentaban HTA, DM y ambas patologías, se calculó una muestra de 269 pacientes de los cuales se obtuvo una muestra estratificada de 139 hipertensos, 84 diabéticos y 46 con ambas patologías, pero al momento de realizar la recolección de datos a través de la revisión de expedientes clínicos, solo fueron incluidos 218 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio y que tuvieran al menos tres mediciones de creatina sérica durante el periodo 2017-2021, valor que sirvió para estimar la TFG, calculando así que la pérdida de muestra fue de 51 expedientes que corresponden al 18,59% del total de muestra, que si bien estos expedientes contaban con valores de creatinina sérica pero poseían menos de tres datos o estos datos estaban fuera del periodo de estudio.

De los 218 pacientes que fueron incluidos son 41 hombres y 177 mujeres, las características se representan en la (Tabla 2). El 50,38% de la población tenía HTA, de estos, 20 (48,78%) son hombres y 92 (51,98%) corresponden a mujeres; el 30,72% de la población tiene antecedente de DM, los hombres que tenían como antecedente la DM fueron 15 (36,79%) y 44 (24,86%) mujeres y finalmente, el 18,9% de la población de estudio tienen HTA y DM en conjunto, de estos, el 6 (14,63%) eran hombres y el 41 (23,16%) mujeres.

Además, en el estudio se refleja que predominaron las mujeres con un promedio de edad entre los 62 años y un tiempo de diagnóstico de HTA de  $\pm 10$  años; de DM de  $\pm 7,5$  años y una media de diagnóstico  $\pm 8,7$  de aquellos quienes presentaban ambas patologías; su promedio de presión arterial media (PAM) se mantuvo en el rango de

90 a 99,99 mmhg y sus valores promedios de glucosa en el rango de 80 a 109,99 mg/dl.

Respecto a los hombres, su promedio de edad, es también los 62 años, con un tiempo de diagnóstico de HTA de  $\pm 10$  años y de DM de  $\pm 8,8$  años y una media de tiempo diagnóstico de ambas patologías de 9,5 años; su promedio de PAM se mantuvieron el rango de 100 a 109,99 mmhg, 10 mmhg mayor en comparación con las mujeres. Su promedio de glucosa de 80 a 109,99 mg/dl parámetro compartido con la muestra femenina.

**Tabla 2. Características generales del grupo por sexo.**

<b>Características generales del grupo (N=218) por sexo (Mujeres, n= 177; Hombres n= 41)</b>						
<b>Grupo de edad</b>	<b>Mujer</b>	<b>%</b>	<b>Hombres</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>30-39</b>	10	5,65	3	7,32	13	5,96
<b>40-49</b>	22	12,43	8	19,51	30	13,76
<b>50-59</b>	47	26,55	7	17,07	54	24,77
<b>60-69</b>	36	20,34	7	17,07	43	19,72
<b>70-79</b>	41	23,16	9	21,95	50	22,94
<b>80-89</b>	18	10,17	6	14,63	24	11,01
<b>90-99</b>	3	1,69	1	2,44	4	1,83
<b>Total</b>	177	100	41	100	218	100

<b>PROMEDIOS GENERALES (años)</b>			
	<b>Mujeres</b>	<b>Hombres</b>	<b>Población general</b>
<b>Edad en años</b>	62,35 (DE $\pm 14,2$ )	62,22 (DE $\pm 16,6$ )	62,28 (DE $\pm 14,6$ )

<b>AÑOS DE DIAGNOSTICO</b>			
<b>Hipertensión Arterial</b>	10,01	10,2	10,15
<b>Diabetes</b>	7,5	8,8	8,15
<b>Ambas patologías</b>	8,75	9,5	9,12

<b>COMORBILIDAD</b>						
	<b>Mujer</b>	<b>%</b>	<b>Hombres</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Hipertensión arterial</b>	92	51,98%	20	48,78%	112	50,38%
<b>Diabetes</b>	44	24,86%	15	36,59%	59	30,72%
<b>Ambas</b>	41	23,16%	6	14,63%	47	18,9%
<b>Total</b>	177	100%	41	100%	218	100%
<b>PRESION ARTERIAL MEDIA (PAM)mmhg</b>						
	<b>Mujer</b>	<b>%</b>	<b>Hombres</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>70-79.99</b>	1	0,56%	0	0%	1	0,46%
<b>80-89.99</b>	29	16,38%	5	12,2%	34	15,59%
<b>90-99.99</b>	91	51,41%	17	41,46%	108	49,54%
<b>100-109.99</b>	54	30,51%	19	46,34%	73	33,49%
<b>110-120.99</b>	2	1,13%	0	0%	2	0,92%
<b>Total</b>	177	100%	41	100%	218	100%
<b>GLUCOSA SÉRICA mg/dl</b>						
	<b>Mujer</b>	<b>%</b>	<b>Hombres</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>60-79.99</b>	2	1,13%	0	0%	2	0,92%
<b>80- 109.99</b>	98	55,37%	19	46,3%	117	53,67%
<b>110-139.99</b>	21	11,86%	5	12,2%	26	11,93%
<b>140-159.99</b>	18	10,17%	5	12,2%	23	10,55%
<b>160-179.99</b>	13	7,34%	2	4,9%	15	6,88%
<b>180-199.99</b>	7	3,95%	4	9,8%	11	5,05%
<b>200-219.99</b>	8	4,52%	1	2,4%	9	4,13%
<b>220-239.99</b>	4	2,26%	3	7,3%	7	3,21%
<b>240-259.99</b>	4	2,26%	2	4,9%	6	2,75%
<b>&gt;260</b>	2	1,13%	0	0%	2	0,92%
<b>Total</b>	177	100%	41	100%	218	100%

**Fuente:** Elaboración propia.

Se clasificó a los pacientes según el estadio de enfermedad renal de acuerdo a su TFG calculada a partir del último dato obtenido de creatinina sérica, en base a sus expedientes clínicos de acuerdo a sexo y comorbilidad obteniendo datos porcentuales, contenidos en la (Tabla 3). Se evidencio que en hombres los datos se agruparon en Hipertensos en Estadio 1 y Estadio 3 por igual, respecto a mujeres hipertensas en

Estadio 2 de enfermedad renal y pacientes con ambas patologías con predominio del Estadio 2.

**Tabla 3. Estadificación por sexo y comorbilidad de pacientes en estudio de UCSFI- Tonacatepeque.**

		<b>Estadios según calculo TFG</b>				
	<b>Comorbilidades</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Hombres</b>	<b>HTA</b>	7 (17,07%)	6 (14,63%)	7 (17,07%)	0 (0%)	0 (0%)
	<b>DM</b>	4 (9,75%)	6 (14,63%)	5 (12,19%)	0 (0%)	0 (0%)
	<b>AMBAS</b>	0 (0%)	2 (4,87%)	4 (9,75%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Mujeres</b>	<b>HTA</b>	17(9,60%)	41 (23,16%)	32 (18,07%)	2 (1,12%)	0 (0%)
	<b>DM</b>	17(9,60%)	10 (5,64%)	15 (8,47%)	2 (1,12%)	0 (0%)
	<b>AMBAS</b>	3 (1,69)	19 (10,73%)	13 (7,34%)	6 (3,38%)	0 (0%)

**Fuente:** Elaboración propia,

Respecto a la variación de creatinina sérica y la TFG en la población (Tabla 4); se tiene que en hombres con diagnóstico de HTA el valor de creatinina promedio sufre un aumento de 0,19 mg/dl respecto a los valores promedios iniciales, hay una disminución de 0,10 mg/dl en los promedios iniciales de creatinina respecto a los valores finales de la misma en pacientes con DM y en pacientes masculinos quienes sufren ambas patologías, el valor de creatinina se aumenta 0,65mg/dl de los valores promedio iniciales. El valor calculado por CKD- EPI de TFG en pacientes quienes han sido diagnosticados con HTA en promedio disminuye 13,78 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. En pacientes con DM la TFG se aumenta 35,74 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> y en promedio se ve un aumento de 7,9 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en pacientes quienes han sido diagnosticados con ambas patologías.

En el caso de pacientes mujeres se tiene que: el promedio de creatinina se aumenta 0,15mg/dl respecto al valor promedio inicial, en pacientes quienes sufren HTA; en pacientes con diagnóstico de DM se evidencia un aumento de 0,12mg/dl desde su valor promedio inicial y finalmente la diferencia desde el valor inicial promedio de creatinina en pacientes quienes conviven con ambas patologías aumenta 0,10 mg/dl.



Respecto a su TFG, pudimos evidenciar una disminución de 14,69 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en pacientes con HTA, en pacientes con DM la disminución es de 23,55 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> respecto a su valor inicial y en pacientes quienes han sido diagnosticadas con ambas patologías, el valor se disminuye en 19,99 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

**Tabla 4. Variabilidad de Cr sérica y TFG con respecto al valor inicial y del final del estudio**

<b>Hombres</b>									
Comorbilidades	Promedio Creatinina mg/dl				Comorbilidades	Promedio de TFG ml/min/1.73m <sup>2</sup>			
	2017	2021	Diferencia			2017	2021	Diferencia	
<b>HTA</b>	0,75	0,94	0,19	aumenta	HTA	78,27	64,49	-13,78	disminuye
<b>DM</b>	0,62	0,52	-0,10	disminuye	DM	79,84	44,1	-35,74	disminuye
<b>HTA + DM</b>	0,42	1,07	0,65	aumenta	HTA + DM	37,42	45,32	7,9	aumenta

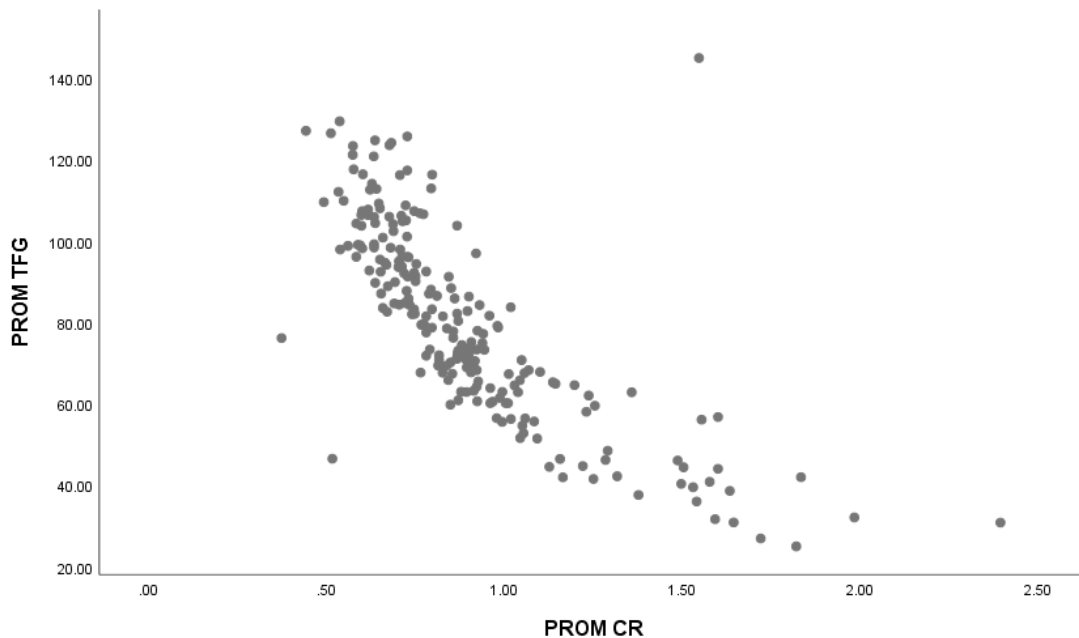
  

<b>Mujeres</b>									
Comorbilidades	Promedio Creatinina mg/dl				Comorbilidades	Promedio de TFG ml/min/1.73m <sup>2</sup>			
	2017	2021	Diferencia			2017	2021	Diferencia	
<b>HTA</b>	0,57	0,72	0,15	aumenta	HTA	69,89	55,2	-14,69	disminuye
<b>DM</b>	0,58	0,7	0,12	aumenta	DM	84,88	61,33	-23,55	disminuye
<b>HTA + DM</b>	0,56	0,76	0,20	aumenta	HTA + DM	70,28	50,29	-19,99	disminuye

**Fuente:** Elaboración propia.

Para complementar el análisis de la variabilidad de creatinina sérica se observa En el (Gráfico 1) que, en la población con patologías de hipertensión, Diabetes mellitus y la coexistencia de ambas, a medida que aumentan los valores de Creatinina sérica, la TFG disminuye en la población general.

**Gráfico 1. Comportamiento de la TFG con relación al valor de la Creatinina sérica en la población en general incluida en el estudio.**



### **Análisis inferencial**

Para dar respuesta a la hipótesis planteada *“Existe diferencia entre las medias de la tasa de filtrado glomerular y creatinina entre los grupos de hipertensión arterial, diabetes mellitus y con ambas patologías que consultan en la UCSFI-Tonacatepeque”*, se realizó una comparación de medias utilizando ANOVA para la tasa de filtrado glomerular y Kruskal-Wallis para creatinina sérica.

La (Tabla 5) muestra la media de creatinina y tasa de filtrado glomerular que se encontró en cada grupo de pacientes. Con respecto a la creatinina, en el grupo de personas incluidas, aquellos que tenían ambas patologías son los que tuvieron una creatinina sérica media mayor (media 0,99, IC95% 0,90-1,08), en segundo lugar, las personas con hipertensión (media 0,88, IC 95% 0,83-0,94) y, en tercer lugar, las personas diabéticas (0,84, IC95% 0,76-0,92), estas diferencias entre los grupos fueron significativas ( $p=0.010$ ). En el caso de la media de la tasa de filtrado glomerular, el grupo que tenía ambas patologías registró una tasa de filtración glomerular menor que los otros grupos,

(TFG media 69,28, IC95% 63,64-74,93), seguido por las personas con hipertensión arterial (TFG media 80,81) y las personas con diabetes mellitus presentaron las tasas de filtrado glomerular mayor (TFG media 87,72).

**Tabla 5. Medias de creatinina y tasa de filtrado glomerular de acuerdo con las comorbilidades preexistentes en pacientes en estudio de UCSFI- Tonacatepeque.**

<b>Creatinina</b>				
<b>Comorbilidades</b>	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>		<b>p<sup>1</sup></b>
<b>Hipertensos (n=112)</b>	0,88	0,83	0,94	0,010
<b>Diabéticos (n=59)</b>	0,84	0,76	0,92	
<b>Hipertensos y diabéticos (n=47)</b>	0,99	0,90	1,08	
<b>Total (n=218)</b>	0,89	0,85	0,93	
<b>Tasa de filtrado glomerular</b>				
<b>Comorbilidades</b>	<b>Media</b>	<b>IC 95%</b>		<b>p<sup>2</sup></b>
<b>Hipertensos (n=112)</b>	80,81	76,53	85,09	0,000
<b>Diabéticos (n=59)</b>	87,72	81,02	94,41	
<b>Hipertensos y diabéticos (n=47)</b>	69,28	63,64	74,93	
<b>Total (n=218)</b>	80,19	77,02	83,36	

**p<sup>1</sup> Se utilizó Kruskal-Wallis para comparar las medias**

**p<sup>2</sup> Se utilizó la prueba de ANOVA para comparar las medias de los grupos**

Con el objetivo de identificar cual era la diferencia de medias (Tabla 6); entre los grupos (hipertensos, diabéticos e hipertensos-diabéticos) y si estas eran significativas, para establecer cuál era la diferencia de creatinina sérica entre los grupos; se encontró una diferencia significativa entre las personas con ambas patologías y aquellos que tenían diabetes mellitus; en este grupo, los que tenían ambas patologías registraron una creatinina sérica media de 0,15 mg/dl mayor a los diabéticos (p=0,008). Al comparar los otros grupos, no se encontraron diferencias significativas.

En el caso de las diferencias en la media de TFG se realizó la prueba post hoc T3 Dunnett y se encontró que, si existe una diferencia significativa al comparar los pacientes que

tienen ambas patologías con aquellos que solo tienen una, las personas con ambas patologías tenían una TFG de -18,44 ml/min/1.73m<sup>2</sup> en comparación con aquellos que eran diabéticos (p<0,000) y tenían una TFG -11,53 ml/min/1.73m<sup>2</sup> comparado con las personas hipertensas (p=0.005). No se encontró diferencia significativa entre aquellas personas diabéticas comparada con los hipertensos.

**Tabla 6. Comparación de diferencias de medias entre los grupos de pacientes hipertensos, diabéticos y con ambas patologías, UCSFI- Tonacatepeque.**

Comorbilidades	Media de creatinina sérica		Media de Tasa de filtrado Glomerular	
	Diferencia de medias	Kruskal-Wallis	Diferencia de medias	T3 Dunnett
<b>Diabéticos-Hipertensos</b>	-0,04	0,752	6,91	0,235
<b>Hipertensos y diabéticos – Diabéticos</b>	0,15	0,008	-18,44	0,000
<b>Hipertensos y diabéticos-Hipertensos</b>	0,11	0,062	-11,53	0,005

\* Prueba post hoc de ANOVA

## B. Discusión de resultados

El estudio tenía como objetivo identificar la variabilidad de creatinina sérica y TFG entre las personas que eran hipertensas, diabéticas, y tenían ambas patologías y que consultan en la UCSF-I Tonacatepeque. A nivel general, se observa que la población, en promedio, se encuentra iniciando la tercera edad, ya que, en ambos sexos, la edad promedio fue de 62 años ( $DE \pm 14,6$ ), coincidiendo con lo descrito en la literatura, donde se espera que entre los 50 a 70 años, se realice principalmente el diagnóstico de algunas enfermedades como HTA<sup>36</sup>, con respecto al sexo, se observó que, proporcionalmente, el comportamiento de HTA, DM y ambas patologías fue similar en ambos sexos, contrario a otros estudios donde son las mujeres quienes padecen mayormente de HTA y los hombres con DM<sup>37</sup>, mientras que en el presente estudio se evidenció el predominio de HTA en ambos sexos seguido de hombres con DM.

En la investigación realizada en la UCSFI-Tonacatepeque, hay un aumento en el valor de creatinina independientemente del sexo, edad y patología de base, siendo más evidente en los hombres con ambas patologías, quienes mostraron el aumento mayor de creatinina sérica, con una diferencia de 0,65 mg/dl, el mayor aumento en todo el estudio; sin embargo, al momento del cálculo de la TFG promedio en hombres con ambas patologías, se observó que al final del periodo, la TFG había aumentado 7.9 ml/min/1.73m<sup>2</sup> en promedio; al compararlo con el estudio realizado en el Ecuador<sup>34</sup>, se puede decir que en cuanto a la variación de la creatinina el aumento se presentó de manera significativa en la población masculina con una consecuente disminución de la TFG que hace un marcado contraste con el presente estudio, que como ya se mencionó anteriormente, en este se puede notar un aumento de la TFG; este dato llama la atención, debido a que no es lo esperado, pero puede ser explicado por ciertos factores como: la cantidad de mediciones de creatinina sérica en la población de hombres, la edad, tiempo de diagnóstico, la cantidad de consultas de este sexo y por consiguiente la falta de

seguimiento de sus mediciones anuales de creatinina, estilos de vida y/o el mejor control en sus valores de glicemia y/o PA, por lo que, sería necesario realizar un estudio más a profundidad podría buscar el porqué de dichas variaciones.

Al comparar las medias entre los grupos de personas con hipertensión arterial, diabetes mellitus y ambas patologías, se encontró que, con respecto a la creatinina, el grupo con ambas patologías tiene valores promedios de creatinina mayor que el resto y esta diferencia fue significativa con respecto al grupo de personas diabéticas. En el caso de la TFG, aquellas personas que tenían ambas patologías tienen un deterioro significativo, comparado con los que presentan solamente HTA o DM. Al comparar las diferencias de creatinina y TFG en aquellos que solo tenían una de estas enfermedades, no se encontró diferencia significativa. Estos resultados reflejan el papel que juega la coexistencia de HTA y DM hacia el deterioro de la función renal.

De igual forma, en un estudio realizado en la Universidad de Ciencias Médicas del Pinar del Río<sup>38</sup>, señala que la incidencia de ambas patologías, HTA y DM, favorece la lesión a órganos diana, siendo uno de estos el riñón y como consecuencia a largo plazo un daño renal.

Entre otros resultados, según un estudio<sup>37</sup>, presenta un rango de tiempo de diagnóstico 5,62 años para pacientes con HTA, mientras que durante esta investigación se evidenció un promedio de 10 años de diagnóstico de HTA para la población en general, es decir el doble del estudio antes mencionado. Según la Sociedad Iberoamericana de Información Científica<sup>39</sup>, los pacientes con DM-2 en comparación con aquellos pacientes no diabéticos mostraron mayor prevalencia de enfermedad renal estadio 3 y una disminución anual de la función renal en comparación a aquellos no diabéticos mientras que el estudio realizado en la UCSFI-Tonacatepeque demuestra un porcentaje menor en pacientes con DM, tanto en hombres como en mujeres en el estadio 3 en comparación con pacientes con HTA. Según un estudio<sup>36</sup>, los factores que predijeron la disminución de la TFG fueron: la edad, los valores iniciales de PA y el empleo de 2 fármacos con acción sobre el Sistema Renina Angiotensina Aldosterona, y en pacientes con inadecuado control glicémico ( $HbA1c \geq 8\%$ ) predijo la disminución anual de la TFG y en relación con la PA se evidencia

una disminución anual independientemente de si padece DM o no ha sido diagnosticada con ella.

A nivel de país en otro estudio realizado en 3 municipios de El Salvador en el año 2014<sup>40</sup>, se muestra que “en un 50% de los sujetos de estudio se encontró una tasa de filtrado glomerular por debajo de 90 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, lo que indica una tendencia hacia el deterioro de la función o una enfermedad renal ya establecida; el 13% del total de los pacientes del estudio presentaban una tasa de filtrado glomerular del 89 a 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup>, equivalente al estadio 2 de la enfermedad renal; mientras el 34% se encuentra en estadio 3 equivalente a 59 a 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>. El resto de pacientes (3%) se encontró en estadio 4 (2%) y estadio 5 (1%), los cuales representan estadios finales de la enfermedad renal, con necesidad de tratamiento sustitutivo”.

En el estudio realizado en la UCSFI-Tonacatepeque, la población total en Estadio 1 fue de 22,01%, en Estadio 2 con el mayor porcentaje, con 38,53%, el Estadio 3 con 34,86% y el Estadio 4 con el 4,58% de la población total. Se tomó a bien no incluir a pacientes cuyos valores de TFG mostraran menos del 15 ml/min/ 1,73 m<sup>2</sup> debido a que son pacientes de referencia.

Una de las principales limitantes del estudio fue la ausencia de las mediciones anuales de creatinina en pacientes con enfermedades crónicas, debido que la UCSFI-Tonacatepeque, si bien es cierto cuenta con laboratorio clínico desde el inicio de su funcionamiento, el desabastecimiento del reactivo para creatinina y por consiguiente el cálculo TFG, es relativamente frecuente, situación que se comparte con el hospital de referencia. Además, se evidencia que la población de masculina lleva controles escasos y separados debidos a la poca consulta de estos, lo cual dificulta un seguimiento adecuado y un tratamiento oportuno.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Conclusiones

Los principales factores de riesgo implicados en el desarrollo de la ERC son la HTA y la DM. En el estudio realizado en la UCSFI-Tonacatepeque se concluye que la variabilidad de la creatinina sérica en los últimos cinco años a partir de valores promedios, en pacientes hipertensos hombres aumenta 0,19 mg/dl mientras que en hombres diabéticos disminuye 0,10 mg/dl y en aquellos que presentan ambas patologías aumenta 0,65 mg/dl. Cabe destacar que el aumento en los promedios de creatinina sérica en pacientes hombres con ambas patologías es el valor más alto obtenido en el estudio. En cuanto a la población femenina hipertensa hay un aumento de 0,15 mg/dl de creatinina sérica inicial con respecto a la final; en mujer diabéticas aumenta 0,12 mg/dl y en aquellas pacientes con ambas patologías aumenta 0,20 mg/dl.

Partiendo del último valor de creatinina sérica obtenido de la revisión de expediente clínicos y por la fórmula CKD-EPI se obtuvo que la TFG en hombres hipertensos se disminuye en 13,78 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> desde el cálculo de su primera TFG. Respecto a los pacientes diabéticos del sexo masculino sufre una disminución del 35,74 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> desde su cálculo inicial, cuyo valor obtenido es la variación más alta en el estudio realizado. En relación a los pacientes con ambas patologías el valor de TFG aumenta en 7,90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en hombres. Del sexo femenino se describe que en mujeres con el diagnóstico de HTA la TFG disminuye 14,69 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> respecto a su valor inicial; la variación de TFG en pacientes femeninas con diagnóstico de DM disminuye en 23,55 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>; en pacientes mujeres con ambas patologías la variación de la TFG disminuye en 19,95 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> respecto a su valor inicial.



Los resultados obtenidos mediante la ecuación CKD-EPI de acuerdo a los valores de creatinina sérica promedio se tiene que el principal aumento de creatinina se evidencia en hombres y en mujeres con ambas patologías. La mayor alteración en la TFG se registra en pacientes con DM independientemente del sexo. El único valor registrado en promedio como una mejoría clínica de acuerdo al aumento de la TFG se encuentra en los hombres con ambas patologías.

Durante el estudio y a excepción de hombres con ambas patologías se evidencia un aumento en los valores de creatinina y por consiguiente disminución de la TFG independientemente del sexo, edad y comorbilidad añadida.

El estudio evidenció además las múltiples consultas y seguimientos en pacientes femeninas, sin diferenciación de edad y patología de base en comparación al sexo masculino, por lo que se encontraron mayor número de datos en pacientes femeninas, aportando a la investigación datos más precisos.

En los pacientes que hipertensos, diabéticos y con ambas patologías que consultan en la UCFI Tonacatepeque se encontró que, al final del periodo evaluado, la creatinina sérica aumentó en los tres grupos y se evidenció una disminución de la tasa de filtrado glomerular al final del periodo, a medida aumentó la creatinina sérica, la tasa de filtrado glomerular disminuía.

De acuerdo al análisis inferencial y dando respuesta a la hipótesis propuesta se rechaza la hipótesis nula ya que si se encontraron diferencias entre las medias de la creatinina sérica y tasa de filtrado glomerular entre los grupos personas con hipertensión arterial, diabetes mellitus y ambas patologías. Evidenciando que en aquellas personas donde coexistía HTA y DM tenían valores mayores de creatinina sérica y menores valores de tasa de filtrado glomerular y esta diferencia fue significativa con respecto al grupo de personas diabéticas.

## **B. Recomendaciones**

Todo médico que se encuentre en el primer de atención de salud realice cuantificación de creatinina sérica y por consiguiente el cálculo de la TFG en todo paciente crónico para la detección temprana de la ERC y evitar la progresión de esta enfermedad.

Promover campañas para que pacientes del sexo masculino consulten de forma periódica y oportuna para el manejo de sus patologías de base y prevenir la progresión de la enfermedad renal.

Brindar charlas preventivas de grupos pequeños en UCSFI para poblaciones de riesgo, impartiendo temas que promuevan el apego a su tratamiento, estilos de vida saludable y asistencia oportuna a sus controles.

Promover el control periódico de pacientes crónicos y no el simple abastecimiento de medicamentos.

Asegurarse que en los centros de salud que cuenten con laboratorio clínico, tengan los recursos suficientes para realizar pruebas de gabinete requeridas por el médico consultante.

## Fuentes de información consultadas

1. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedades Transmisibles y Análisis de Salud/Información y Análisis de Salud. Situación de la salud en las Américas: indicadores básicos 2016. Washington, D.C.: OPS; 2016. Fecha de consulta 27 de febrero 2021. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/31288>.
2. Florkowski CM, Chew-Harris JS. Methods of Estimating GFR - Different Equations Including CKD-EPI. Clin Biochem Rev. 2011;32(2):75-9.
3. Lemus R. 68 salvadoreños mueren por enfermedad renal cada año. El MUNDO. 2019. Febrero 27, seccion nacionales: única página. Disponible en: <https://diario.elmundo.sv/68-salvadorenos-mueren-por-enfermedad-renal-cada-ano/>
4. Jha V, Wang AY, Wang H. The impact of CKD identification in large countries: the burden of illness. Nephrol Dial Transplant. 2012;27(3):e32-8. DOI: [10.1093/ndt/gfs113](https://doi.org/10.1093/ndt/gfs113).
5. El Salvador: SIMMOW [Internet]. Simmow.salud.gob.sv. 2021 [citado 19 Febrero 2021]. Disponible en: <https://simmow.salud.gob.sv/>
6. Instituto Nacional de Salud. Carga de mortalidad de enfermedades no transmisibles en población igual o mayor de 20 años de El Salvador 2011 – 2015. San Salvador. Instituto Nacional de Salud. 2017. 44 p. Disponible en: <http://ins.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2018/07/Carga-de-mortalidad-de-enfermedades-no-transmisibles.pdf>
7. Ticas R, de Prudencio C, Palomo R. Epidemiología de la Enfermedad Renal Crónica en El Salvador. Archivos de Colegio Médico de El Salvador. 2016;41(2): e:1-6. Disponible en: <http://archivos.colegiomedico.org.sv/2017/01/13/epidemiologia-de-la-enfermedad-renal-cronica-en-el-salvador/>
8. Portal de transparencia Ministerio de Salud. Adquisición de reactivos para laboratorio. Ministerio de Salud. Febrero 2020. Fecha de consulta:27 de febrero

2021. Disponible en: <https://w3.salud.gob.sv/sclg-36-2020-20200039-adquisicion-de-reactivos-para-laboratorio/>
9. Portal de transparencia Ministerio de salud de El Salvador. Las Unidades de Diálisis del Servicio de Nefrología aumentan su atención [Internet]. Hospital Nacional Rosales. 2020 [cited 27 February 2021]. Available from: <http://www.hnr.gob.sv/las-unidades-de-dialisis-del-servicio-de-nefrologia-aumentan-su-atencion/>.
  10. Ramos U. Tonacatepeque Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local. FISDL. 2021. Fecha de consulta: 27 February 2021. Disponible en: <http://www.fisd.l.gob.sv/servicios/en-linea/ciudadano/conoce-tu-%20municipio/san-%20salvador/663>
  11. Encuesta nacional de enfermedades crónicas no transmisibles en población adulta en El Salvador (ENECA), Ministerio De Salud, Instituto Nacional De Salud San Salvador, El Salvador, 2015. Pag.119 Disponible en: <http://ins.salud.gob.sv/wp-content/uploads/2017/12/ENECA-2015.pdf>
  12. Jameson J, Kasper D, Longo D, Fauci A, Hauser S, Loscalzo J et al. Harrison principios de medicina interna. 19th ed. México: McGraw Hill; 2016, Cap. 419. Pág. 22-24
  13. Kidney Disease: Improving Global Outcomes Guidelines – KDIGO [Internet]. Kdigo.org. España. 2016. Disponible en : <https://kdigo.org/guidelines/>
  14. Gracia-Trabanino R, Domínguez J, Jansà JM, Oliver A. Proteinuria e insuficiencia renal crónica en la costa de El Salvador: detección con métodos de bajo costo y factores asociados. Nefrología. 2005;25(1):31-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15789534/>
  15. Trabanino R, Aguilar R, Reyes C, Ortiz M, Leiva R. Nefropatía terminal en pacientes de un hospital de referencia en El Salvador. Rev. Panam. Salud Pública. 2002;12(3). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/11066087\\_End-stage\\_renal\\_disease\\_among\\_patients\\_in\\_a\\_referral\\_hospital\\_in\\_El\\_Salvador](https://www.researchgate.net/publication/11066087_End-stage_renal_disease_among_patients_in_a_referral_hospital_in_El_Salvador)

16. Huidobro E. J, Tagle R, Guzmán A. Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. Rev. méd. Chile, 2018;146 (3) DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872018000300344>
17. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, Hogg RJ, Perrone RD, Lau J, Eknoyan G; National Kidney Foundation. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Ann Intern Med. 2003 Jul 15;139(2):137-47. Doi: 10.7326/0003-4819-139-2-200307150-00013.
18. Goldman-Cecil. Tratado de medicina interna. 25th ed. Madrid: Elsevier; 2017. Cap. 114. 728 p.
19. Hernández Ocampo J, Torres Rosales A, Rodríguez Castellanos F. Comparación de cuatro métodos de medición de la Tasa de filtrado glomerular con depuración de inulina en individuos sanos y en pacientes con insuficiencia renal. Rev. Nefrología. 2010; 30(3):324-30 DOI: 10.3265/Nefrologia.pre2010. Mar.10238.
20. K/DOQI . Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Kidney Disease Outcome Quality Initiative. Nueva York, 2002. Disponible en: [https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/ckd\\_evaluation\\_classification\\_stratification.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/ckd_evaluation_classification_stratification.pdf)
21. Pagana KD, Pagana TJ, Pagana TN. Mosby's Diagnostic & Laboratory Test Reference. 14th ed. St. Louis, Mo: Elsevier; 2019. 1088 p. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/mosbys-diagnostic-and-laboratory-test-reference/pagana/978-0-323-60969-2>
22. Moore, J.F. & Sharer, J.D. Methods for quantitative creatinine determination. Current Protocols in Human Genetics, Research Gate. 2017;93 (1),e:1–7. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/315867655\\_Methods\\_for\\_Quantitative\\_Creatinine\\_Determination\\_Quantitative\\_Creatinine\\_Determination](https://www.researchgate.net/publication/315867655_Methods_for_Quantitative_Creatinine_Determination_Quantitative_Creatinine_Determination)
23. Escuela Nacional de Salud Pública. Presencia de Enfermedad Renal

- Crónica en un grupo de pacientes diabéticos. Cuba. Escuela Nacional de Salud Pública. 2018. 8 p. Disponible en:  
<http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/viewFile/1451/917>
24. Jameson J, Kasper D, Longo D, Fauci A, Hauser S, Loscalzo J et al. Harrison principios de medicina interna. 19th ed. México: McGraw Hill; 2016. Cap. 35 p1811.
25. Meza Letelier C, San Martín Ojeda C, Ruiz Provoste J, Frugone Zaror C. Pathophysiology of diabetic nephropathy: a literature review. Medwave. 2017;17(01):e6839-e6839. Disponible en :  
<https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Revisiones/RevisionClinica/6839.act#:~:text=La%20nefropat%C3%ADa%20diab%C3%A9tica%20es%20una,en%20comparaci%C3%B3n%20a%20las%20eferentes>
26. Rosas Guzmán J., García Rubí E., Gómez Pérez F.J., Calles J. y col. Prevención, diagnóstico y tratamiento temprano de la Nefropatía Diabética. Recomendaciones de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Revista ALAD. 2009;17(3) VOL. 17(3)e:1-9. Disponible en:  
<https://www.revistaalad.com/pdfs/0903consenso.pdf>
27. Linares Liend A. Factores de riesgo asociados a hipertensión arterial en enfermedad renal crónica hospital María Auxiliadora 2018-2019 [Tesis Doctorado]. Universidad de San Martín de Porres; 2020. Disponible en:  
[https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6875/linares\\_lar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6875/linares_lar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
28. Rodrigo Orozco B., Enfermedad Cardiovascular (Ecv) En La Enfermedad Renal Crónica (Erc), Revista Médica Clínica Las Condes. 2015. 26(2) e:142-155. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.04.003>.
29. Néstor H. García, Pablo D. Cabral, Aldo R. Eynard. Fisiopatología de la HTA en la insuficiencia renal. Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial. Cap. 51 pág. 1-6 Disponible en: <http://www.saha.org.ar/pdf/libro/Cap.051.pdf>
30. Young JH, Klag MJ, Muntner P, Whyte JL, Pahor M, Coresh J. Blood pressure and

- decline in kidney function: findings from the Systolic Hypertension in the Elderly Program (SHEP). *J Am Soc Nephrol.* 2002; 13:e: 2776–2782. Disponible en: <https://jasn.asnjournals.org/content/jnephrol/13/11/2776.full.pdf?withds=yes>
31. Michael J. Cryer, Tariq Horani, Donald J. DiPette Diabetes and Hypertension: A Comparative Review of Current Guidelines. *Journal of Clinical Hypertension.* 2016; 18(2). e:1-6. Doi: <https://doi.org/10.1111/jch.12638>
32. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes 2008. *Diabetes Care.* 2008;31:S12-S54 <https://doi.org/10.2337/dc08-S012>
33. Álvarez-Ceballos J., Carvajal-Gutiérrez W., Serna-Flórez J., Duque L., Nieto-Cárdenas O. Tasa de filtración glomerular en una población de riesgo cardiovascular. *Nefro Latinoam.* 2018;15:40-46, Doi: 10.24875/NEFRO.18000001
34. Gudiño Flores P. Variabilidad de la creatinina y tasa de filtrado glomerular de pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial y diabetes mellitus de 2 a 10 años de evolución atendidos en el centro de salud tipo c de conocoto en el periodo Enero-Mayo del año 2019. [Doctorado]. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador; 2019. 146 p. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/17214/TESIS%20PAOLA%20GUDI%c3%91O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
35. International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines 2020. American Heart Association. Estados Unidos. 2020. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026>
36. Sánchez Becerra D, Cuéllar Mata P, Delgadillo Mejía M, Durán Castro E, Deveze Álvarez A. Prevalencia de daño renal en pacientes diabéticos y/o hipertensos mediante prueba tamiz (RAC) en una clínica de Guanajuato. *Rev Latinoamer Patol Clin.* 2012; 59(1): e 28-34 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2012/pt121f.pdf>
37. Eriksen B, Stefansson V, Jenssen T, Mathisen U, Schei J, Solbu et al. Elevated

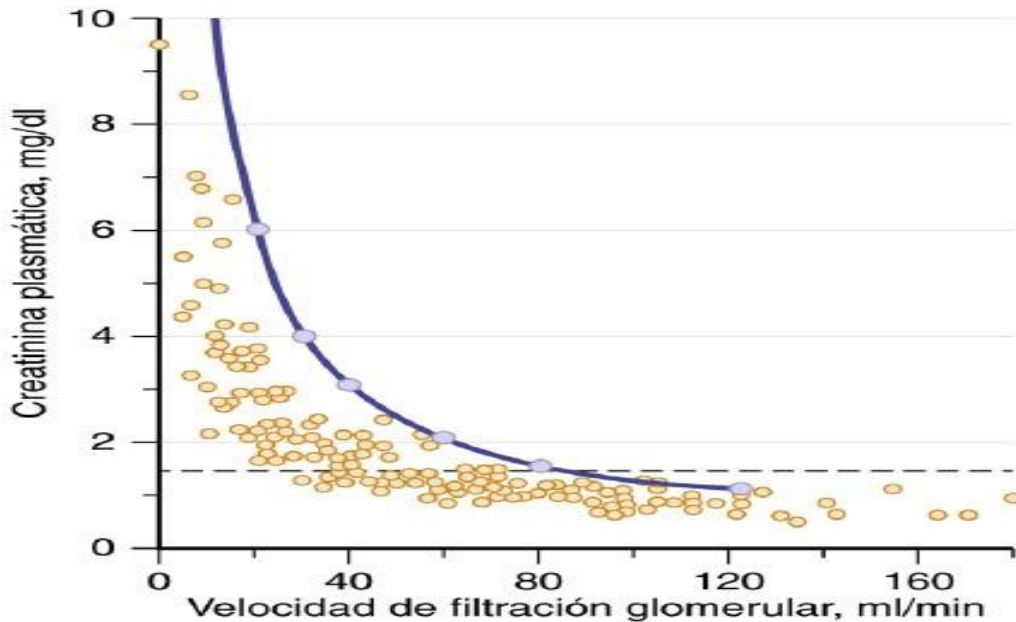
blood pressure is not associated with accelerated glomerular filtration rate decline in the general non-diabetic middle-aged population. *Kidney International*. 2016; 90(2):e 404-410. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2016.03.021>

38. Lorenzo CMB, Ortega GEA, Ortega HA, et al. Desarrollo de la enfermedad renal crónica en pacientes con hipertensión arterial y/o diabetes mellitus. Universidad Médica Pinareña. Cuba, 2019; 8 p. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=86376>
39. Sociedad Iberoamericana de Información Científica. Deterioro de la función renal en pacientes hipertensos con o sin diabetes. SIIC. 2019. fecha de consulta: 3 de septiembre 2021. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=91763>
40. Argueta H, Asunción W, Guevara C. Análisis de daño renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en Ilobasco; Jutiapa y Ciudad Arce, durante el periodo de febrero hasta agosto de 2014. Tesis de Doctorado. San Salvador. Universidad de El Salvador; 2014. 46 p. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16848/1/Informe%20Final%20Tesis%202014.pdf>



## Anexos.

### Anexo 1. Relación entre la creatinina plasmática y velocidad de filtración glomerular



Relación entre creatinina plasmática y velocidad de filtración glomerular determinada mediante el aclaramiento de inulina en 171 pacientes (círculos). La línea continua es una idealización de la relación entre estos parámetros si la creatinina fuera excretada exclusivamente por filtración glomerular; la línea de trazos indica el límite superior de «normalidad» (1,4 mg/dl) de la concentración de creatinina.

**Fuente:** Goldman-Cecil. Tratado de medicina interna. 25th ed. Madrid: Elsevier; 2017. Cap. 114. Pg. 728.

**Anexo 2. Bitácora de revisión de expedientes clínicos.**



N°	Fecha de revisión	Número de expediente	Código de expediente	Se incluye en investigación		Observaciones	Revisor
				SI	NO		



## Anexo 4. Pruebas de análisis de resultados

### ANOVA

PROM TFG

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	8979.936	2	4489.968	8.512	.000
Dentro de grupos	113404.438	215	527.463		
Total	122384.375	217			

### Comparaciones múltiples

Variable dependiente: PROM TFG

T3 Dunnett

(I) Comorbilidad	(J) Comorbilidad	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95% Límite inferior	Límite superior
Hipertensos	Diabeticos	-6.906128934624704	3.983301344428258	.235	-2.7509084029162974	2.750908402913568
	Hipertensos y diabéticos	11.530634498480240*	3.540758567420736	.005	2.940281300766943	20.120987696193538
Diabeticos	Hipertensos	6.906128934624704	3.983301344428258	.235	-2.750908402913568	16.563166272162974
	Hipertensos y diabéticos	18.436763433104943*	4.365408037788083	.000	7.848377974205400	29.025148892004488

Hipertensos y diabéticos	Hipertensos	-	3.54075856742	.005	-	-
		11.5306344984 80240*	0736		20.1209876961 93538	2.94028130076 6943
	Diabeticos	-	4.36540803778	.000	-	-
		18.4367634331 04943*	8083		29.0251488920 04488	7.84837797420 5400

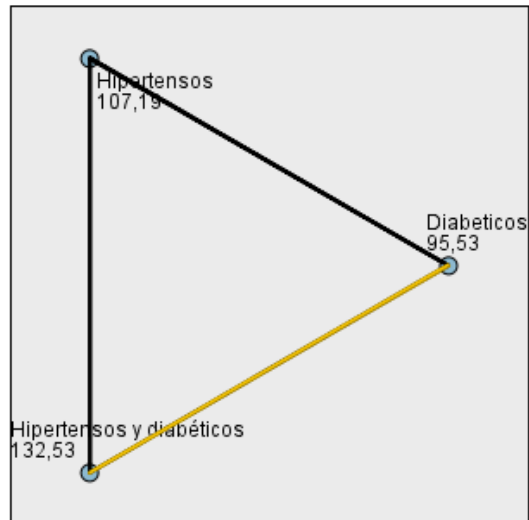
\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

### Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
<b>1</b>	La distribución de PROM CR es la misma entre las categorías de Comorbilidad.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	.010	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

### Comparaciones entre parejas de Comorbilidad



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras de Comorbilidad.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error Error	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
Diabéticos-Hipertensos	11,658	10,147	1,149	,251	,752
Diabéticos-Hipertensos y diabéticos	-36,998	12,332	-3,000	,003	<b>,008</b>
Hipertensos-Hipertensos y diabéticos	-25,340	10,962	-2,312	,021	,062

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es ,05. Los valores de significación se han ajustado mediante la corrección de Bonferroni para varias pruebas.

### Correlaciones

			PROM CR	PROM TFG
Rho de Spearman	PROM CR	Coefficiente de correlación	1.000	-.848**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	218	218
	PROM TFG	Coefficiente de correlación	-.848**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	218	218

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

### Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	.769 <sup>a</sup>	.591	.590	15.21480

a. Predictores: (Constante), PROM CR

### ANOVA<sup>a</sup>

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	72382.509	1	72382.509	312.681	.000 <sup>b</sup>
	Residuo	50001.866	216	231.490		
	Total	122384.375	217			

a. Variable dependiente: PROM TFG

b. Predictores: (Constante), PROM CR

### Anexo 5. Cronograma de actividades

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Elaboración del capítulo 1	■	■	■	■	■					
Elaboración de capítulo 2			■	■	■					
Elaboración de capítulo 3				■	■	■				
Entrega de anteproyecto				■						
Revisión de anteproyecto				■	■	■				
Defensa de anteproyecto					■					
Recolección de datos					■	■	■	■		
Elaboración de capítulo 4						■	■	■		
Elaboración de capítulo 5							■	■	■	
Elaboración de artículo								■	■	■
Entrega de artículo defensa e informe final										■



## Anexo 6. Presupuesto

Producto	Cantidad	Precio por unidad	Total
Página Bond	300	\$0.03	\$9.00
Tinta	4	\$18.25	\$73.00
Folder	5	\$0.15	\$0.75
fastener	5	\$0.15	\$0.75
Empastado	1	\$25	\$25
Internet	480 horas	\$0.50	\$240
transporte	25	\$3.90	\$97.50
USB	1	\$16	\$16
comida	20	\$2.50	\$50.00
bolígrafos	6	\$0.15	\$0.90
<b>Total</b>			<b>\$512.9</b>

