



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**

**FACULTAD “ENRIQUE ORTEGA MOREIRA”  
DE CIENCIAS MÉDICAS.**

**ESCUELA DE MEDICINA**

**PREVALENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN PACIENTES  
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ACUDEN AL CENTRO DE  
SALUD URBANO GUASMO CENTRAL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO  
PARA EL TÍTULO DE MÉDICO**

**AUTORA:**

**JENNY MERCEDES MERIZALDE FLORES**

**TUTORA:**

**DRA. GRACE MOSCOSO SOLORZANO**

**SAMBORONDON, SEPTIEMBRE DEL 2016.**

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

Guayaquil 27 de Agosto del 2016

Yo, Grace Tamara Moscoso Solórzano, en calidad de tutor del trabajo e investigación sobre el tema “PREVALENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD URBANO GUASMO CENTRAL” presentado por la alumna Jenny Mercedes Merizalde Flores egresada de la carrera de Medicina, certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad “Enrique Ortega Moreira” de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de enero a julio del 2016 en el Centro de Salud Urbano “Guasmo Central”

---

Dra. Grace Tamara Moscoso Solórzano  
Reg. Médico # 1006-02-110141

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de titulación se la dedico primero a Dios, porque me ayudo a sobrellevar los obstáculos en estos años con mucha paciencia y sabiduría.

A mis padres Humberto y Jenny, por ser mi apoyo incondicional, por estar presentes en este arduo pero fructífero camino. A mis sobrinas Amelia, Emilia y Eliana por ser mi inspiración y motivación para salir adelante y cumplir mis sueños, a ellos con mucho cariño les dedico el esfuerzo de este trabajo.

## **RECONOCIMIENTO**

A Dios, por ser el ser supremo que otorga la sabiduría a todos los seres humanos, a los docentes que forman parte de la facultad de medicina de la Universidad Espíritu Santo, quienes siempre impartieron sus sabios conocimientos, en especial a mi tutora de tesis Dra Grace Moscoso por su incondicional dedicación.

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
DEDICATORIA .....	ii
RECONOCIMIENTO.....	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
1.1 Antecedentes científicos.....	3
1.2 Descripción del problema .....	5
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos generales y específicos .....	8
1.4.1 Objetivo General .....	9
1.4.2 Objetivo específico .....	9
1.5 Formulación de hipótesis o pregunta de investigación. ....	10
1.5.1 Enunciado.....	10
1.5.2 Hipótesis estadísticas .....	10
CAPÍTULO 2 .....	11
2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL .....	11
2.1 Aspectos teóricos .....	11
2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN DIABETES MELLITUS TIPO 2 .....	11
2.1.1 DEFINICIÓN .....	11
2.1.2 EPIDEMIOLOGÍA .....	11
2.1.3 FACTORES DE RIESGO .....	14
2.1.4 ETIOLOGÍA .....	15
2.1.5 FISIOPATOLOGÍA.....	17
2.1.6 CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	20
2.1.7 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.....	20
2.1.8 COMPLICACIONES .....	21
2.2 DIABETES MELLITUS TIPO 2 .....	22
2.2.1 DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA .....	22

2.2.2 DIAGNÓSTICO.....	22
2.2.3 COMPLICACIONES .....	23
2.2.4 TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2 .....	24
2.3 NEFROPATIA DIABETICA .....	26
2.3.1 DEFINICIÓN .....	26
2.3.2 FISIOPATOLOGÍA.....	26
2.3.3 CLASIFICACIÓN DE MOGENSEN PARA LA NEFROPATÍA DIABÉTICA.....	28
2.3.4 FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO Y PROGRESIÓN DE LA NEFROPATÍA DIABÉTICA. ....	29
2.3.5 HISTORIA CLINICA.....	29
2.3.6 EXAMEN FÍSICO.....	29
2.3.7 LA DETECCIÓN DE ALBUMINURIA .....	30
2.3.8 ESTIMACIÓN DE LA TFG .....	31
2.3.9 OTRAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANOMALÍAS URINARIAS: .....	33
2.3.10 RECOMENDACIONES PARA LA DETECCIÓN.....	34
2.3.11 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES.....	36
2.3.12 PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO .....	37
2.3.13 ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA GLUCEMIA Y OTROS FACTORES DE RIESGO .....	39
2.3.14 RECOMENDACIONES.....	40
2.3.15 PRONÓSTICO.....	41
2.2 Aspectos conceptuales.....	43
2.3 Aspectos legales .....	45
CAPÍTULO 3 .....	47
3. METODOLOGÍA .....	47
3.1 Diseño de la investigación: .....	47
3.1.1 Tipo de investigación .....	47
3.1.2 Lugar de investigación .....	47
Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” de Guayaquil.....	47
3.1.3 Conceptualización de las variables:.....	47
3.1.4 Matriz de operacionalización de las variables.....	49
3.1.4 Matriz de operacionalización de las variables.....	50
3.2 Población y muestra .....	52
3.2.1 Criterios de inclusión y exclusión.....	52
3.3 Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos dela Investigación. ....	52

3.4 Metodología para el análisis de los resultados.....	54
3.5 Aspectos éticos .....	54
CAPÍTULO 4 .....	55
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	55
4.1 ANÁLISIS .....	55
4.2 DISCUSIÓN .....	68
CAPÍTULO 5.....	72
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
5.1 CONCLUSIONES.....	72
5.2 RECOMENDACIONES .....	73
ANEXOS .....	80
Estadios de Mogensen de Enfermedad Renal Crónica .....	80
HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN .....	82
DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO .....	83
CRONOGRAMA GENERAL .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tasa de filtrado glomerular por medio de fórmula CKD-EPI ml/min/1.73 m <sup>2</sup> , MDRD y Crockcoft-Gault. ....	55
Tabla 2. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tasa de filtrado glomerular. ....	56
Tabla 3. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	57
Tabla 4. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Albuminuria. ....	58
Tabla 5. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Factores de riesgo. ....	59
Tabla 6. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	59
Tabla 7. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tipo de factores de riesgo. ....	60

Tabla 8. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	61
Tabla 9. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	62
Tabla 10. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Estado nutricional. ....	63
Tabla 11. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	64
Tabla 12. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones. ....	65
Tabla 13. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Sexo. .	66
Tabla 14. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Grupo de edades.....	66
Tabla 15. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tiempo de acompañamiento de la Diabetes Mellitus. ....	67

Tabla 16. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según:. Cruce de variables y correlaciones. .... 67

## RESUMEN

**Antecedentes y Objetivo:** La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las complicaciones más comunes y devastadoras de la diabetes mellitus tipo 2, ambas enfermedades no transmisibles su prevalencia aumenta cada día, lo que representa un importante problema de salud pública. Una detección precoz de la ERC en esta población y un tratamiento adecuado de sus factores de riesgo son necesarios para evitar el aumento de morbi-mortalidad en la población con diabetes mellitus. El objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de los diferentes estadios de la Enfermedad Renal Crónica en la población diabética que acude al Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” durante el periodo de enero a julio del 2016.

**Metodología:** El presente estudio fue de tipo observacional, transversal, y analítico, que incluyó a 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que acudían regularmente al centro de Salud “Guasmo Central”, se clasificó esta población la enfermedad renal crónica de acuerdo a la clasificación de la ERC según las guías KDIGO, utilizando la tasa de filtración glomerular (FG), calculada mediante fórmulas matemáticas (CKD/EPI, MDRD, COKCROFT-GAULT). Se utilizó el método de observación indirecta y se analizó la información mediante una hoja de cálculo de Excel y del programa estadístico SPSS versión 21.0 para variables paramétricas y no paramétricas. La variable independiente fue la Diabetes Mellitus tipo 2, la variable dependiente: Estadio de la enfermedad renal crónica (estadio I al V), y las variables intervinientes fueron la edad, sexo, nivel de creatinina, albuminuria, tasa de filtrado glomerular, índice de masa, factores de riesgo, hipertensión, tiempo de acompañamiento y nivel de glicemia.

**Resultados:** La prevalencia de Enfermedad Renal Crónica (ERC) en esta población diabética fue del 19% (19), Después de calcular la tasa de filtración glomerular se determinó que 46% de la muestra se ubicaron en la categoría G1 de FG normal o elevada ( $>$  o igual a  $90 \text{ ml/min/1.73m}^2$ ) y el 54%

restante de los pacientes ya tenían una disminución significativa de la FG, de los cuales la mayor parte correspondió a la categoría G2 (35%) con FG ligeramente disminuida.

El 38% (38) presentó albuminuria tipo A2 (30-300 mg/g) moderadamente elevada y el 62% (62) presentó albuminuria A1 ligeramente elevada (<30 mg/g). Se encontró asociación estadísticamente significativa entre el grado de albuminuria y la tasa de filtración glomerular ( $p < 0,05$ ), ya que a medida que aumenta las cifras de albuminuria (30-300 mg/g) la tasa de filtrado glomerular disminuye. La presencia de 2 o más factores estuvo presente en el 43% de la población estudiada, siendo la hipertensión arterial (40%) y la edad mayor a 60 años los factores de riesgo más frecuentes.

La mayor parte de los pacientes con ERC tenían IMC por encima de 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Además existe asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y la presencia de ERC ( $p < 0,05$ ).

**Conclusión:** La determinación de la tasa de filtración glomerular y la albuminuria son marcadores sensibles y confiables para el diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en pacientes diabéticos. La fórmula CKD–EPI es la más recomendada para el cálculo de la filtración glomerular. El control del estado nutricional constituye una meta principal para la prevención cardiovascular y global para detener la progresión de la insuficiencia renal. Entre las variables, la edad >60 años, la hipertensión, la obesidad, el mal control de glicemia (>140 mg/dL), y el tiempo de acompañamiento medio de su patología diabética es de 7 años en este estudio, conlleva a una correlación inversamente proporcional con la TFG en la enfermedad renal crónica.

**Palabras clave:** Diabetes, mortalidad, hipertensión.

## ABSTRACT

**Background and Objective:** Chronic kidney disease (CKD) is one of the most common and devastating complications of diabetes mellitus type 2, both noncommunicable disease prevalence increases each day, representing a major public health problem. Early detection of CKD in this population and appropriate treatment of risk factors are necessary to prevent increased morbidity and mortality in people with diabetes mellitus. The aim of the research was to determine the prevalence of the different stages of chronic kidney disease in the diabetic population that goes to the center "Guasmo Central" Urban Health during the period January to July 2016.

**Methodology:** his study was observational, cross-sectional, and analytical, which included 100 patients with type 2 diabetes mellitus who regularly went to the health center "Guasmo Central" this population established chronic kidney disease according to the classification of the ERC according to KDIGO guidelines, using the glomerular filtration rate (GFR) calculated by mathematical formulas (CKD / EPI, MDRD-GAULT COKCROFT). the indirect observation method was used and the information was analyzed using a spreadsheet Excel and SPSS version 21.0 for parametric and nonparametric variables. The independent variable was the Diabetes Mellitus type 2, the dependent variable: Stadium chronic kidney disease (stage I to V), and the intervening variables were age, sex, level of creatinine, albuminuria, glomerular filtration rate, index of mass, risk factors, hypertension, accompanying time and level of glycemia.

**Results:** The prevalence of chronic kidney disease (CKD) was observed in the diabetic population was 19% (19) After calculating the glomerular filtration rate was determined that 46% of the sample were placed in the category G1 normal FG or high ( $\geq$  or equal to 90 ml / min / 1.73m<sup>2</sup>) and the remaining 54% of patients already had a significant decrease slightly

decreased GFR, of which most corresponded to the category G2 (35%) with FG .

38% (38) had moderately elevated albuminuria A2 (30-300 mg / g) type and 62% (62) had slightly elevated albuminuria A1 (<30 mg / g). statistically significant association between the degree of albuminuria and glomerular filtration rate ( $p < 0.05$ ) was found, because as it increases Albuminuria (30-300 mg / g) glomerular filtration rate decreases.

The presence of two or more risk factors was present in 43% in the studied population, and hypertension (40%) and older to 60 years the most common risk factors.

Most CKD patients had BMI above 24.9 kg / m<sup>2</sup>. There is also statistically significant association between nutritional status and presence of CKD ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Determining the glomerular filtration rate and albuminuria are sensitive and reliable for the diagnosis of chronic kidney disease in diabetic patients markers. The CKD-EPI formula is most recommended for calculating glomerular filtration. The control of nutritional status is a major medium for cardiovascular and overall prevention to stop the progression of kidney failure. Among the variables, age > 60 years, hypertension, obesity, poor control of blood glucose levels (> 140 mg / dL), and the average time accompanying his diabetic pathology is 7 years in this study leads to a inversely correlated with GFR in chronic renal disease.

**Keywords:** Diabetes, mortality, hypertension.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye una de las principales causas de muerte en el mundo industrializado, se caracteriza por la insuficiencia de los riñones para eliminar los productos de desecho y el exceso de líquido del cuerpo (1). Es considerada una de las complicaciones más comunes y devastadoras de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), además de incrementar de forma notable la morbimortalidad cardiovascular, supone la primera causa de tratamiento renal sustitutivo en la mayoría de los países a nivel mundial. (2).

De acuerdo a las guías sobre el diagnóstico y clasificación de la ERC publicadas por las guías KDOQI de la National Kidney Foundation (3), definen los siguientes criterios: un valor GFR por debajo de 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> en un período de tiempo igual o superior a tres meses o la presencia de lesión renal con o sin reducción de la TFG en un período de tiempo igual o superior a tres meses (3). En el 2012, para mejorar la clasificación antes mencionada, salieron las últimas guías KDIGO, la cual sub-clasifica el estadio 3, en 3 A y 3 B que sirven para la evaluación, diagnóstico, manejo y el tratamiento del paciente con Enfermedad Renal (4).

El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de los diferentes estadios de la Enfermedad Renal Crónica en la población diabética que acudió al Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” durante el primer semestre del 2016. Los resultados obtenidos a través de esta investigación permite adquirir información actualizada del estado de función renal de la población diabética del centro de salud, de esta manera los pacientes podrían acudir al hospital de referencia por complicaciones referente a la diabetes mellitus y enfermedad renal crónica, proporcionando pautas para el diagnóstico a través del cálculo de la tasa de filtración glomerular.

Existen factores que incrementan el riesgo de enfermedad renal crónica, tanto de precipitación como de progresión, está el envejecimiento, el estilo de vida, el estado nutricional, hipertensión, dislipidemia, tabaquismo, y proteinuria (4). Además, la obesidad también puede contribuir directamente a daño renal a través de una cascada de hemodinámica adicional, metabólico, y los mecanismos inflamatorios (2) (4).

Adicionalmente, tenemos factores predisponentes en la prevalencia de la enfermedad renal crónica es 1,5 veces mayor en los hombres que en mujeres, lo que sugiere una diferencia de sexo en la susceptibilidad (1) (5). Con la existencia de estos factores que empeoran la evolución de la enfermedad renal, es de importancia tomar medidas de prevención para poder enlentecer la progresión de la enfermedad y así, conllevar un mejor estilo de vida.

Estos datos refuerzan la necesidad de una detección precoz y de un tratamiento adecuado, ya que su prevalencia en Ecuador se ha estimado cercana al 11-15% de la población adulta, para la cual se necesita de colaboración entre nefrología y atención primaria (5).

El presente estudio fue de tipo observacional, analítico, transversal y prospectivo, evaluando pacientes diabéticos atendidos en el Centro de Salud Urbano "Guasmo Central" durante el periodo de enero a julio del 2016, estadificando la enfermedad renal crónica por medio del cálculo de filtración glomerular a través de fórmulas específicas para poder determinar la prevalencia enfermedades renal crónica y los factores de riesgo de las personas diabéticas. Se utilizó la observación directa para la recolección de datos, se emplearon pruebas estadísticas para analizar los resultados

obtenidos de la investigación y cumplir con los objetivos del estudio. Se estableció el grado de relación entre los factores de riesgo con el fallo renal.

## **CAPÍTULO 1**

### **1.1 Antecedentes científicos**

Existen varios estudios en la literatura sobre enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos tipo 2, todos ellos concuerdan que es necesario e importante hacer un diagnóstico oportuno de la enfermedad renal crónica.

Según L.M. Lou Arnal en un estudio realizado en España, en el 2010, cuyo objetivo principal era la estimación de la prevalencia de enfermedad renal crónica en 16.814 pacientes, los cuales fueron evaluados mediante la fórmula MDRD para su posterior remisión de al servicio de nefrología. Del total de la muestra, 3.466 que representan el 20.6% de pacientes padecían enfermedad diabética con una prevalencia de ERC del 34,6% mediante los criterios K/DOQI. Por tanto, se determinó que la prevalencia de ERC es muy elevada, por lo que es indispensable un seguimiento riguroso en la atención primaria de salud (6).

A. Rodríguez Poncelas, (2011) en su estudio: “Prevalencia de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2 en España (Percedime 2)”, incluyó 1.145 pacientes mayores de 40 años, los factores de riesgo como hipertensión arterial, dislipemia, consumo de tabaco y obesidad estuvieron presentes en el estudio. Un 27,9% de los pacientes presentó algún grado de ERC: 3,5% para el estadio 1, 6,4% para el estadio 2, 16,8% para el estadio 3 (11,6% para el estadio 3A y 5,2% para el estadio 3B) y 1,2% para los estadios 4-5. La prevalencia de albuminuria fue 15,4%. Esto conlleva a un

diagnóstico más precoz y hacer intervenciones en el estadio inicial mucho más eficaces (7).

Stojceva-Taneva O et al (8), en un estudio sobre la prevalencia de la diabetes mellitus en pacientes con enfermedad renal crónica realizado en 2.637 pacientes en Skopje, República de Macedonia, mostraron que el 17.97% de los sujetos eran mayores de 60 años, con una edad media  $45.97 \pm 16.55$  SD, siendo el 44.14% eran varones. La prevalencia de la diabetes mellitus fue del 13,9%. Los sujetos con ERC (FGe inferior a 60 ml / min) fueron el 7,53% del total. Los sujetos de 60 años o más, tenían 20 veces más riesgo de tener enfermedad renal crónica (FGe inferior a 60 ml / min / 1,73 m<sup>2</sup>). Del grupo total de sujetos, el 13,9% tenía diabetes mellitus y tenían 3,13 veces más riesgo de tener ERC 3-5 (FGe inferior a 60 ml / min / 1,73 m<sup>2</sup>) (2), en comparación con los no diabéticos. Los resultados mostraron que la diabetes fue significativamente más asociado con FGe inferior (menos de 60 ml / min / 1,73 m<sup>2</sup>) en sujetos más jóvenes (edad inferior a 60) en comparación con los de más edad (Odds ratio 3,29 frente a 1,21). Con estos resultados obtenidos pudieron concluir que la enfermedad renal crónica se asocia con la edad avanzada y la diabetes.

Bentata Y et al, en su estudio de la enfermedad renal diabética y las comorbilidades vasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un país en Marruecos. Se investigó esta asociación, estudiando a 637 pacientes con DM2 en la zona oriental de Marruecos. El período de seguimiento medio fue de  $42 \pm 11$  meses. En la visita basal, 22,8%, 59,1% y el 18,1% de los pacientes tenían normo-albuminuria, micro-albuminuria y macro-albuminuria, respectivamente (1). De todos los pacientes, el 51,6% tenía antecedentes de hipertensión arterial y el 37,4% tenían hipertensión al ingreso. Al final del seguimiento, la progresión rápida (tasa de filtración glomerular estimada > 5 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>/año) se observó en el 24,1% de los casos y la frecuencia de

ocurrencia de eventos CV fue del 5%, 18.5% y 32.5 % en el normo, micro y macro-albuminuria grupos, respectivamente ( $p < 0,001$ ). Su estudio encontró que la hipertensión es un factor de riesgo independiente para el EDR y la ocurrencia de los eventos CV en pacientes con DM2 (1).

Un estudio que se realizó en Ecuador, Cárdenas T (43) con el título: “Prevalencia y etiología de enfermedad renal crónica en el Hospital “Carlos Andrade Marín”, con total de 546 pacientes, con edad media 55,5 años, con un mayor porcentaje en hombres que mujeres, se concluyó que la prevalencia de enfermedad renal crónica en esta población de estudio fue del 3,3%, menor a otras poblaciones, y que entre las etiologías de alto índice tuvo mayor prevalencia la nefropatía diabética con el 36,4% del total, en el sexo masculino 34,3% y en el sexo femenino 39.4%, seguida de la hipertensión arterial con 25,4% del total, en el sexo masculino 28,1% y en sexo femenino un 21,5%, mientras que las demás causas fueron indeterminas con un porcentaje de 20.1%.

Un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador por Guzmán K (42) en el 2013, analizó los expedientes clínicos de 500 pacientes que acudieron a la consulta externa de Medicina Interna de un hospital local, 122 eran pacientes diabéticos. La prevalencia de ERC en este estudio fue de 10,6%, encontrando asociación con el sobrepeso y la obesidad ( $p < 0,05$ ) y un OR: 2,345 IC 95%: 1,027-5,113). En el presente estudio el sobrepeso estuvo presente en el 47% y la obesidad en el 32% de la población.

## **1.2 Descripción del problema**

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica no transmisible, que se presenta con múltiples complicaciones devastadoras en la salud de las personas, esta enfermedad ha adquirido un carácter pandémico, en que su prevalencia en Ecuador se ha estimado cercana al 11-15% en la población

adulto, a su vez esta enfermedad implica altos gastos descomulgados con un aproximado de 2,3 veces más que el de otras patologías, el índice de personas diabéticas va incrementando, estadísticas oficiales muestran que en los últimos 30 años se ha registrado en el país un incremento progresivo de las tasas de mortalidad y es debido a que una minoría de estas personas accede a un manejo adecuado y oportuno(9)(10)(11).

La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las complicaciones más comunes y devastadoras de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), ambas enfermedades crónicas son muy prevalentes que representan un importante problema de salud pública(12).

Asimismo, la enfermedad renal crónica es un problema emergente en Ecuador y todo el mundo. Es importante considerar que la población con diabetes mellitus y enfermedad renal crónica presenta un elevado riesgo cardiovascular y renal, y que las intervenciones para reducir este riesgo son prioritarias(9). Su evolución mejora de forma notable si se detecta esta patología de forma precoz y se programa un tratamiento adecuado de sus factores de riesgo, más del 80% de las patologías se pueden solucionar con atención primaria adecuada(10)(11).

Existen pocos estudios actualizados sobre la función renal en pacientes diabéticos desarrollados en Ecuador; pero estudios sobre la Enfermedad Renal Crónica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 con diagnóstico basado en la tasa de filtración glomerular no se encontró en los archivos de la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas “Enrique Ortega Moreira” de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo de Guayaquil, ni en los buscadores pubmed, New England Journal of Medicine, Cochrane y S.E.N, razón por la cual fue importante la realización del presente estudio.

En el Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” de Guayaquil, según los

reportes estadísticos de los últimos 4 años se observa un incremento significativo del número de pacientes diabéticos que realizan sus controles médicos en el centro de salud. En el año 2013 se atendió un total de 1.225 pacientes, en el 2014 se atendió un total de 1.403 pacientes y en el 2015 fue un total de 1.922 pacientes atendidos con Diabetes Mellitus. Estas cifras alarmantes de la enfermedad motivó la realización del estudio ya que no existen investigaciones actualizadas en la institución de salud sobre la enfermedad renal crónica en este grupo de pacientes, especialmente la utilización de las fórmulas para estimar la tasa de filtración glomerular como método de diagnóstico.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es prevalencia de la enfermedad renal crónica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que acudieron al Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” de Guayaquil durante el primer semestre del 2016?

### **1.3 Justificación**

La enfermedad renal crónica y la diabetes mellitus son enfermedades no transmisibles que están en aumento, ya que presenta un alto costo en la salud pública como privada y también para la calidad de vida del paciente. La importancia del seguimiento de la enfermedad renal crónica en los pacientes con diabetes mellitus, está dada por la posibilidad de mejorar la evolución de la enfermedad mediante una intervención precoz, ayuda a la prevención, detección y tratamiento entre el nefrólogo con atención primaria. La elevada frecuencia y la repercusión sistémica de la ERC en los pacientes con DM2, sumado a la posibilidad de modificar la evolución de la enfermedad en los estadios iniciales, recomiendan el cribado de la ERC en la atención primaria, justificando la realización de un trabajo de investigación para determinar la prevalencia de la ERC en diabéticos de un centro de salud local.

Dada la gran importancia y el alto coste sanitario, social y familiar del paciente con diabetes mellitus y enfermedad renal crónica, se hace necesario conocer la prevalencia de esta enfermedad en esta población, por lo que el presente estudio “Prevalencia de Enfermedad renal crónica en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2” permite conocer sus diferentes estadios en la población diabéticos que acude al centro al centro de salud “Guasmo Central” y de esta manera tomar medidas para lentificar la progresión de la ERC y disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes con diabetes mellitus.

La investigación permitió identificar la prevalencia de Enfermedad Renal Crónica y de sus diferentes estadios en los pacientes del Centro de Salud Urbano “Guasmo Central”. Se estableció la existencia de asociación estadísticamente significativa entre el fallo renal y los factores de riesgo en los pacientes del estudio, además se determinó los casos de mayor deterioro de la función renal durante el periodo de la investigación en base a su tasa de filtración glomerular y se estimó el porcentaje de riesgo de los factores asociados por medio del cálculo del Odd Ratio.

Este estudio analizó los diferentes factores de riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos, estableció la prevalencia del daño renal. Los pacientes diabéticos con enfermedad renal crónica que llegan a diálisis tienen mayor porcentaje de morbi-mortalidad en comparación con la población de enfermos renales sin diabetes.

Las recomendaciones que surjan de los resultados ayudaran a mejorar la calidad de atención y sobrevida del paciente. Además será una valiosa herramienta de apoyo para los médicos, mediante el reconocimiento de los principales factores de riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica en la población de pacientes con Diabetes Mellitus, que ayuden a reducir las complicaciones cardiovasculares.

Los resultados de la presente investigación serán difundidos entre las autoridades del Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” para que sirvan de base para futuros trabajos de investigación relacionados con el tema y para definir la organización de salud requerida para el manejo adecuado del paciente con ERC.

Los resultados de la investigación proporcionaron datos estadísticos que permitirán la comparación de series de pacientes con el mismo tipo de patología asociándolos grados de afectación renal, con la tasa de filtración glomerular y los factores de riesgo presentes, aumentando el conocimiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 en el Centro de Salud Urbano “Guasmo Central”, beneficiando y reduciendo el índice de morbilidad en los pacientes.

#### **1.4 Objetivos generales y específicos**

##### **1.4.1 Objetivo General**

Determinar la prevalencia de los diferentes estadios de la Enfermedad Renal Crónica en la población diabética tipo II que acude al Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” durante el periodo de enero a julio del 2016.

##### **1.4.2 Objetivo específico**

- Determinar la tasa de filtrado glomerular por medio de las fórmulas de MDRD / Cockcroft- Gault / CK-EPI en la población a estudiar.
- Determinar la albuminuria en muestra de orina ocasional en la población a estudiar
- Determinar factores de riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos.
- Evaluar el estado nutricional en la población a estudiar a través del Índice de Masa Corporal.

## **1.5 Formulación de hipótesis o pregunta de investigación.**

### **1.5.1 Enunciado**

El aumento de la prevalencia de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2 está en relación con la presencia de factores de riesgo precipitantes (hiperglucemia, hipertensión arterial, dieta alta en proteínas, factores genéticos, raciales, obesidad, tabaquismo, hiperlipidemia) y su falta de control para lentificar la progresión de la enfermedad renal.

### **1.5.2 Hipótesis estadísticas**

**H<sub>0</sub>:** La presencia de 2 o más factores de riesgo aumenta la prevalencia de enfermedad renal crónica ( $<60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ ) en pacientes con diabetes tipo 2.

**H<sub>1</sub>:** La presencia de 2 o más factores de riesgo no aumenta la prevalencia de enfermedad renal crónica ( $<60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ ) en pacientes con diabetes tipo 2.

Se trabajó con un valor alfa del 5% (0,05) y un nivel de confianza del 95%, se utilizó la prueba de independencia del Chi cuadrado para estimar la existencia de asociación entre variables cualitativas y el test de Pearson las establecer la correlación entre variables cuantitativas. Se utilizó Odds Ratio para tener una estimación relativa del riesgo asociado a una variable independiente.

Nuestra regla de decisión será:

- Si la probabilidad obtenida del p-valor es  $<$  a 0,05 se rechaza la H<sub>0</sub>.
- Si la probabilidad obtenida del p-valor es  $>$  a 0,05 se acepta la H<sub>0</sub>.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL**

#### **2.1 Aspectos teóricos**

#### **2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN DIABETES MELLITUS TIPO 2**

##### **2.1.1 DEFINICIÓN**

Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como una velocidad de Filtración Glomerular (VFG)  $<60 \text{ mL/min/1,73 m}^2$ , y/o la presencia de daño renal, independiente de la causa, por al menos 3 meses o más (13).

##### **2.1.2 EPIDEMIOLOGÍA**

La diabetes mellitus es una epidemia creciente y es la más causa común de la enfermedad renal crónica (ERC) e insuficiencia renal. La nefropatía diabética afecta aproximadamente 20-40% de las personas que tienen diabetes, por lo que es una de las complicaciones más comunes relacionadas a la diabetes (13). La detección de la nefropatía diabética junto con la intervención temprana es fundamental para retrasar su progresión conjuntamente con el abastecimiento adecuado control de la glucemia (14).

La descripción clásica de la nefropatía diabética es el de un progresivo aumento de la proteinuria en personas con diabetes de larga duración seguido de disminución de la función que eventualmente puede conducir a enfermedad renal terminal.

Los factores de riesgo de nefropatía diabética incluyen diabetes de larga duración, mala control de la glucemia, la hipertensión, el sexo masculino, la obesidad y el tabaquismo. Muchos de estos factores son modificables (13) (14).

La etapa más temprana de la nefropatía diabética es la hiperfiltración, donde la tasa de filtración glomerular (TFG) es significativamente mayor de lo normal. La identificación de hiperfiltración no es clínicamente útil, ya que es difícil determinar a partir de las pruebas de rutina. La albuminuria persistente se considera el signo clínico más temprano de la nefropatía diabética (15).

La nefropatía diabética rara vez se desarrolla antes de los 10 años de duración de la DM tipo 1 (anteriormente conocida como diabetes mellitus insulino-dependiente [DMID]). Aproximadamente el 3% de los pacientes recién diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 (antes conocida como diabetes mellitus no dependiente de la insulina [DMNID]) tienen nefropatía manifiesta. El pico de incidencia (3%) se encuentra generalmente en personas que han tenido diabetes durante 10-20 años, después de lo cual la tasa disminuye progresivamente (16). El riesgo para el desarrollo de la nefropatía diabética es bajo en un paciente normoalbuminúrico con duración de más de 30 años diabetes. Los pacientes que no presentan proteinuria después de 20-25 años tienen un riesgo de desarrollar enfermedad renal manifiesta de sólo aproximadamente el 1% por año (16).

Desde la década de 1950, la enfermedad renal ha sido claramente reconocida como una complicación común de la diabetes mellitus (DM), con nada menos que el 50% de los pacientes con DM de más de 20 años de duración que tiene esta complicación. En términos de la enfermedad renal diabética en los Estados Unidos, la prevalencia aumentó de 1988-2008 en proporción a la prevalencia de la diabetes. Entre las personas con diabetes, la prevalencia de la enfermedad renal diabética se mantuvo estable (17).

Existen notables diferencias epidemiológicas incluso entre los países europeos. En algunos países europeos, especialmente Alemania, la proporción de pacientes ingresados para la terapia de reemplazo renal supera

las cifras registradas de los Estados Unidos. En Heidelberg (suroeste de Alemania), el 59% de los pacientes ingresados para la terapia de reemplazo renal en 1995 tenía diabetes y el 90% de los que tenían diabetes mellitus tipo 2. Un aumento en la enfermedad renal terminal (ERT) de la DM tipo 2 se ha observado incluso en países con notoriamente baja incidencia de diabetes mellitus tipo 2, como Dinamarca y Australia (17).

Un estudio realizado en los Países Bajos sugirió que la nefropatía diabética está infradiagnosticada, lo que quiere decir que el paciente no ha sido diagnosticado de la manera adecuada. Usando muestras de tejido renal de autopsias, Klessens y col, encontraron cambios histopatológicos asociados con nefropatía diabética en 106 de 168 pacientes con diabetes tipo 1 o 2 tipo. Sin embargo, 20 de los 106 pacientes no presentaron durante su vida las manifestaciones clínicas de la nefropatía diabética (17).

La nefropatía diabética rara vez se desarrolla antes de los 10 años de duración de la DM tipo 1. El pico de incidencia (3% a / a) se encuentra generalmente en personas que han tenido diabetes durante 10-20 años. La edad media de los pacientes que llegan a la enfermedad renal en etapa terminal es de unos 60 años (15) (16).

Aunque, en general, la incidencia de la enfermedad renal diabética es mayor entre las personas de edad avanzada que han tenido diabetes tipo 2, el papel de la edad en el desarrollo de la enfermedad renal diabética no está claro. En los indios Pima con diabetes tipo 2, la aparición de la diabetes a una edad más joven se asoció con un mayor riesgo de progresión a enfermedad renal (17).

La gravedad y la incidencia de la nefropatía diabética es especialmente mayor en los negros (la frecuencia es de 3 a 6 veces mayor que en los blancos), mexicanos americanos, y los indios Pima con DM tipo 2. La

frecuencia relativamente alta de la condición en estas poblaciones genéticamente diferentes sugiere que los factores socioeconómicos, como la dieta, el mal control de la hiperglucemia, la hipertensión y la obesidad, tienen un papel primordial en el desarrollo de la nefropatía diabética (17).

En Ecuador, según el reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el país se contabilizaban 6.611 personas con enfermedad renal crónica, ha ido aumentando porque hay más acceso a la salud y ha mejorado el diagnóstico precoz (10).

### **2.1.3 FACTORES DE RIESGO**

**Factores de susceptibilidad:** aumentan la posibilidad de daño renal.

- Edad avanzada
- Historia familiar de ERC
- Masa renal disminuída
- Raza negra y otras minorías étnicas
- Hipertension arterial
- Obesidad
- Nivel socio-económico bajo (18).

**Factores iniciadores:** inician directamente el daño renal

- Enfermedades autoinmunes
- Infecciones sistemicas
- Litiasis renal
- Obstrucción de las vías urinarias bajas
- Fármacos nefrotoxicos, principalmente AINES
- Hipertensión arterial
- Diabetes (18).

**Factores de progresión:** empeoran el daño renal y aceleran el deterioro funcional renal

- Hipertensión arterial mal controlada
- Diabetes mal controlada
- Tabaquismo
- Dislipemia
- Anemia
- Enfermedad cardiovascular asociada
- Obesidad (18)

**Factores de estadio final:** incrementan la morbi-mortalidad en situación de fallo renal

- Dosis baja de diálisis
- Acceso vascular temporal paradialisis
- Anemia
- Hipoalbuminemia
- Interconsulta o derivación tardía a nefrología
- AINES: antiinflamatorios no esteroideo (18).

#### **2.1.4 ETIOLOGÍA**

La causa exacta de la nefropatía diabética es desconocida, pero diversos mecanismos postulados son la hiperglucemia (causando hiperfiltración y lesión renal), los productos de glicosilación avanzada, y la activación de citoquinas.

Muchos investigadores están de acuerdo en que la diabetes es un trastorno autoinmune, con la fisiopatología que contribuyen a la diabetes tipo 1 y tipo 2; y las investigaciones recientes ponen en evidencia el papel fundamental de la inmunidad innata y las células T reguladoras (Treg) (18).

El control glucémico refleja el equilibrio entre la ingesta dietética y la gluconeogénesis y la captación tisular o la utilización a través del almacenamiento como glucógeno o grasa y la oxidación (19). Este equilibrio se regula por la producción de insulina de las células beta en el páncreas. La insulina regula la glucosa en suero a través de sus acciones en el hígado, músculo esquelético, y tejido graso (18) (19).

Cuando hay resistencia a la insulina, la insulina no puede suprimir la gluconeogénesis hepática, lo que conduce a la hiperglucemia. Al mismo tiempo, la resistencia a la insulina en el tejido adiposo y el músculo esquelético conduce a aumento de la lipólisis y la reducción en la eliminación de la glucosa que causa la hiperlipidemia en adición a la hiperglucemia (19).

La evidencia sugiere que cuando hay resistencia a la insulina, el páncreas se ve obligado a aumentar su producción de insulina, que hace hincapié en las células beta, lo que implicaría en el agotamiento de las células  $\beta$  (19). Los niveles de glucosa en sangre y los altos niveles de ácidos grasos saturados crean un medio inflamatorio, lo que resulta en la activación del sistema inmune innato, que se traduce en la activación de los factores-kappa de transcripción nuclear B (NF-kB), y la liberación de mediadores de la inflamación, incluyendo, interleucina (IL) Factor de  $-1\beta$  y tumor necrosis (TNF)  $-\alpha$ , la promoción de resistencia a la insulina sistémica y el daño de las células  $\beta$  como resultado de la insulinitis autoinmune.

La hiperglucemia y niveles séricos elevados de ácidos grasos libres y la IL-1 conducen a glucotoxicidad, lipotoxicidad, y toxicidad de IL-1, lo que resulta en la muerte de las células  $\beta$  por apoptosis (19) (20).

La hiperglucemia también aumenta la expresión del factor de crecimiento transformante- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) en los glomérulos y de proteínas de la matriz, estimulados específicamente por esta citocina. El TGF- $\beta$  y el factor de

crecimiento endotelial vascular (VEGF) pueden contribuir a la hipertrofia celular y la síntesis de colágeno mejorada y pueden inducir los cambios vasculares observadas en personas con nefropatía diabética. La hiperglucemia puede también activar la proteína quinasa C, que puede contribuir a la enfermedad renal y otras complicaciones vasculares de la diabetes (19) (20).

Incluso factores genéticos familiares quizás también juegan un papel dentro de la etiología de la nefropatía diabética. Ciertos grupos étnicos, en particular los afroamericanos, las personas de origen hispano, y los indios americanos, pueden tener mayor predisposición a la enfermedad renal como complicación de la diabetes (19) (20). Se ha argumentado que la predisposición genética a la diabetes que es tan frecuente en las sociedades occidentales, y más aún en las minorías, refleja el hecho de que en el pasado, resistencia a la insulina confiere una ventaja de supervivencia (la llamada hipótesis del genotipo ahorrador) (21).

Un estudio realizado por Bherwani et al sugiere que existe una relación entre la disminución de los niveles séricos de ácido fólico y la nefropatía diabética. En el estudio, que involucró a 100 pacientes con diabetes mellitus, incluyendo 50 con nefropatía diabética y 50 sin, análisis de regresión logística multivariante indicó que los niveles reducidos de ácido fólico aumenta el riesgo de nefropatía diabética en un 19,9% (21).

### **2.1.5 FISIOPATOLOGÍA**

Tres grandes cambios histológicos se producen en los glomérulos de las personas con nefropatía diabética (21).

→ En primer lugar, la expansión mesangial que es inducida directamente por la hiperglucemia, tal vez a través de aumento de la producción de la matriz o la glicosilación de proteínas de la matriz (21).

- En segundo lugar, se produce engrosamiento de la membrana basal glomerular (MBG) (21).
- En tercer lugar, la esclerosis glomerular es causado por la hipertensión intraglomerular (inducida por la dilatación de la arteria renal aferente o de lesión isquémica inducida por estrechamiento hialino de los vasos que irrigan los glomérulos) (21).

El cambio clave en glomerulopatía diabética es el aumento de la matriz extracelular. La anormalidad morfológica temprana en la nefropatía diabética es el engrosamiento de la membrana basal y la expansión del mesangio debido a la acumulación de matriz extracelular (21) (22). Hallazgos con microscopía de luz muestran un aumento de los espacios sólidos del penacho glomerular, observado con mayor frecuencia como ramificación gruesa de material sólido (reacción de ácido periódico Schiff positivo) (glomerulopatía diabética difusa).

Las grandes acumulaciones acelulares también pueden ser observadas dentro de estas áreas. Estos son circulares en sección y se conocen como las lesiones / nódulos de Kimmelstiel-Wilson (22).

La inmunofluorescencia puede revelar la deposición de la albúmina, las inmunoglobulinas, fibrina, y otras proteínas del plasma a lo largo de la MBG en un patrón lineal, muy probablemente como resultado de la exudación de los vasos sanguíneos, pero esto no es inmunopatogénico o de diagnóstico, y no implica una fisiopatología inmunológica. La vasculatura renal suele mostrar evidencia de aterosclerosis, generalmente debido a la hiperlipidemia y arteriosclerosis concomitante hipertensiva (22).

La microscopía electrónica ofrece una definición más detallada de las estructuras implicadas. En la enfermedad avanzada, las regiones mesangiales ocupan una gran proporción de los penachos, con contenido de matriz

prominente. Además, la membrana basal en las paredes de los capilares (es decir, la membrana basal periférica) es más gruesa de lo normal (22) (23).

La gravedad de la glomerulopatía diabética se estima por el grosor de la membrana basal periférica y mesangio y la matriz expresada como una fracción de espacios apropiados (por ejemplo, fracción de volumen de mesangio/glomérulo, matriz/mesangio, o matriz/glomérulo). Los glomérulos y los riñones son típicamente normales o están aumentados de tamaño en un principio, la nefropatía diabética consiguiente, para distinguirlo de la mayoría de otras formas de insuficiencia renal crónica, en la que el tamaño renal se reduce (excepto amiloidosis renal y la enfermedad poliquística del riñón) (23).

Además de las alteraciones hemodinámicas renales, los pacientes con nefropatía manifiesta diabética (proteinuria varilla-positiva y la disminución de la tasa de filtración glomerular [FG]) generalmente desarrollan hipertensión sistémica. La hipertensión es un factor adverso en todas las enfermedades renales progresivas y parece especialmente en la nefropatía diabética. Los efectos perjudiciales de la hipertensión son probablemente dirigidos a la vasculatura y microvasculatura (23).

La evidencia sugiere que la hipertensión asociada con la obesidad, el síndrome metabólico y la diabetes puede jugar un papel importante en la patogénesis de la nefropatía diabética. La obesidad central, el síndrome metabólico y la diabetes conllevan a un aumento de la presión arterial (23).

La obesidad central induce hipertensión inicialmente, mediante el aumento de la reabsorción tubular renal de sodio y causando un cambio hipertensiva por natriuresis renal a través de múltiples mecanismos, incluyendo la activación del sistema nervioso simpático y el sistema renina-angiotensina-aldosterona, así como la compresión física de los riñones. La

hipertensión, junto con los aumentos en la presión capilar intraglomerular y las anomalías metabólicas (por ejemplo, la dislipidemia, hiperglucemia) probablemente interactúan para acelerar la lesión renal (23).

### **2.1.6 CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SEGÚN KDOQI**

Ausencia de enfermedad (etapa 0): no hay datos de daño renal.

**Etapa 1.** Daño renal con filtrado glomerular normal o aumentado: filtrado glomerular igual o mayor a 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal.

**Etapa 2.** Con disminución ligera del filtrado glomerular: filtrado glomerular de 89 a 60 ml/min/ 1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal.

**Etapa 3.** Con disminución moderada del filtrado glomerular: filtrado glomerular de 59 a 30 ml/min/ 1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal.

**Etapa 4.** Con disminución severa del filtrado glomerular: filtrado glomerular de 29 a 15 ml/min/ 1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal.

**Etapa 5.** Fallo renal: filtrado glomerular menor de 15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal (Anexos) (23) (24).

Las Guías KDIGO publicadas en el 2103, son una nueva clasificación pronóstica que ayuda en la evaluación y manejo de la ERC. (Anexos)(3)(23).

### **2.1.7 DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**

La detección de las anomalías renales es un método sencillo realizado de rutina en pacientes aparentemente sanos y obligatoriamente de control en aquellos con factores de riesgo. Dos pruebas sencillas son altamente indicativas de daño renal (24):

- Un examen de orina completo detecta proteinúria y en otros casos

asociados a diabetes, glucosuria.

- Creatinina plasmática permite estimar la función renal.

El tratamiento de la enfermedad renal crónica es multiorgánico y puede involucrar a más de un especialista por sus repercusiones en varios sistemas. El objetivo principal es combatir la patología de base, corticoides e inmunosupresores en patologías autoinmunes, control de la presión arterial en la hipertensión, control de la glicemia en diabetes para detener el daño renal y conservar la función residual del mismo. De manera secundaria se da tratamiento de soporte y sintomático a las complicaciones que se puedan presentar anemia, hipocalcemia, hiperfosfatemia, etc (25).

Los pacientes en etapa V que cumplen algunos criterios como hipercalemia resistente al tratamiento, acidosis metabólica, etc, serán sometidos a diálisis peritoneal o hemodiálisis como sustitutos de la función que cumple el riñón. En esta etapa el objetivo terapéutico único y efectivo es el trasplante renal (25).

### **2.1.8 COMPLICACIONES**

- Anemia: la hemoglobina puede empezar a disminuir a niveles de clearance de creatinina entre 50 y 70 ml/min (25).
- Alteraciones del metabolismo óseo – mineral
  - Osteitis Fibrosa Quística: Asociada exclusivamente a hiperparatiroidismo secundario, que produce aumento de la formación y reabsorción ósea (enfermedad por alto remodelado).
  - Enfermedad Ósea Adinámica: La PTH es baja, hay escasez de células con disminución de la formación y reabsorción (25).
- Hipertensión arterial refractaria a tratamiento(25).
- Alteraciones hidroelectrolíticas(25).

## **2.2 DIABETES MELLITUS TIPO 2**

### **2.2.1 DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGÍA**

La Diabetes Mellitus es una de las enfermedades crónicas degenerativas más comunes y devastadoras a nivel mundial, por su fisiopatología con repercusión multiorgánica. Se define como un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas. Además de la hiperglucemia, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y de las proteínas. Todas estas alteraciones llevan a una serie de danos en la macro y microcirculación que producen daño multi-orgánico en especial ojo, cerebro, Corazón y riñones (26).

Con una prevalencia mundial del 3% (346 millones) y una expectativa del 4% (430 millones) para el 2030, el 48% de este aumento se dará en China e India. La prevalencia de diabetes en América Central y del Sur se encuentra entre el 5% - 20%. En el Ecuador, de acuerdo a los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2011, la diabetes se posicionó como la primera causa de muerte<sup>12</sup>. La diabetes es la principal causa de la insuficiencia renal crónica, la misma constituye el 45% de todos los casos de insuficiencia renal (26).

### **2.2.2 DIAGNÓSTICO**

Los nuevos criterios se basan en niveles de glicémica en sangre. Se consideran valores normales de glucemia en ayunas menores a 100 mg/dL y de 140 mg/dL después de dos horas de una carga de glucosa. Las

alteraciones del metabolismo de la glucosa previas a la aparición de la diabetes, están definidas como (27):

- Síntomas de diabetes + una determinación de glucemia al azar  $> 200$  mg/dl en cualquier momento del día.
- Glucemia en ayunas  $\geq 126$  mg/dl. Debe ser en ayunas de al menos 8 horas.
- Glucemia  $\geq 200$  mg/dl a las 2 horas de una sobrecarga oral de glucosa. (La sobrecarga oral de glucosa debe seguir las normas de la Organización Mundial de la Salud).
- Hemoglobina Glucosilada (HbA1c mayor o igual de 6,5 %) (27).

### **2.2.3 COMPLICACIONES**

#### **Neuropatía**

La neuropatía Diabética es una de las complicaciones de importancia ya que se encuentra presente en el 4% de los diabéticos en el momento del diagnóstico, 15% a los 20 años y 50% a los 30 años. Afecta a ambos sexos y a todo tipo de diabetes. El factor principal es la hiperglucemia y la duración de la enfermedad como el pie diabético, ya que se encuentra en más de un 90% de los pacientes que desarrollan esta patología. Existen dos cuadros clínicos: la polineuropatía simétrica y distal que es la más común, que se encuentra relacionado con el tiempo de evolución, combina clínica sensitiva, motora y autonómica, los síntomas iniciales suelen ser la pérdida del reflejo aquileo y disminución de la sensibilidad vibratoria(26).

No se dispone de un tratamiento específico, aunque un control estricto de la glucemia parece mejorar el cuadro clínico. La mononeuritis aquilea que puede afectar cualquier nervio, sobre todo a los oculomotores III par y el VI,

suele afectar a mayores de 50 años, con diabetes tipo 2, tras periodo de adelgazamiento, la tendencia espontanea es la mejoría en 6-12 meses(27).

### **Macroangiopatía**

El factor común en las complicaciones macrovasculares (infarto de miocardio, enfermedad cerebro-vascular, gangrena de miembros inferiores, daño renal, etc.) es la aterosclerosis acelerada. Los trastornos metabólicos que determinan esta patología tales como una glicemia elevada o la acumulación de los productos de glucosilación avanzada, favorecen a la disfunción endotelial, el aumento de la respuesta inflamatoria a nivel vascular y la alteración de la función plaquetaria. Todas estas condiciones, en conjunto, favorecen la aterogénesis (13) (27).

### **Microangiopatía**

En la diabetes, se observa disfunción endotelial por acción de la hiperglicemia, la hiperinsulinemia y la generación de radicales libres de oxígeno que conllevan a problemas en la permeabilidad, como consecuencia de la pérdida progresiva de la estructura nativa de algunos componentes del endotelio y las fibras de la matriz extracelular alterando el tamaño del poro y la densidad de carga (14) (27).

## **2.2.4 TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2**

No existe cura o medicamento ideal para tratar la DM2 aún no existe. El objetivo terapéutico de la medicación disponibles es el descenso de la glicemia, actuar sobre factores extra glicémicos, como lípidos, presión arterial, insulinoresistencia, disfunción endotelial, factores proinflamatorios y

protrombóticos; ser seguro y tener buena tolerancia. Sin embargo, un medicamento con todas estas características no existe (14) (27).

Los fármacos utilizados en el tratamiento de la DM2 se agrupan en:

- Secretagogos de insulina: sulfonilureas y meglitinidas.
- Insulino-sensibilizadores: biguanidas como metformina y tiazolidinedionas.
- Inhibidores de alfa glucosidasas: acarbosa.
- Incretinas: las GLP-1 exenatide y liraglutide y los inhibidores DPP4, como sitagliptina y vidagiptina (27).

**Metformina:** es la droga de primera línea en todos los esquemas; no genera cambios de peso en el paciente, salvo durante los primeros meses; es un insulino-sensibilizador de predominio hepático (27).

**Glitazonas:** efecto sobre la insulinoresistencia muscular, adiposa y hepática; existe cierta incertidumbre sobre su real impacto sobre la insuficiencia cardíaca congestiva, ya que produce edema y retención de líquidos; aumenta el riesgo de fracturas (27).

**Sulfonilureas:** fármacos potentes, de bajo costo; se asocian a riesgo de hipoglicemia y alza de 3 a 4 k de peso a largo plazo (27).

**Incretinas:** la GLP-1 (Glucagon-like peptide-1) es una hormona con carácter de incretina que ayuda a regular la homeostasis de la glucosa y está siendo considerada para el tratamiento de la DM2 por su acción insulínica y también insulínica (27).

## **2.3 NEFROPATIA DIABETICA**

### **2.3.1 DEFINICIÓN**

La nefropatía diabética es un síndrome caracterizado por albuminuria persistente (>300 mg/día o >200 µg/minuto) confirmada en al menos dos ocasiones con 3 a 6 meses de diferencia entre ambas determinaciones), una caída persistente de la tasa de filtración glomerular y elevación de la presión arterial en la mayoría de los casos. Se puede confirmar clínicamente si coexiste la presencia de retinopatía diabética y ante la ausencia de datos clínicos y de laboratorio que sugieran otra causa de enfermedad renal (25).

La nefropatía diabética constituye la causa más frecuente de insuficiencia renal crónica terminal. Es una de las complicaciones más graves de la diabetes en términos de su morbilidad y mortalidad (25).

### **2.3.2 FISIOPATOLOGÍA**

La fisiopatogenia del daño renal del paciente diabético no se conoce del todo. Son múltiples los mecanismos identificados como participantes y algunos de ellos se interrelacionan claramente. Se debe resaltar por particular importancia a las alteraciones del metabolismo de la glucosa, así como a otras alteraciones metabólicas, factores hemodinámicos tanto sistémicos como intrarrenales y factores genéticos (13) (25).

La fisiopatología de la nefropatía diabética es muy compleja. La hiperglucemia y la falta de actividad de la insulina son probablemente los factores desencadenantes de una serie de alteraciones que conduce al daño renal estructural; sin embargo, una vez establecido, se desconoce con precisión cual es la secuencia de hechos que conduce al daño renal progresivo (13) (25).

Los cambios funcionales y estructurales documentados en la insuficiencia renal en pacientes diabéticos son hiperfiltración, hipertrofia glomerular y renal, hipertrofia de las células mesangiales, acumulación de matriz, engrosamiento de la membrana basal y alteraciones de la barrera de filtración glomerular (13) (25).

Aunque está documentado la asociación de la diabetes Mellitus y a consecuencia de la disfunción del manejo de la glucosa causa daños leves, moderados o graves en la microcirculación renal y glomerular, la prevalencia de su coexistencia puede variar de una población a otra. Esta variación existe por factores externos a la fisiopatología misma de ambas enfermedades, y radica en otros factores como el nivel socioeconómico, educación, disponibilidad de servicio de salud y medicamentos (25).

Así, De Boer et al en el 2011 estimaron que en la población de Estados Unidos se estima una prevalencia de enfermedad renal crónica secundaria asociada o no a diabetes del 3.3% entre 2005 al 2008. De los pacientes diabéticos el 44,8% tenían enfermedad renal crónica. En un estudio en una población diabética se registró que la prevalencia de la enfermedad renal crónica fue del 20%; y utilizando la información del censo estadounidense se estimó que la prevalencia ascendió del 10,7% en el 2005 al 14,3% en el 2011. En la población inglesa en un estudio reciente que incluyó 1,4 millones de personas se concluyó que la prevalencia de enfermedad renal crónica secundaria a diabetes fue del 0,9% (25).

En otro reporte basado en la población china la prevalencia de disfunción renal fue 27,1%. La prevalencia de una función renal disminuida fue del 6%. Concluyeron además que los factores de riesgo que se asocian a una nefropatía diabética es la presión arterial sistólica, retinopatía, neuropatía,

triglicéridos, lípidos de baja densidad (LDL), anemia y HbA1C. En el 2013 en un estudio que incluyó 15046 participantes, se determinó que en pacientes sin diabetes el 9,4% tenían enfermedad renal mientras que los pacientes diabético el 42,3% tenían enfermedad renal crónica (25). Además en este último grupo la mortalidad fue de 31.1% (95% CI, 24.7%–37.5%), que represento una diferencia de riesgo absoluto de 23.4% (95% CI, 17.0%–29.9%) (28).

### **2.3.3 CLASIFICACIÓN DE MOGENSEN PARA LA NEFROPATÍA DIABÉTICA**

Etapa I. Hipertrofia e hiperfiltración glomerular. El aumento de tamaño renal, así como del filtrado glomerular, coincide con el descontrol metabólico del comienzo diabético, pero es reversible con el tratamiento insulínico adecuado (16) (28).

Etapa II. Aparecen lesiones funcionales y estructurales sin manifestar aún microalbuminuria. Esta etapa se caracteriza por un mal control glucémico, así como hiperfiltración glomerular (filtrado glomerular superior a 150 ml/min), concentraciones elevadas de proteína sérica y de apoproteína A (16) (28).

Etapa III. Nefropatía diabética incipiente: aparece la microalbuminuria (excreción urinaria de albúmina entre 20 y 200  $\mu$  g/min que equivalen a 30-300 mg/24 h), el filtrado glomerular se mantiene normal, pero al final de esta etapa comienza a descender. La microalbuminuria predice nefropatía diabética, cursa con retinopatía avanzada, neuropatía, trastornos lipídicos, control glucémico deficiente e incremento del daño vascular (16) (28).

Etapa IV. Nefropatía diabética manifiesta. Se caracteriza por proteinuria persistente (excreción urinaria de albúmina superior a 200 m g/min o 300 mg/

24 h). El intervalo entre el inicio puede variar desde pocos años hasta 20 (16) (28).

Etapa V. Fallo renal: síndrome nefrótico y síndrome urémico. La sobrevida es de siete meses sin sustitución de la función renal (16) (28).

#### **2.3.4 FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO Y PROGRESIÓN DE LA NEFROPATÍA DIABÉTICA.**

- Hiperglucemia.
- Hipertensión arterial
- Dieta alta en proteínas
- Factores genéticos
- Factores raciales
- Otros factores de riesgo (obesidad, tabaquismo y la hiperlipidemia) (28)

#### **2.3.5 HISTORIA CLINICA**

La nefropatía diabética se debe considerar en los pacientes que tienen diabetes mellitus (DM) y una historia de una o más de las siguientes:

- Orina espumosa
- Proteinuria sin explicación
- Retinopatía diabética
- La fatiga y edema de miembros inferiores secundario a hipoalbuminemia (si se presenta síndrome nefrótico)
- Otros trastornos asociados tales como la enfermedad vascular periférica oclusiva, hipertensión o enfermedad de la arteria coronaria (28).

#### **2.3.6 EXAMEN FÍSICO**

Generalmente, la nefropatía diabética se considera después de un análisis de orina de rutina y la detección de microalbuminuria en el seguimiento

de la diabetes. Los pacientes pueden tener síntomas físicos asociados con la diabetes mellitus de larga data, tales como las siguientes:

- Hipertensión
- Enfermedad oclusiva vascular periférica (disminución de los pulsos periféricos, soplos carotídeos)
- Evidencia de neuropatía diabética en forma de disminución de las sensaciones finas y reflejos tendinosos disminuidos
- Evidencia de cuarto ruido cardíaco durante la auscultación cardíaca
- Úlceras en la piel que no cicatrizan / osteomielitis (28).

Casi todos los pacientes con nefropatía y DM tipo 1 muestran signos de enfermedad microvascular diabética, como retinopatía y neuropatía. La detección clínica de la retinopatía es fácil, y en estos pacientes la condición normalmente precede a la aparición de nefropatía manifiesta. Sólo una minoría de los pacientes con retinopatía avanzada tienen cambios histológicos en los glomérulos y el aumento de la excreción de proteína que es, al menos en el rango de microalbuminuria, y la mayoría tiene enfermedad renal o ninguna (según la evaluación de la biopsia renal y la excreción de proteínas) (28).

### **2.3.7 LA DETECCIÓN DE ALBUMINURIA**

Para la detección de la albuminuria, la prueba de elección es la relación albúmina-creatinina (ACR urinaria) de orina al azar. La recolección de orina de 24 horas para la proteína / albúmina sigue siendo el gold estándar; sin embargo, es engorroso para poner en práctica a gran escala y se realiza a menudo de forma incorrecta. La orina al azar para la albúmina es insuficiente, ya que la concentración de albúmina en orina puede variar debido a la concentración de orina. Una muestra de orina al azar ACR predice 24 horas de excreción urinaria de albúmina suficientemente bien y es la prueba de elección para el cribado de la albuminuria (3) (28).

Existe una importante variabilidad día a día de la albuminuria. Además, los aumentos transitorios de la albuminuria pueden ser provocados por una serie de factores. Cuando estas condiciones están presentes, la detección de la enfermedad renal debe retrasarse para evitar falsos positivos. Por otra parte, el diagnóstico de una persona que tiene albuminuria requiere que el elevado nivel de albúmina en orina sea persistente. Al menos 2 de 3 muestras de orina deben exhibir elevaciones en los niveles de albúmina es necesario antes de que sea considerado como anormal (3) (28).

### **2.3.8 ESTIMACIÓN DE LA TFG**

La creatinina sérica es la medida más común de función del riñón; sin embargo, puede reflejar incorrectamente la función renal en muchos escenarios, en particular en los extremos de la edad o por el tamaño del paciente. De hecho, en las personas con diabetes, la TFG generalmente será menor de la mitad de lo normal (3) (28).

Como se ha mencionado, la recolección de orina de 24 horas, puede ser difícil de realizar con precisión. Por esta razón, una variedad de métodos han sido desarrollados para estimar mejor el nivel de filtración glomerular por la combinación de la creatinina sérica de la paciente con factores tales como la edad, peso y sexo (3). El método más común de la estimación de la función renal en Canadá actualmente es el FGe, utilizando la ecuación variable de 4 MDRD ("Modificación de la Dieta en la Enfermedad Renal"). Esta ecuación requiere el conocimiento de la edad, el sexo, la creatinina en suero del paciente y la raza y se calcula (16). El MDRD eTFG funciona bien cuando la tasa de filtración glomerular es  $<60$  ml / min (37) y, a pesar de sus defectos es generalmente una mejor estimación del filtrado glomerular del valor de creatinina sérica. Las enfermedades del riñón de todas las formas pueden ser en etapas según el grado de deterioro de eTFG (28).

El EGFR es útil para evaluar los cambios en la función renal crónica pero no debe ser usado en situaciones en las que la función renal es cambiada rápidamente. La deshidratación y otras condiciones que conducen a la contracción del volumen intravascular puede conducir a una disminución transitoria de la función renal (28).

Cuando tales condiciones están presentes, la evaluación del nivel de la función renal puede ser clínicamente necesario, pero no debe ser utilizado para evaluar la etapa de la enfermedad renal crónica. Debido a que la función renal puede deprimirse de manera transitoria, se requiere una reducción persistente en eTFG antes de que se considere que es anormal (28).

La fórmula CKD-EPI para estimar la FG basada en la creatinina, sus siglas en inglés significan Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration y fue validada en 5504 pacientes, fue propuesta recientemente por Levey y cols. Esta ecuación se recomienda utilizarla cuando se desean valores eGFR superiores a 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. La ecuación no requiere de las cifras de peso debido a que los resultados se presentan normalizados a 1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal, que es un área de la superficie adulto promedio aceptada (28).

$$TFG = 141 \times \min (SCR / \kappa, 1) \times \alpha \max (SCR / \kappa, 1) - 1,209 \times \times 1.018 0.993Age$$
  
[si es mujer]  $\times 1.159$  [si es negro]

Dónde:

- Scr es creatinina en suero (mg/dl).
- $\kappa$  es 0,7 para las mujeres y 0,9 para los hombres,
- $\alpha$  es -0,329 -0,411 para las mujeres y para los hombres,
- min indica el mínimo de Scr /  $\kappa$  o 1, y
- max indica el máximo de SCR / o  $\kappa$  1 (28).

La ecuación de Cockcroft y Gault es la más popular ya que se basa principalmente en la creatinina sérica, la edad, el género y posteriormente se ajustó a la superficie corporal

$$\text{ClCr} = (140 - \text{Edad}) \times (\text{peso en Kg}) \times (0.85 \text{ si es mujer}) \\ (72 \times \text{Creatinina sérica (CrS) en mg/dl})$$

### **2.3.9 OTRAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y ANOMALÍAS URINARIAS:**

Resultados del análisis de orina de cilindros de glóbulos rojos no es común encontrar en la enfermedad renal debido a la diabetes, y cilindros de glóbulos blancos o cilindros hemo-granulares no son compatibles con el diagnóstico de enfermedad renal debido a la diabetes. Aunque microscópica, la hematuria persistente puede ocurrir en aproximadamente 20% de las personas con diabetes nefropatía, su presencia debe conducir a la consideración de otras afecciones urológicas o condiciones nefrológicas (28).

Se pueden enumerar otras pistas clínicas que pueden indicar un diagnóstico renal más que la enfermedad renal debido a la diabetes. Estos pacientes deben someterse a una adecuada evaluación de la causa de su enfermedad. Un rápido descenso de EGFR o el desarrollo de la hipertensión severa sugerirían derivación inmediata a un especialista (29).

Aunque las colecciones de 24 horas no son necesarios para la rutina cribado de la diabetes, pueden ser útiles cuando existen dudas acerca de la precisión de un FGe, el cribado de proteínas en la orina (por ejemplo, mieloma múltiple) o la estimación diaria de ingesta de sodio en un individuo con edema refractario o la hipertensión. Las personas deben ser aconsejados para desechar la primera orina de la mañana en el día de la toma y luego recoger toda la orina subsiguiente para un período de 24 horas, incluyendo la primera orina de la mañana del siguiente día (29).

### **2.3.10 RECOMENDACIONES PARA LA DETECCIÓN**

Las personas con diabetes deben someterse a una evaluación anual para detectar la presencia de una enfermedad renal cuando están clínicamente estables y no se sospecha que tenga una lesión renal aguda o enfermedad renal no diabética. La exploración debe ser retrasada en presencia de condiciones que puede causar albuminuria transitoria o una caída transitoria en eTFG. La detección de la ERC en las personas con diabetes debe realizarse con un ACR de orina al azar y una creatinina en suero que es entonces convertido en un EGFR. Esto se puede retrasar 5 años a partir de la aparición de la diabetes tipo 1, pero debe comenzar inmediatamente en el momento del diagnóstico de la diabetes tipo 2 (29).

Una prueba de detección anormal debe ser confirmada por pruebas repetidas de la eTFG en el plazo de 3 meses, y 2 TCA de orina más, aleatorias ordenadas durante ese intervalo. Si bien el FGe sigue siendo bajo o por lo menos 2 de los 3 TCA de orina al azar son anormales, a continuación, un diagnóstico de la ERC se confirma. La excepción a este enfoque es cuando el ACR de orina aleatoria indica albuminuria en el rango de nefropatía manifiesta, ya que este nivel de proteinuria raras veces se resuelve espontáneamente, por lo que las pruebas de confirmación suele ser innecesaria (29).

Una vez que se ha realizado un diagnóstico de la ERC, una muestra de orina para tira reactiva y microscopía deben ser ordenados. En ausencia de cualquier anomalía significativa aparte de la proteinuria, a continuación, se confirma el diagnóstico presuntivo de la enfermedad renal debido a la diabetes. La presencia de anomalías clínicas o de laboratorio que sugieren enfermedad renal no diabética indica la necesidad de estudio diagnóstico apropiado o remisión (29).

## **ANÁLISIS DE ORINA**

Un análisis de orina de 24 horas para la urea, creatinina, y la proteína es extremadamente útil en la cuantificación de las pérdidas de proteínas y la estimación de la tasa de filtración glomerular. Típicamente, los resultados de análisis de orina de un paciente con nefropatía diabética establecida muestran proteinuria que varía de 150 mg / dl a >300 mg / dl, glucosuria, y cilindros hialinos ocasionalmente (30).

La microalbuminuria se define como la excreción de albúmina de más de 20 g/min o un cociente albúmina-creatinina (mg/g) superior a 30. Esta fase de nefropatía diabética incipiente y requiere un tratamiento agresivo, etapa en la cual la enfermedad puede ser potencialmente reversible (es decir, la microalbuminuria puede retroceder) (30).

Realizar análisis de orina al microscopio para ayudar a descartar un cuadro potencialmente nefrítico, que puede conducir a una serie de análisis para descartar otras glomerulopatías primarias, especialmente en el contexto de un rápido deterioro de la función renal (por ejemplo, glomerulonefritis rápidamente progresiva) (29).

En general, la aparición de proteinuria franca con menos de 5 años de la aparición de la diabetes, un sedimento urinario activo con glóbulos rojos dismórficos y cilindros hemáticos, o una disminución abrupta de la función renal sugiere una etiología no diabética de la enfermedad renal (30).

## **ANÁLISIS DE SANGRE**

Los análisis de sangre, incluyendo el cálculo de la tasa de filtración glomerular (por diversas fórmulas, como la fórmula MDRD), son útiles en el seguimiento de la progresión de la enfermedad renal y en la evaluación de su etapa (31).

## **HALLAZGOS HISTOLÓGICOS**

Los siguientes tres principales cambios histológicos ocurren en los glomérulos de las personas con nefropatía diabética:

- En primer lugar, la expansión mesangial, es inducida directamente por la hiperglucemia, tal vez a través de aumento de la producción de matriz o glicosilación de proteínas de la matriz (32).
- En segundo lugar, engrosamiento de la membrana basal glomerular (MBG) se produce (32).
- En tercer lugar, la esclerosis glomerular, es causado por la hipertensión intraglomerular (inducida por la vasodilatación renal o de lesión isquémica inducida por estrechamiento hialino de los vasos que irrigan los glomérulos) (32).

Estos patrones histológicos diferentes parecen tener importancia pronostica similares (32).

### **2.3.11 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES**

- La enfermedad por depósito de cadenas ligeras
- Mieloma múltiple
- Nefroesclerosis
- Síndrome nefrótico
- Estenosis de la arteria renal
- La trombosis de la vena renal Imaging
- La hipertensión renovascular
- La nefritis tubulointersticial (33)

### **2.3.12 PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO**

Un control glucémico óptimo establecido tan pronto como sea posible después de diagnóstico reducirá el riesgo de desarrollo de nefropatía diabética. El control de la PA óptima parece ser también importante en la prevención de la nefropatía diabética, aunque los resultados han sido menos consistentes (33).

El bloqueo del sistema (RAAS), ya sea con una enzima convertidora de angiotensina (ACE) renina-angiotensina-aldosterona o un inhibidor de la angiotensina bloqueador del receptor II (ARB) puede reducir el riesgo de nefropatía diabética independiente de su efecto sobre la presión arterial. Este efecto protector ha sido demostrado en las personas con diabetes e hipertensión, pero no en las personas normotensas con diabetes (33).

Todas las personas con enfermedad renal crónica están en riesgo de eventos cardiovasculares (CV) y deben ser tratadas para reducir estos riesgos. El grado de riesgo de eventos CV o progresión a enfermedad renal terminal aumenta a medida que aumentan los niveles de albuminuria, y como la eTFG cae, con la combinación de la albuminuria y la baja TFGe es predicción de un muy alto nivel de riesgo (33).

La progresión del daño renal en la diabetes se puede ralentizar a través del control intensivo de la glucemia y la optimización de BP. La progresión de la nefropatía diabética puede retrasarse a través el uso de un inhibidor de ACE o ARB, independiente de su efecto sobre la presión arterial, y estas 2 clases de medicamentos parecen ser igualmente eficaces para la protección cardiorrenal (33).

En la diabetes tipo 1, los inhibidores de la ECA han demostrado que disminuye la albuminuria y previene el empeoramiento de la nefropatía, y los BRA han demostrado reducir proteinuria. En la diabetes tipo 2, inhibidores de ECA y los ARA han demostrado que disminuye la albuminuria y prevenir el empeoramiento de nefropatía, y ARB se han demostrado retrasar el tiempo para diálisis en los pacientes con disfunción renal al inicio del estudio (33).

En la diabetes tipo 2, inhibidores de la ECA también han demostrado reducir la probabilidad de desarrollar nefropatía nueva. Estos efectos protectores también parecen estar presentes en individuos proteinúricos diabetes y la presión arterial normal o casi normal. Los inhibidores de la ECA han demostrado reducir la progresión de la nefropatía diabética en normotensos con albuminuria tanto de tipo 1 y tipo 2 (33).

En ERC por causas diferentes a la nefropatía diabética, la inhibición de la ECA ha demostrado reducir la proteinuria, la pérdida progresiva lenta de la tasa de filtración glomerular y retrasar la necesidad de diálisis. La cuestión de si los ARA II e inhibidores de la ECA son igualmente eficaces en la ERC que no está causada por nefropatía diabética sigue siendo controversial (33).

Una variedad de estrategias para bloquear de forma más agresiva de la RAAS se han estudiado en la enfermedad renal, incluyendo la combinación RAAS bloqueantes o el uso de dosis muy altas de un solo bloqueador de RAAS. Estas estrategias reducen la proteinuria, pero no demuestran mejorar los resultados del paciente en la nefropatía diabética y llegada a un riesgo de aumento de la insuficiencia renal aguda, particularmente cuando un paciente desarrolla contracción del volumen intravascular. Las estrategias agresivas de bloqueo del SRAA deben limitarse a clínicas especializadas (33).

### **2.3.13 ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA GLUCEMIA Y OTROS FACTORES DE RIESGO**

El principal objetivo de optimizar el control glucémico para reducir el desarrollo de las complicaciones microvasculares y macrovasculares es universal. El régimen de medicación es sobre la base de la comodidad de la paciente y el médico y debe ser individualizado, sobre todo porque la función renal cambia (34).

Para aquellos que necesitan insulina, MDI con un promedio de 4 inyecciones diarias es común. La aproximación más cercana de la secreción de insulina fisiológica que puede lograrse con una bomba de insulina entregando una infusión subcutánea continua. Un solo tipo de insulina se utiliza en la bomba como un análogo de acción rápida que sirve como la basal, y la corrección de insulina en bolo. Las bombas de insulina requieren una vigilancia por parte de la paciente y su uso debe ser supervisado por endocrinólogos (34).

Además de control de la glucosa, se considera un enfoque integral para cuidar. La modificación de la conducta y cambios de estilo de vida son importantes para controlar el peso, mejorar la nutrición, modificar y controlar la ingesta alimentaria y los niveles de glucosa. La medicación adecuada se debe utilizar para el tratamiento de la nefropatía, en conjunción con un nefrólogo según sea apropiado. Se debe prestar mucha atención al controlar la presión arterial (34).

La diabetes en sí es una causa principal de las enfermedades cardiovasculares y los individuos con enfermedad renal crónica a menudo mueren de enfermedades cardiovasculares; es la principal causa de muerte en esta población. La presencia de microalbuminuria, la albuminuria y la disminución de la TFG son todos los predictores conocidos de enfermedad

cardiovascular. La combinación de la diabetes y la enfermedad renal crónica es especialmente potente en cuanto a riesgo de ECV, lo que exige un control agresivo de los factores de riesgo (34).

Además de la hipertensión, la dislipidemia y control de peso deben ser tratados. La nutrición juega un papel importante en los individuos con enfermedad renal diabética como un equilibrio de varios factores de la dieta incluyendo el sodio, el potasio, el fósforo y el consumo de proteínas debe ser seguido, así como la ingesta de hidratos de carbono y grasas poco saludables (34).

Generalmente se recomienda una reducción de peso en pacientes con sobrepeso u obesidad y el aumento de ejercicio, teniendo en cuenta la necesidad de realizar pruebas de esfuerzo cardíaco. Es útil usar un dietista con experiencia para alcanzar con seguridad la dieta, el ejercicio y la pérdida de peso objetivos (34).

La Conferencia sobre controversias de KDIGO aborda algunos de los problemas relacionados con la gestión de la enfermedad renal diabética incluida la gestión de control de la dislipidemia y la hipertensión arterial. La Asociación Americana de la Diabetes también tiene recomendaciones sobre la gestión de la presión arterial y la dislipidemia (3) (34).

### **2.3.14 RECOMENDACIONES**

1. En los adultos, la detección de enfermedad renal crónica en la diabetes se efectuarán utilizando un ACR de orina al azar y una creatinina sérica convierten en un FGe. La exploración debe comenzar en el diagnóstico de la diabetes en las personas con diabetes tipo 2 y 5 años después del diagnóstico en adultos con la diabetes tipo 1 y repetir anualmente a partir de entonces. Un diagnóstico de ERC debe ser hecho en pacientes con una

- orina aleatoria ACR 2,0 mg / mmol y / o una eGFR <60 ml / min en al menos 2 de 3 muestras durante un período de 3 meses (35).
2. Todos los pacientes con diabetes e insuficiencia renal crónica deben recibir un amplio enfoque multifacético para reducir el riesgo cardiovascular (35).
  3. Los adultos con diabetes y enfermedad renal crónica con hipertensión o la albuminuria deben recibir un inhibidor de la ECA o un ARA para retrasar la progresión de la enfermedad renal crónica (35).
  4. Las personas con diabetes en un inhibidor de la ECA o un ARA deben tener su creatinina y potasio niveles séricos controladas al inicio del estudio y dentro de 1 a 2 semanas de la iniciación o la titulación de la terapia y durante los momentos de la enfermedad aguda (35).
  5. Adultos con diabetes y ERC deben dar una lista de medicamentos de "día" que describe los medicamentos que deberían usarse en tiempos de la enfermedad aguda (35).
  6. La combinación de agentes que bloquean el sistema renina-angiotensina-aldosterona (inhibidor de la ECA, ARB, DRI) no debe utilizarse de forma rutinaria en el manejo de la diabetes y la enfermedad renal crónica (35).
  7. Las personas con diabetes deben ser referidos a un nefrólogo o internista con experiencia en la ERC en las siguientes situaciones:
    - a) Pérdida crónica progresiva de la función renal
    - b) Relación albumina-creatinina (RAC) persistentemente > 60 mg / mmol
    - c) FGe <30 ml / min
    - d) Paciente incapaz de permanecer en terapias con protectores renales debido a efectos adversos tales como la hiperpotasemia o > 30% de aumento en la creatinina sérica a menos de 3 meses de haber iniciado un IECA o BRA (35).

### **2.3.15 PRONÓSTICO**

La nefropatía diabética tiene una morbilidad y mortalidad significativas. La proteinuria es un predictor de morbilidad y mortalidad. La prevalencia de

microalbuminuria y macroalbuminuria en ambos tipos de diabetes es de aproximadamente 30-35%. La microalbuminuria predice de forma independiente la morbilidad cardiovascular y la microalbuminuria y macroalbuminuria aumento de la mortalidad por cualquier causa en la diabetes mellitus. La microalbuminuria también está asociada con un mayor riesgo de enfermedad y muerte vascular coronaria y periférica de la enfermedad cardiovascular en la población no diabética general (36).

Pacientes en los que la proteinuria no se desarrolló tienen una tasa de mortalidad relativamente baja y estable, mientras que los pacientes con proteinuria tienen un rango de mortalidad relativa mayor de 40. Los pacientes con DM tipo 1 y proteinuria tienen la característica relación en forma de campana entre la duración de la diabetes / edad y la mortalidad relativa, con una mortalidad relativa máxima en el intervalo de edad de 34-38 años (como se informó en 110 mujeres y 80 hombres) (36).

La enfermedad renal terminal (ERT) es la principal causa de muerte, que representan el 59-66% de las muertes en pacientes con DM tipo 1 y nefropatía. En un estudio prospectivo en Alemania, la tasa de supervivencia a los 5 años fue de menos del 10% de la población de edad avanzada con diabetes mellitus tipo 2 y no más de 40% en la población más joven con DM tipo 1. La incidencia acumulada de enfermedad renal terminal en pacientes con proteinuria y DM tipo 1 es de 50% 10 años después de la aparición de proteinuria, en comparación con el 3-11% 10 años después de la aparición de la proteinuria en pacientes europeos con DM tipo 2 (36).

Un estudio realizado por Rosolowsky y col, encontró que a pesar del tratamiento renoprotector, incluyendo el trasplante y la diálisis, los pacientes con diabetes tipo 1 y microalbuminuria permanecen en alto riesgo de enfermedad renal terminal (36).

Aunque tanto la DM tipo 1 y tipo 2 lleva a enfermedad renal terminal, la gran mayoría de los pacientes son los que tienen diabetes tipo 2. La fracción de los pacientes con DM tipo 1 que desarrollan insuficiencia renal parece haber disminuido durante las últimas décadas. Sin embargo, el 20-40% todavía tienen esta complicación. Por otro lado, sólo el 10-20% de los pacientes con DM tipo 2 desarrollan uremia debido a la diabetes. Su casi igual contribución al número total de pacientes con diabetes que desarrollan insuficiencia renal es el resultado de la elevada prevalencia de la DM tipo 2 (de 5 a 10 veces) (36).

La enfermedad cardiovascular es también una causa importante de muerte (15-25%) en personas con nefropatía y DM tipo 1, a pesar de su relativamente joven edad a la muerte (36).

## **2.2 Aspectos conceptuales**

**Enfermedad:** Alteración patológica de uno o varios órganos, que da lugar a un conjunto de síntomas característicos (14).

**Riñón:** Órgano par y principal del sistema urinario cuya función primordial es la de filtrar la sangre y producir la orina que posteriormente es eliminada del cuerpo a través de los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra, órganos accesorios del sistema urinario. Los riñones también desempeñan un papel muy importante en la regulación del plasma sanguíneo: controlan el equilibrio de agua y sales (hidroelectrolítico) de la sangre y la tensión arterial (25).

**Diabetes Mellitus:** El término hace referencia a una alteración del metabolismo de los carbohidratos que cursa con hiperglucemia crónica. Se debe a una insuficiencia relativa o absoluta de secreción de insulina y/o resistencia periférica a su acción (19).

**Enfermedad Renal Crónica:** se lo considera cuando el filtrado glomerular es menor a  $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  mayor o igual a los 3 meses con o sin evidencia de lesión renal, o evidencia de lesión renal (con o sin disminución de filtrado glomerular) durante mayor o igual de 3 meses. (25).

**Filtración glomerular:** Proceso efectuado en el riñón que permite una depuración de la sangre a medida que ésta fluye a través de los capilares glomerulares; el agua y las sustancias contenidas en la sangre se filtran y se dirigen hacia la cápsula de Bowman. Los únicos elementos que no son filtrados son las células sanguíneas y la mayor parte de las proteínas. El líquido filtrado originará la orina mediante sucesivos mecanismos de reabsorción y secreción (25).

**Urea:** Compuesto que se sintetiza en el hígado y se elimina principalmente por el riñón y que corresponde con el producto final de la degradación de las proteínas. La presencia de urea en la sangre aumenta en los casos de insuficiencia renal, deshidratación e hipercatabolismo proteico, mientras que se encuentra disminuida en la insuficiencia hepática avanzada (25).

**Creatinina:** Sustancia producto del metabolismo de la creatina. Se puede detectar su presencia en la orina y en la sangre, a donde llega desde los músculos. Los niveles de creatinina y urea son buenos indicadores de la correcta funcionalidad de los riñones (25).

**Factores de riesgo:** Cada una de las características o factores de naturaleza hormonal, genética, personal o ambiental que modifican las posibilidades de contraer una enfermedad (25).

**Proteinuria:** Presencia de proteínas en la orina (25).

**Albuminuria:** Presencia de proteínas en la orina principalmente albumina (pero también globulina) usualmente indica enfermedad pero

algunas veces resulta de una disfunción temporal o transitoria (25).

**MDRD:** Modification of Diet in Renal Disease, estima la tasa de filtrado glomerular mediante de la edad, el sexo, raza y el valor de creatinina sérica. (25).

**CKD – EPI:** Chronic kidney Disease Epidemiology Collaboration, estima la tasa de filtrado glomerular mediante la creatinina sérica, edad, sexo y raza.

**Cockcroft-Gault:** estima la tasa de filtrado glomerular usando la edad, peso y género.

### **2.3 Aspectos legales**

El presente trabajo se basa en los siguientes artículos de la Constitución del Ecuador que entró en vigencia el 24 de julio del 2008:

#### **CAPÍTULO SEGUNDO - Derechos del buen vivir - Sección séptima - Salud**

Art. 32.-La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir(Asamblea Nacional, 2010).

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional(Asamblea Nacional, 2010).

CAPÍTULO TERCERO - Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria - Sección quinta - Niñas, niños y adolescentes

Art. 45.- Las niñas, niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes del ser humano, además de los específicos de su edad. El Estado reconocerá y garantizará la vida, incluido el cuidado y protección desde la concepción(Asamblea Nacional, 2010).

Las niñas, niños y adolescentes tienen derecho a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral y nutrición; a la educación y cultura, al deporte y recreación; a la seguridad social; a tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria; a la participación social; al respeto de su libertad y dignidad; a ser consultados en los asuntos que les afecten(Asamblea Nacional, 2010).

Además se sustenta en los siguientes leyes y reglamentos de la República del Ecuador, por disposición en la asamblea constituyente:

Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador: **“El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad (.....) la investigación científica y tecnológica; (.....),la construcción de soluciones para los problemas del país.....”** (Asamblea Constituyente)

Art. 8. Inciso f. LOES, 2010:**“(.....) ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional;**(Asamblea Nacional, 2010)

Art 12, inciso d. LOES, 2010: **“Fomentar el ejercicio y desarrollo de (.....) la investigación científica e todos los niveles y modalidades del sistema;”** (Asamblea Nacional, 2010).

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño de la investigación:

##### 3.1.1 Tipo de investigación

- Según la intervención: Observacional.
- Según la planificación de la toma de los datos: Prospectivo.
- Según el número de ocasiones que se mide la variable de estudio: Transversal.
- Según el número de variables analíticas: Analítico.

##### 3.1.2 Lugar de investigación

Centro de Salud Urbano “Guasmo Central” de Guayaquil.

##### 3.1.3 Conceptualización de las variables:

**Variable independiente:** Diabetes Mellitus tipo 2.

**Variable dependiente:** Enfermedad Renal Crónica.

##### **Variable interviniente**

- Edad.
- Sexo.
- Raza.
- Herencia.
- Comorbilidades.
- Factores de riesgo.
- Complicaciones.
- Tasa de filtración glomerular.
- Fórmulas de estimación de TFG: CK-EPI, MDRD y Cockcroft- Gault.
- Concentraciones de Creatinina en orina.

- Concentraciones de albúmina en orina.
- Estado nutricional: IMC.

### 3.1.4 Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2</b>	Pacientes que indican que un facultativo diagnosticó de diabetes mellitus tipo 2 y o toma medicación hipoglucemiante	Diagnostico dado por un facultativo y o toma medicación hipoglucemiante	Antecedente diabetes mellitus tipo 2 y o toma medicación hipoglucemiante.	Si No
<b>Diagnóstico previo de hipertensión arterial</b>	Diagnostico dado por un facultativo y o toma medicación antihipertensiva	Diagnostico dado por un facultativo y o toma medicación antihipertensiva	Antecedentes de hipertensión arterial y o toma medicación antihipertensiva	Si No
<b>Enfermedad renal Crónica</b>	Disminución irreversible del número de nefronas que se mide a través de tasa de filtración glomerular	Disminución de la tasa de filtración glomerular	Fórmula Cockcroft-Gault  Fórmula MDRD  Fórmula CK-EPI	FG (ml/min/1,73 m2): Grado 1: > 90 Grado 2: 60-89 Grado 3: 30-59 Grado 4: 15-29 Grado 5: < 15 o diálisis
<b>Estadios de la enfermedad renal crónica.</b>	Tipo de estadio para determinar si presenta daño o enfermedad renal crónica.	En que estadio se presenta la enfermedad renal crónica	Fórmula Cockcroft-Gault  Fórmula MDRD  Fórmula CK-EPI	FG (ml/min/1,73 m2): Grado 1: > 90 Grado 2: 60-89 Grado 3: 30-59 Grado 4: 15-29 Grado 5: < 15 o diálisis

### 3.1.4 Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Estado Nutricional</b>	Relación del peso y talla cuyos valores igual o superior a 25 dan problemas de salud	Relación peso / talla	IMC: $\text{Peso (Kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$	18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> 25-26,9 kg/m <sup>2</sup> 27-29,9 kg/m <sup>2</sup> 30-34,9 kg/m <sup>2</sup> 35-39,9 kg/m <sup>2</sup> ≥40 kg/m <sup>2</sup>
<b>Grado de Albuminuria</b>	Presencia de una excreción de albúmina en orina superior a 30 mg/día	Cociente albúmina/creatinina en mg/g en muestra aislada de orina como determinación más recomendada	Cociente Albúmina/Creatinina	A1: < 30 mg/g A2: 30-300 mg/g A3: > 300 mg/g
<b>Factores de riesgo</b>	Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo, que aumente su probabilidad de desarrollar una evolución desfavorable de una enfermedad	Diagnostico dado por un facultativo en base a la anamnesis e historia clínica	Historia clínica	Presencia  Ausencia
<b>Tiempo de diagnóstico de DM</b>	Periodo de tiempo transcurrido desde el diagnóstico de DM 2	Tiempo	edad cronológica en años, categorizado en grupos de intervalos	< 5 años 5- 10 años 10-15 años 15 -20 años >20 años

<b>Mal control de la Glicemia</b>	Presencia de glucosa >140 mg/dL en sangre	Diagnostico dado por un facultativo y o toma de muestra de glicemia capilar	Glicemia capilar >140 mg/dL	>140-150 >160-170 >180-190 >200
<b>Creatinina</b>	Producto de la degradación de la creatina	Diagnostico dado por un facultativo	mg/dL	0.7 a 1.3 mg/dL para los hombres  0.6 a 1.1 mg/dL para las mujeres.

## **3.2 Población y muestra**

La población estará conformada por todos los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 de ambos sexos que acuden a la consulta externa del Centro de Salud “Guasmo Central” de la ciudad de Guayaquil, durante el periodo del 1 de enero hasta el 31 de Julio del 2016. La muestra será de tipo no probabilística cuantitativo, incluirá a 100 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus, que cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación durante el periodo de estudio. La muestra de estudio cumplió los siguientes criterios de selección:

### **3.2.1 Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.2.1.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes de ambos sexos, con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el Centro de Salud Guasmo Central en el período citado.
- Consentimiento informado firmado por el paciente.

#### **3.2.1.2 Criterios de exclusión**

- Cirrosis
- Personas menores de 18 años
- Diagnóstico de Alzheimer, Parkinson, luxación de cadera, fracturas
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con enfermedades terminales como: cáncer, discrasias sanguíneas, etc.

## **3.3 Descripción de los Instrumentos, herramientas y procedimientos de la Investigación.**

Se estableció un protocolo de recolección de datos clínicos, que se realizó a través de la observación directa por medio de la recolección de la información con cada paciente. Seleccionadas las historias clínicas de los pacientes. Se emplearon

recursos bibliográficos, metodológicos, estadísticos y económicos para el desarrollo y ejecución del mismo.

Los pacientes fueron atendidos por una auxiliar de enfermería, previamente capacitada para el estudio, con conocimiento de los criterios de inclusión y exclusión de casos. Con estos antecedentes, se les invitó a participar en el estudio, una vez aceptado, se les leyó el consentimiento informado y después de ello se les indicó firmarlo; posteriormente se recogió los datos para llenar un formulario, con lo cual se elaboró una hoja de recolección de datos junto con la historia clínica del paciente.

Para medir el peso y la talla se utilizó una balanza con tallímetro para adulto, el paciente subió a la balanza, sin calzado ni objetos en los bolsillos de los pantalones tampoco sosteniendo objetos que podían influenciar en el resultado; el valor indicado por la pesa en la regla, fue el peso en Kg a registrarse. Para obtener la talla (m) se le indicó que apoyen sus talones al borde de la base posterior de la balanza, manteniendo su cuerpo en posición anatómica erguida. Además el paciente, debió presentar un ticket para que sea atendido en el laboratorio de la maternidad del guasmo de lunes a viernes, de 7 a 9 de la mañana previo ayuno de 8 horas; se optó por coger la muestra de sangre y de orina y se esperó aproximadamente dos semanas para los resultados.

Una vez obtenido los resultados de las muestras de sangre y de orina se calculó la tasa de filtrado glomerular, para ello se escogió los valores de creatinina, la edad, peso y el sexo para introducirlos en la calculadora, se utilizó la app **eGRF Calculators** de National Kidney Foundation, descargable gratuitamente a través de Apple de la plataforma IOS de Iphone, haciendo el cálculo mediante la fórmula de MDRD, CDK-EPI y Cockcroft-Gault.

Se utilizó para el estudio estadístico la variables: edad, sexo, estado nutricional, ocupación, diagnóstico previo a diabetes mellitus, hipertensión,

enfermedad renal crónica, y el tiempo de evolución de Diabetes Mellitus, las cuales se tabularon en el programa Microsoft Excel y SPSS 21.0.

### **3.4 Metodología para el análisis de los resultados**

El análisis de los resultados se realizó en hojas de cálculos del programa de Microsoft Excel, donde todos los datos se expresaron como frecuencia absoluta y porcentaje. Posteriormente la información fue analizada en el programa estadístico SPSS 21.0 (Statistical Product and Service Solutions para Machintosh) para la confección de tablas y gráficos.

Para la descripción de las variables se emplearon frecuencias simples, porcentajes, promedios, desviación estándar e intervalos de confianza al 95%. Para determinar la relación entre variables cuantitativas se empleó la prueba de Chi cuadrado y el test de Pearson las establecer la correlación entre variables cuantitativas. considerándolos significativo valores de  $P < 0.05$ .

### **3.5 Aspectos éticos**

Los pacientes expresaron su aceptación de participar mediante la firma del consentimiento informado sobre dicha investigación. Los datos obtenidos se conservarán de forma privada ya que su función tiene fines investigativos, en donde se contemplaron los siguientes principios éticos:

- Consentimiento informado escrito.
- No maleficencia, ya que se realizara exámenes de laboratorio, pero no puede perjudicar en la salud del paciente.
- Autonomía, puesto que solo se incluirá a los pacientes que acepten voluntariamente participar en el estudio.
- Confidencialidad en cuanto a la privacidad y el anonimato de los pacientes.

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 ANÁLISIS

**OBJETIVO GENERAL: DETERMINAR LA PREVALENCIA DE LOS DIFERENTES ESTADIOS DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN LA POBLACIÓN DIABÉTICA QUE ACUDE AL CENTRO DE SALUD URBANO GUASMO CENTRAL DURANTE EL PERIODO DE ENERO A JULIO DEL 2016.**

**Tabla 1. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tasa de filtrado glomerular por medio de fórmula CKD-EPI ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, MDRD y Crockcoft-Gault.**

<b>CDK-EPI</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
G1: Mayor o igual a 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	46	46
G2: 60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	35	35
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	11	11
G3b: 30-44 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	6	6
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	2	2
Total	100	100
<b>MDRD</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
G1: Mayor o igual a 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	37	37
G2: 60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	42	42
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	13	13
G3b: 30-44 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	6	6
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	2	2
Total	100	100
<b>Crockcoft-Gault</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
G1: Mayor o igual a 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	44	44
G2: 60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	37	37
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	13	13
G3b: 30-44 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	6	6
Total	100	100

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Al realizar el cálculo de la FG con la fórmula CKD-EPI ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, se

observa que la mayor proporción de pacientes diabéticos (46%) del estudio tenían daño renal con una tasa de filtración glomerular  $\geq$  o igual a 90 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, ubicándose en la categoría de FG normal o elevada, el 35% representa G2 que es daño renal con ligero descenso del FG entre 60-89 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. El 19% restante de los pacientes presentaron FG  $<$  60 ml/min/1.73m<sup>2</sup> siendo considerados con Enfermedad Renal crónica con el estadiaje de CDK-EPI. Las otras fórmulas MDRD y Crockcoft-Gault evidenciaron resultados similares.

**Tabla 2. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tasa de filtrado glomerular.**

Estadios según la FG	Promedio de FG según las fórmulas		
	CDK-EPI	MDRD	Crockcoft-Gault
G1: Mayor o igual 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	91,07 46%	93,01 37%	90,03 44%
G2: 60-89 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	73,11 35%	87,9 42%	80,33 37%
G3a: 45-59 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	47,3 11%	49,15 13%	53,08 13%
G3b: 30-44 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	36,47 6%	37,33 6%	39,01 6%
G4: 15-29 90 ml/min/1.73 m <sup>2</sup>	16,47 2%	17,33 2%	0 0%

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Se calculó el promedio de filtración glomerular del total de pacientes del estudio (100) utilizando las diversas fórmulas recomendadas por la KDIGO, obteniéndose una media en cada nivel de estratificación según el filtrado glomerular. Se observa que la media del FGe se ajusta a cada nivel de FG con cada una de las ecuaciones utilizadas pero con diferentes variabilidad de resultados. Las nuevas guías recomiendan el cambio de la ecuación para estimar el FG a la fórmula CKD-EPI de 2009 y se conserva como definitorio el umbral de FG de 60 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup> para la Enfermedad Renal Crónica.

**OBJETIVO 2: DETERMINAR LA ALBUMINURIA EN MUESTRA DE ORINA OCASIONAL EN LA POBLACIÓN A ESTUDIAR.**

**Tabla 3. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

Filtrado glomerular CKD-EPI ml/min/1.73 m2	Albuminuria Cociente Albumina/creatinina		Total
	< 30 mg/g	30-300 mg/g	
<b>G1</b> Mayor o igual 90 ml/min/1.73 m2	46 74,20%	0 0,00%	46 46,00%
<b>G2</b> 60-89 ml/min/1.73 m2	15 24,20%	20 52,60%	35 35,00%
<b>G3a</b> 45-59 ml/min/1.73 m2	1 1,60%	10 26,30%	11 11,00%
<b>G3b</b> 30-44 ml/min/1.73 m2	0 0,00%	6 15,80%	6 6,00%
<b>G4</b> 15-29 ml/min/1.73 m2	0 0,00%	2 5,30%	2 2,00%
Total	62 100,00%	38 100,00%	100 100,00%

Correlaciones	Valor	Error típ. asint. <sup>a</sup>	T aproximada <sup>b</sup>	Sig. aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson N de casos válidos	- 0,724 100	0,035	10,396	,0001

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** De los 100 pacientes de esta investigación, 62 pacientes presentaron albuminuria <30 mg/g y 38 pacientes albuminuria entre 30-300 mg/g. Se observó que con cifras < 30 mg/g la tasa de filtrado glomerular es igual o mayor 90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> en la mayor parte de los pacientes evaluados y a medida que aumenta las cifras de albuminuria (30-300 mg/g) la tasa de filtrado glomerular disminuye. Se realizó el test de correlación de Pearson entre la albuminuria y la filtración glomerular, obteniéndose un valor para p de 0,0001 que indica que si existe

asociación estadísticamente significativa entre ambas variables cuantitativas. Los pacientes diabéticos que se categorizan en el estadio G1 y G2 <30 mg/g no presenta albuminuria significativa por lo tanto no presenta Enfermedad Renal Crónica.

**Tabla 1. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Albuminuria.**

<b>ERC según las cifras de Albuminuria</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Albuminuria</b>
<b>A1 Ligeramente elevada (&lt; 30 mg/g)</b>	62	62%	<b>Mini 2 mg/ml</b>
<b>A2 Moderadamente elevada (30-300 mg/g)</b>	38	38%	<b>Max 300 mg/ml</b>
<b>Total</b>	100	100%	<b>Media 35,34 mg%</b>

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Del total de pacientes del estudio (100), se observó que el 62% (62) tuvieron cifras de albúmina en orina < 30 mg/ml, catalogados como albuminuria A1 ligeramente elevada y el 38% (38) presentó cifras entre 30-300 mg, considerados como albuminuria tipo A2 moderadamente elevada. El promedio de albúmina en orina fue de 35,34 mg/ml.

**OBJETIVO 3: DETERMINAR FACTORES DE RIESGO DE PROGRESIÓN DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN PACIENTES DIABÉTICOS.**

**Tabla 2. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Factores de riesgo.**

Factores de riesgo (+2)	Frecuencia	Porcentaje
Si	43	43
No	57	57
Total	100	100

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Del total de pacientes del estudio (100), se observó que 43% (43) presentaron diversos factores de riesgo. La presencia de factores riesgo en diabéticos ocasiona mayor riesgo de desarrollar Enfermedad Renal Crónica (ERC). El riesgo de progresión de ERC y de complicaciones de la Diabetes Mellitus aumenta exponencialmente con la presencia de factores de riesgo.

**Tabla 6. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

Enfermedad Renal Crónica	Factores de riesgo		Total
	Si	No	
Si	17 39,53%	2 3,51%	19 19,00%
No	26 60,47%	55 96,49%	81 81,00%
Total	43 100,00%	57 100,00%	100 100,00%

<b>Chi cuadrado</b>	0,04
<b>OR</b>	2,105 (IC 95%: 0,764-0,803)

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** De los 100 pacientes de esta investigación, 43 presentaron factores de riesgo, de los cuales el 39,53% (17) correspondieron al grupos de diabéticos que presentaban Enfermedad renal crónica.

Se obtuvo el Chi-cuadrado con un valor 18,123<sup>a</sup> y un valor para p de 0,04 que indica que si existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de factores de riesgo y el desarrollo de ERC.

**Tabla 7. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tipo de factores de riesgo.**

<b>Factores de riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Hipertensión arterial</b>	40	40
<b>&gt; 60 años</b>	39	32
<b>Obesidad</b>	7	32
<b>Hiperlipemia</b>	3	3

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Del total de pacientes del estudio (100), se observó que la hipertensión arterial (40%) y la edad mayor a 60 años fueron los factores de riesgo más frecuentes. También se encontró obesidad (7%) e hiperlipemia (3%) en menor proporción. La hipertensión, edad mayor de 60 años y la obesidad son condiciones de alta prevalencia en este grupo de pacientes, siendo los factores de riesgo más frecuentes y son modificables de ERC.

**Tabla 8. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

CDK-EPI	Edad		Total
	< 60 años	> 60 años	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	38 62,30%	8 20,50%	46 46,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	16 26,20%	19 48,70%	35 35,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	3 4,90%	8 20,50%	11 11,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	2 3,30%	4 10,30%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m2	2 3,30%	0 0,00%	2 2,00%
Total	61 100,00%	39 100,00%	100 100,00%
MDRD	Edad		Total
	< 60 años	> 60 años	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	29 47,50%	8 20,50%	37 37,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	23 37,70%	19 48,70%	42 42,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	4 6,60%	9 23,10%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	3 4,90%	3 7,70%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m2	2 3,30%	0 0,00%	2 2,00%
Total	61 100,00%	39 100,00%	100 100,00%
Crockcoft-Gault	Edad		Total
	< 60 años	> 60 años	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	39 63,90%	5 12,80%	44 44,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	15 24,60%	22 56,40%	37 37,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	5 8,20%	8 20,50%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	2 3,30%	4 10,30%	6 6,00%
Total	61 100,00%	39 100,00%	100 100,00%

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Tabla 9. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

CDK-EPI	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	18 51,40%	28 43,10%	46 46,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	8 22,90%	27 41,50%	35 35,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	5 14,30%	6 9,20%	11 11,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	3 8,60%	3 4,60%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m2	1 2,90%	1 1,50%	2 2,00%
Total	35 100,00%	65 100,00%	100 100,00%
MDRD	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	14 40,00%	23 35,40%	37 37,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	11 31,40%	31 47,70%	42 42,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	7 20,00%	6 9,20%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	2 5,70%	4 6,20%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m2	1 2,90%	1 1,50%	2 2,00%
Total	35 100,00%	65 100,00%	100 100,00%
Crockcoft-Gault	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m2	18 51,40%	26 40,00%	44 44,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m2	9 25,70%	28 43,10%	37 37,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	5 14,30%	8 12,30%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	3 8,60%	3 4,60%	6 6,00%
Total	35 100,00%	65 100,00%	100 100,00%

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** En las tablas 8,9 y 10 se observa similitud de resultados con la fórmula CDK-EPI y la de Crockcoft-Gault en cuanto a frecuencia y porcentaje en cada uno de los estadios según el filtrado glomerular. Con la fórmula MDRD se evidencia una diferencia de 8 puntos en el estadio G1/G2 y de 1 punto en los estadios G3a/G3b y G4 respectivamente. La utilidad de las fórmulas depende del momento adecuado en que son aplicadas basas en la edad del paciente, IMC y sexo.

**OBJETIVO 4: EVALUAR LA NUTRICIÓN EN LA POBLACIÓN A ESTUDIAR A TRAVÉS DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL.**

**Tabla 10. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Estado nutricional.**

Estado nutricional según IMC	Frecuencia	Porcentaje	IMC
Normopeso (18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	21	21	Mínimo 19,6 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso grado I (25-26,9 kg/m <sup>2</sup> )	23	23	
Sobrepeso grado II (27-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	24	24	Máximo 49,98 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad grado I (30-34,9 kg/m <sup>2</sup> )	23	23	Media 28,76 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad grado II (35-39,9 kg/m <sup>2</sup> )	6	6	
Obesidad grado III (≥40 kg/m <sup>2</sup> )	3	3	
<b>Total</b>	100	100	

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** Se evaluó el estado nutricional de los pacientes por medio del cálculo del índice de masa corporal, obteniéndose un promedio global de 28,76 kg/m<sup>2</sup> ubicándolos en la categoría de Sobrepeso grado II (IMC 27-29,99). Se encontró que el 23% de la población estudiada pertenecían a la categoría de Sobrepeso grado I y II con el 23% cada uno respectivamente. El 22% de los pacientes tenían peso

adecuado con IMC entre 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>. El control de la obesidad es el objetivo primordial en el manejo del paciente con ERC, como medida preventiva cardiovascular y global para detener la progresión de la insuficiencia renal.

**Tabla 11. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y asociaciones.**

Índice de Masa Corporal (IMC)	Enfermedad Renal Crónica		Total
	Si	No	
<b>Normopeso (IMC 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>)</b>	3 15,80%	18 22,20%	21 21,00%
<b>Sobrepeso grado I (IMC 25-26,9 kg/m<sup>2</sup>)</b>	6 31,60%	17 21,00%	23 23,00%
<b>Sobrepeso grado II (IMC 27-29,9 kg/m<sup>2</sup>)</b>	4 21,10%	20 24,70%	24 24,00%
<b>Obesidad grado I (IMC 30-34,9 kg/m<sup>2</sup>)</b>	3 15,80%	20 24,70%	23 23,00%
<b>Obesidad grado II (IMC 35-39,9 kg/m<sup>2</sup>)</b>	2 10,50%	4 4,90%	6 6,00%
<b>Obesidad grado III (IMC ≥40 kg/m<sup>2</sup>)</b>	1 5,30%	2 2,50%	3 3,00%
<b>Total</b>	19 100,00%	81 100,00%	100 100,00%

Pruebas de Chi-cuadrado	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,870 <sup>a</sup>	5	0,039
Razón de verosimilitudes	21,721	5	0,033
N de casos válidos	100		

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** De los 100 pacientes de esta investigación, 19 presentaron Enfermedad Renal Crónica (FG < 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), Se observó que la mayor parte de los pacientes con ERC tenían IMC por encima de 24,9 kg/m<sup>2</sup>. Sólo 3 pacientes (15,80%) con ERC tenían IMC dentro de los límites normales.

Se obtuvo el Chi-cuadrado con un valor 22,870<sup>a</sup> y un valor para p de 0,039 que indica que si existe asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el desarrollo de ERC.

**Tabla 12. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

CDK-EPI	IMC		Total
	< 30 Kg/m <sup>2</sup> (No obesos)	> 30 Kg/m <sup>2</sup> (Obesos)	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	28 41,20%	18 56,30%	46 46,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	27 39,70%	8 25,00%	35 35,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	8 11,80%	3 9,40%	11 11,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	5 7,40%	1 3,10%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	0 0,00%	2 6,30%	2 2,00%
Total	68 100,00%	32 100,00%	100 100,00%
MDRD	IMC		Total
	< 30 Kg/m <sup>2</sup> (No obesos)	> 30 Kg/m <sup>2</sup> (Obesos)	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	22 32,40%	15 46,90%	37 37,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	31 45,60%	11 34,40%	42 42,00%
G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	10 14,70%	3 9,40%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	5 7,40%	1 3,10%	6 6,00%
G4: 15-29 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	0 0,00%	2 6,30%	2 2,00%
Total	68 100,00%	32 100,00%	100 100,00%
Crockcoft-Gault	IMC		Total
	< 30 Kg/m <sup>2</sup> (No obesos)	> 30 Kg/m <sup>2</sup> (Obesos)	
G1: Mayor o igual 90 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	23 33,80%	21 65,60%	44 44,00%
G2:60-89 ml/ min/1,73 m <sup>2</sup>	30 44,10%	7 21,90%	37 37,00%

G3a: 45-59 ml/ min/1,73 m2	10 14,70%	3 9,40%	13 13,00%
G3b:30-44 ml/ min/1,73 m2	5 7,40%	1 3,10%	6 6,00%
Total	68 100,00%	32 100,00%	100 100,00%

**Autor:** Jenny Mercedes Merizalde Flores.

**Fuente:** Centro de Salud Urbano Guasmo Central.

**Análisis:** En las tablas 8,9 y 10 se observa similitud de resultados con la fórmula CDK-EPI y la de Crockcoft-Gault en cuanto a frecuencia y porcentaje en cada uno de los estadios según el filtrado glomerular. Con la fórmula MDRD se evidencia una diferencia de 8 puntos en el estadio G1/G2 y de 1 punto en los estadios G3a/G3b y G4 respectivamente. La utilidad de las fórmulas depende del momento adecuado en que son aplicadas basas en la edad del paciente, IMC y sexo.

**Tabla 13. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: el Sexo**

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	65	65%
MASCULINO	35	35%
n=100	100	100%

**Tabla 14. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Grupo de edades.**

GRUPO DE EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-29	1	1%
30-39	9	9%
40-49	16	16%
50-59	31	31%
60-69	30	30%
70-79	11	11%
80-85	2	2%
n=100	100	100%

**Tabla 15. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Tiempo de acompañamiento de la Diabetes Mellitus**

Tiempo de acompañamiento		
N	Válidos	100
	Perdidos	0
Media		7,59
Desv. típ.		3,817
Mínimo		2
Máximo		19

**Tabla 16. Distribución de 100 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil. 2016, según: Cruce de variables y correlaciones.**

			Albuminuria cociente albúmina/creatinina (mg/g)	Hiperglicemia	Tiempo de acompañamiento
R de Pearson	CKD – EPI ml/min/1.73 m2	Coefficiente de correlación	-,715**	-,132	-,476**
		Sig. (bilateral)	,000	,191	,000
		N	100	100	100

**Análisis:** Existe una asociación inversamente proporcional entre la tasa de filtración glomerular y los niveles de albuminuria, nivel de glicemia y tiempo de acompañamiento de la Diabetes Mellitus.

## 4.2 DISCUSIÓN

La diabetes es la causa más frecuente de enfermedad renal crónica y una de las más comunes en todo el mundo. En este estudio realizado reporta que la prevalencia de Enfermedad Renal Crónica (ERC) y sus diferentes estadios en la población diabética que acude al Centro de Salud Urbano “Guasmo Central”, es del 19% mediante la determinación del filtrado glomerular (FGe) con la fórmula de CKD-EPI ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de un total de 100 pacientes evaluados.

Este valor es inferior a lo que se ha demostrado en la literatura internacional, en España L.M. Lou Arnal (6) la prevalencia de ERC fue del 34,6% cuyo objetivo principal era la estimación de la prevalencia de enfermedad renal crónica en 16.814 pacientes, los cuales fueron evaluados mediante la fórmula MDRD, el total de la muestra fue 3.466 que representan el 20.6% de pacientes padecían enfermedad diabética.

Mientras en el estudio de Bentata Y et al (1), se obtuvo una prevalencia de 49,3% de ERC, en la que la visita basal fue de 22,8%, 59,1% y el 18,1% de los pacientes diabéticos tenían normo-albuminuria, micro-albuminuria y macro-albuminuria. En todos los estudios mencionados se utilizaron los criterios de las guías internacionales del consorcio KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), en la investigación la cantidad de pacientes evaluados fue diferente, siendo la muestra del presente estudio relativamente menor en comparación a la de Lou Arnal (607 pacientes) y Bentata Y et al (511 pacientes).

A. Rodríguez Poncelas (7), reportó una prevalencia de ERC para el estadio 1 del 3.5%, para el estadio 2 de 6.4%, 16,8% para el estadio 3 (11,6% para el estadio 3A y 5,2% para el estadio 3B) y 1,2% para los estadios 4-5. En los resultados de esta investigación el 54% de los pacientes ya tenían una disminución significativa de la FG, siendo el estadio G2 el predominante con el 35% y se encontró que el 2% de la población estaba en estadio terminal G4 de ERC. Mientras que en el estudio

realizado, la prevalencia de ERC según CKD-EPI, para el estadio 1 del 46%, para el estadio 2 de 35%, 17% para el estadio 3 (11% para 3A y 6% para 3B) Y 2% para el estadio 4, en los resultados el 19% presentaban una disminución significativa de la FG, aunque la muestra de pacientes de este estudio es menor, se puede decir que existe daño renal en los primeros estadios pero que no influye en la TFG.

Varias investigaciones analizadas toman como referencia las MDRD o la de Cockcroft- Gault para estimar la FGe, como lo demuestran los estudios de Stojceva-Taneva O et al (8) y de Tangri N et al (38), marcando claras diferencias utilizando ambas fórmulas para calcular la FG, con cifras de 13,4 puntos entre los resultados de Stojceva-Taneva O et al y de 11,7 puntos en los de Tangri N et al.

En el presente estudio se calculó el promedio de filtración glomerular del total de pacientes del estudio (100) utilizando las diversas fórmulas recomendadas por la KDIGO, obteniéndose una media en cada nivel de estratificación según el filtrado glomerular. Se observa que la media del FGe se ajusta a cada nivel de FG con cada una de las ecuaciones utilizadas pero con diferente variabilidad de resultados, que si fue significativo, pero en la ecuación CKD-EPI, el estadiaje de la TFG fue más preciso.

Las nuevas guías recomiendan el cambio de la ecuación para estimar el FG a la fórmula CKD-EPI de 2009 y se conserva como definitorio el umbral de FG de 60 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup> para la Enfermedad Renal Crónica.

En la literatura existente y recientemente en las guías KDIGO (2012) se considera como variables determinantes del riesgo de complicaciones en pacientes con ERC el grado de FG, el grado de albuminuria y las comorbilidades asociadas. Considerando que la tasa de FG es inversamente proporcional al grado de albuminuria (3) (38).

Bentata Y et al (1) reportó normo-albuminuria (22,8%), micro-albuminuria (59,1%) y macro-albuminuria (18,1%) en su investigación. Predominó la albuminuria elevada A3 (> 300 mg/g). Mur Martí T (37) reportó mayores cifras de albuminuria a medida que disminuía la FGe, el grupo de pacientes que predominó según la albuminuria fueron los del tipo A2 (30-300 mg/g). No se reveló albuminuria > 300 mg/g (A3) ya que la muestra de pacientes analizadas fue menor en comparación a los estudios internacionales mencionadas, pero predominó la albuminuria A1 y A2 respectivamente con el 62% y el 38% cada una respectivamente. En los resultados encontrados se observó que a medida que aumenta las cifras de albuminuria (30-300 mg/g) la tasa de filtrado glomerular disminuye considerablemente, lo cual incide con la literatura internacional consultada.

Gorostidi et al en su artículo de revisión establece que la progresión de la ERC depende del control de los factores de riesgo modificables como la hipertensión arterial y la obesidad (3). El comité de expertos de la Canadian Diabetes Association establece que todas las personas con enfermedad renal crónica están en riesgo de eventos cardiovasculares deben ser tratadas para reducir estos factores de riesgos (40). El presente estudio se encontró una prevalencia alta de factores de riesgo (43%), por tal motivo es necesario realizar estudios analíticos de mayor complejidad que evalúe ampliamente dicha asociación. La hipertensión arterial fue de un 40% y la edad mayor a 60 años fueron los más frecuentes. Bentata Y et al (1), reportó que el 51,6% de los pacientes evaluados en su estudio tenía antecedentes de hipertensión arterial y el 37,4% tenían hipertensión en el momento del ingreso hospitalario. Es de vital importancia el diagnóstico precoz de esta comorbilidad por su carácter modificable de la ERC y de las complicaciones cardiovasculares.

La obesidad es un problema de salud pública, con tendencia creciente, además de ser un factor de riesgo conocido para el desarrollo de hipertensión y diabetes (39). Navarro G (41) et al, en un estudio realizado, muestra que la obesidad y enfermedad renal crónica constituyen una peligrosa asociación, el índice de masa

corporal elevado es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal (OR 1.23, IC 95%, 1,08-1,41) con un RR de 1.87 en personas con sobrepeso, 3.5 en obesidad Clase I, 6.1 en obesidad Clase II y 7.0 en obesidad mórbida. Un estudio realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador por Guzmán K (42) en el 2013, analizó los expedientes clínicos de 500 pacientes que acudieron a la consulta externa de Medicina Interna de un hospital local, la prevalencia de ERC fue de 10,6%, encontrando asociación con el sobrepeso y la obesidad ( $p < 0,05$ ). En el presente estudio el sobrepeso estuvo presente en el 47% y la obesidad en el 32% de la población. La mayor parte de los pacientes con ERC tenían IMC por encima de 24,9 kg/m<sup>2</sup>, encontrando asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el desarrollo de ERC ( $p 0,039$ ).

## CAPÍTULO 5

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

La prevalencia de Enfermedad Renal Crónica (ERC) en la población diabética estudiada fue del 19%, menor en relación a la prevalencia encontrada en estudios internacionales como en España, Marruecos. De este porcentaje, el 19% de los pacientes presentaron  $FG < 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ .

La estimación de la TFG a través de las diferentes ecuaciones CKD/EPI, MDRD y Cockcroft- Gault en este estudio, se encontró diferencia. Siendo la estimación de la TFG a través de la fórmula CKD-EPI  $\text{ml/min/1.73 m}^2$  la que mejor estadifica la ERC, evitando una sobreestimación o infraestimación de la TFG.

Los niveles de albuminuria están correlacionados de manera inversamente proporcional a la Tasa de Filtrado Glomerular.

Los factores de riesgos asociados a la progresión de la enfermedad renal más frecuentes en la población estudiada, fueron la presencia de Hipertensión arterial, edad mayor de 60 años, dislipidemia y obesidad.

El estado nutricional desempeña un factor importante en la progresión de la ERC, existiendo una asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el desarrollo de ERC, a medida que aumenta el IMC  $> 24,9 \text{ kg/m}^2$ , aumenta la presencia de ERC en esta población.

Edad (media de 60 años), mal control de la glicemia (media glicemia  $140 \text{ mg/dl}$ ), el tiempo de acompañamiento (media 7 años) se correlacionan de manera inversamente proporcional con la TFG, siendo así que a mayor edad, a mayor niveles de glicemia y mayor tiempo de acompañamiento de Diabetes (diagnóstico de la enfermedad) disminuye la TFG y por lo tanto la presencia de la ERC.

Este estudio tiene limitaciones como la no utilización de la hemoglobina glicosilada para poder evaluar el mal control glicémico, el reciente diagnóstico de diabetes mellitus y el tamaño de la muestra entre otros. Es necesaria la realización de estudios prospectivos y de seguimiento para valorar el peso de cada factor de riesgo en la progresión de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Realizar diagnóstico temprano de enfermedad renal crónica en los pacientes diabéticos por medio de la tasa de filtrado glomerular, basado en las características epidemiológicas y clínicas para mejorar el pronóstico de la enfermedad, prevenir complicaciones y retrasar la progresión de la enfermedad renal.

Utilizar la fórmula CKD-EPI del 2009 para el cálculo de la tasa de filtración glomerular, según las recomendaciones de la nueva guía KDIGO, empleando como definitorio para la Enfermedad Renal Crónica el umbral de FG de 60 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup>.

Implementar medidas de prevención en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central de Guayaquil, orientadas a disminuir el impacto de las comorbilidades asociados sobre la función renal.

Clasificar a las pacientes en grupos de riesgo a través de la identificación de factores predisponentes de complicaciones y registrar los antecedentes patológicos, que permitan mejorar el pronóstico.

Realizar una intervención educativa con el personal de salud del Centro de Salud Urbano Guasmo Central como parte del manejo integral del paciente diabético para fortalecer las medidas preventivas y disminuir la incidencia de ERC.

Realizar un control adecuado de los factores de riesgo modificables en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro de Salud Urbano Guasmo Central, a través del manejo multidisciplinario de especialidades como Cardiología, Endocrinología y Medicina Interna, para disminuir la mortalidad cardiovascular y la progresión de la ERC.

El control del estado nutricional y de la obesidad como medida preventiva cardiovascular y global para detener la progresión de la insuficiencia renal.

Incluir dentro del protocolo de tamizaje de enfermedad renal crónica, la determinación de albúmina y creatinina en muestra aislada de orina o en orina de 24 horas, para calcular el índice Albumina/Creatinina y clasificar el grado de albuminuria según las Guías KDIGO.

Entregar los resultados del estudio al Departamento de Estadística y Dirección del Centro de Salud Urbano Guasmo Central, para que sirvan de base para futuros estudios y para la creación de protocolos de manejo de Diabetes Mellitus y de Enfermedad Renal Crónica.

Recomiendo la continuidad del presente estudio a los internos de medicina, médicos residentes y especialistas de la institución.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bentata Y et al. Diabetic kidney disease and vascular comorbidities in patients with type 2 diabetes mellitus in a developing country. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2015 Sep; 26(5): p. 1035-43.
2. American Diabetes Association. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care.* 2011; 33(1): p. 62-69.
3. Gorostidi M et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología.* 2014; 34(3): p. 302-16.
4. Avendaño H. Nefrología clínica. Cap. 23: Nefropatía diabética.. 11th ed. Colombia: Ed. Panamericana; 2012.
5. Canadian Diabetes Association. 2011 Clinical Practice Guidelines. Definition, classification and diagnosis of diabetes and other dysglycemic categories. *Can J Diabetes.* 2011; 32(1): p. 10-13.
6. Lou Arnal et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. *Nefrología.* 2010; 30(1): p. 552-556.
7. Rodríguez A. Prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica en pacientes con diabetes tipo 2 en España (estudio percedime 2). *BMC Nephrology.* 2013; 14(46): p. 23-41.
8. Stojceva-Taneva et al. Prevalence of Diabetes Mellitus in Patients with Chronic Kidney Disease. *Open Access Maced J Med Sci.* 2016 Mar; 4(1): p. 79-82.
9. Freire W et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Quito-Ecuador : Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2014.

10. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Anuario de Estadísticas Vitales, Nacimientos y Defunciones. [Online].; 2011 [cited 2016 Jul 10. Available from: [http://www.inec.gob.ec/estadisticas\\_sociales/nac\\_def\\_2011/01\\_ANUARIO.pdf](http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/nac_def_2011/01_ANUARIO.pdf). 2011.
11. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Periódico del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. En Guayas están los más “golosos” del país. [Online].; 2011 [cited 2016 Jun 21. Available from: <http://instituciones.msp.gob.ec/misalud/index.php?op>.
12. Rojas E MRRC. Definición, clasificación y diagnóstico de la Diabetes Mellitus. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo. 2012; 10(1): p. 1-7.
13. Dan L. Longo. Harrison. Principios de Medicina Interna. Cap. 206: Diabetes mellitus. 18th ed.: McGraw-Hill; 2012.
14. Rozman C. Medicina Interna. Cap. 251: Diabetes Mellitus. 17th ed.: Elsevier; 2012.
15. Rennke H DB. Fisiopatología renal. Fundamentos. Cap 31: Nefropatía renal. 4th ed.: Ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
16. Guignard J WOBS. Nefrología y Fisiología hidroelectrolítica. Preguntas y controversias en Neonatología: Ed. Journal; 2010.
17. Centers for Disease Control and Prevention. National diabetes fact sheet: nationalestimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, 2011. US Department of Health and Human Services. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention. [Online].; 2011 [cited 2016 Jul 2.
18. Flores JC et al. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. Revista médica de Chile. 2010; 137(1): p. 137-77.

19. Gardner D SD. Greenspan. Endocrinología básica y clínica. 10th ed.: Ed. Mc Graw-Hill; 2010.
20. Guo K et al. Prevalence of chronic kidney disease and associated factors in Chinese individuals with type 2 diabetes: Cross-sectional study.. Journal of Diabetes and its Complications. 2016 Mar 17.
21. Hill CJ et al. Chronic kidney disease and diabetes in the national health service: a cross-sectional survey of the U.K. national diabetes audit. Diabet Med. 2014; 31(4): p. 448-54.
22. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Consensus Panel. International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups Recommendation on the Diagnosis and Classifications of Hyperglycemia in Pregnancy. Diabetes Care. 2010; 33(1): p. 676.
23. Jameson J LJ. Harrison´s. Nephrology and Acid-Base Disorders. 2nd ed.: Ed. Mc Graw-Hill; 2011.
24. Jara A. Endocrinología. Cap. 17: Diabetes Mellitus.. 2nd ed.: Ed. Panamericana; 2011.
25. Kronenberg H MSPKLP. Williams Tratado de Endocrinología: Ed. Elsevier; 2010.
26. Cueto A CLMHRE. Enfermedad Renal Crónica Temprana. Prevención, diagnóstico y tratamiento: Ed. Panamericana; 2012.
27. Lavin N. Manual de Endocrinología y Metabolismo. Cap. 33: Enfermedad Renal Crónica. 4th ed.: Ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
28. Kidney Health Australia. Melbourne (Victoria): Kidney. Deloitte Access Economics. Two of a KinD (Kidneys in Diabetes): the burden of diabetic kidney

disease and the cost effectiveness of screening people with type 2 diabetes for chronic kidney disease. [Online].; 2013 [cited 2016 Jul 12.

29. Afkarian M et al. Kidney disease and increased mortality risk in type 2 diabetes. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2013 Jan 29;; p. 11-23.
30. Carson AP RKFVMP. Comparison of A1c and fasting glucose criteria to diagnose diabetes among U.S. adults. *Diabetes Care*. 2010; 33(1): p. 95-7.
31. Chou Y et al. Presence of diabetic microvascular complications does not incrementally increase risk of ischemic stroke in diabetic patients with atrial fibrillation: A nationwide cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jul; 95(27): p. e3992.
32. Li C et al. Polymorphism is Associated with Risk of Diabetic Nephropathy Through Modulating Expression of MicroRNA-125 and Interleukin-6R. *Med Sci Monit*. 2015 Nov; 13(21): p. 3490-7.
33. National Kidney Foundation. La diabetes y la insuficiencia renal crónica (falla crónica del riñón). [Online].; 2011 [cited 2016 Jul 17. Available from: [Disponibile en: https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/diabckd-stg5\\_span.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/diabckd-stg5_span.pdf), 2011.
34. Schroeder E et al. Prevalence of chronic kidney disease among individuals with diabetes in the SUPREME-DM Project, 2005-2011. *J Diabetes Complications*. 2015; 29(5): p. 637-43.
35. Shaw JE SRZP. Global estimates of the prevalences of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010; 87(1): p. 4-14.
36. Whiting D GLWCea. IDF diabetes atlas: global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011; 94(1): p. 311-21.

37. Mur Martí T VMPNJA. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2 mediante determinación del filtrado glomerular y su relación con el riesgo cardiovascular. *Med Clin*. 2013; 140(9): p. 395-400.
38. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. [Online].; 2013 [cited 2016 Aug 17. Available from: <http://kdigo.org/home/guidelines/ckd-evaluation-management/>].
39. Tangri N SLGJTHDONDea. A predictive model for progression of chronic kidney disease to kidney failure. *JAMA*. 2011; 305(1): p. 1553-9.
40. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Chronic Kidney Disease in Diabetes. *Can J Diabetes*. 2013; 37(1): p. S129-S136.
41. Navarro G. Obesidad y enfermedad renal crónica: Una peligrosa asociación. *Rev Med Chile*. 2015; 143(1): p. 77-84.
42. Guzmán K. Prevalencia y factores de riesgo de Enfermedad renal Crónica: Hospital José Carrasco Arteaga, 2011-2012. Tesis de especialidad. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas. Postgrado de medicina Interna; 2013.
43. Cárdenas T. Prevalencia y etiología de la Enfermedad Renal Crónica en el Hospital Calos Andrade Marín en el periodo enero 2011-agosto 2012. Tesis de grado. Cuenca, Ecuador: Universidad de Azuay, Facultad de Ciencias Médicas; 2012.

## ANEXOS

### Estadios de Mogensen de Enfermedad Renal Crónica

Estadio	Filtrado Glomerular (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	Descripción
1	> 90	Daño renal con FG normal
2	60-89	Daño renal, ligero descenso del FG
3	30-59	Descenso moderado del FG
4	15-29	Descenso grave del FG
5	< 15 o diálisis	Prediálisis/diálisis

Fuente: Schroeder E et al. (2015). Prevalence of chronic kidney disease among individuals with diabetes in the SUPREME-DM Project, 2005-2011. J Diabetes Complications, 29 (5), 637-43.

### Pronóstico de la enfermedad renal crónica según las categorías de filtrado glomerular y de albuminuria.

KDIGO Filtrado glomerular			Albuminuria		
			Categorías, descripción y rangos		
Categorías, descripción y rangos (ml/min/1,72 m <sup>2</sup> )			A1	A2	A3
			< 30 mg/g	30-300 mg/g	> 300 mg/g
G1	Normal o elevado	> 90			
G2	Ligeramente disminuido	60-89			
G3a	Ligeramente a moderadamente disminuido	45-59			
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44			
G4	Gravemente disminuido	15-29			
G5	Falla renal	< 15			

Fuente: Gorostidi M et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología 2014;34(3):302-16

### Valores normales y patológicos de proteinuria y creatinina

Categoría	Valor (mg/24h)	Valor (mg/g creatinina)
Excreción de proteínas		P/C
Normal	< 150	< 200
Proteinuria	> 150	> 200
Proteinuria nefrótica	> 3.500	> 3.500
Excreción de albúmina		A/C
Normal	< 30	< 30
Microalbuminuria	30-300	30-300
Macroalbuminuria	> 300	> 300

Fuente: Guo K et al. (17 de Mar de 2016). Prevalence of chronic kidney disease and associated factors in Chinese individuals with type 2 diabetes: Cross-sectional study. Journal of Diabetes and its Complications

### HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN

#	Paciente	HC	Edad	Sexo	Raza	Peso (Kg)	Talla (m)	IMC	Est. nutricional	Urea	Creatinina	MDRD
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

#	Paciente	HC	Cockcroft-Gault	CKD - EPI	Albuminuria	App	Tratamiento
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO**  
**Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Enrique Ortega Moreira”**

### EJEMPLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ADULTOS

#### TÍTULO DE LA TESIS

La presente investigación tiene como director al Dr. .... y es realizada por:....., estudiante(s) de la Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Enrique Ortega Moreira”, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, de la ciudad de Guayaquil, con la finalidad de realizar la tesis “\_\_\_\_\_”, previa a la obtención del título de médico.

Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta hoja de consentimiento.

**Información del estudio.-** En el estudio se investigará la prevalencia de ..... y factores asociados en....., esto se llevará a cabo mediante la aplicación de un formulario de recolección de datos que usted llenará.

**Beneficios:** La información obtenida será utilizada en beneficio de la comunidad, pues con este estudio se conseguirá determinar la prevalencia de.....y factores asociados.....

**Riesgos del Estudio:** Su participación en la presente investigación no implica riesgo alguno, no afectará ningún aspecto de su integridad física y psicológica.

**Confidencialidad.** La información que se recogerá será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

**La participación es voluntaria:** La participación en este estudio es estrictamente voluntaria, usted está en libre elección de decidir si desea o no participar en el estudio sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Además usted puede retirarse del estudio cuando así lo desee.

**Costos:** Usted no tendrá que pagar nada por su participación, en este estudio, ni tampoco recibirá derogación económica alguna.

**Preguntas:** Si tiene alguna duda sobre esta investigación comuníquese a los números de las responsables de la investigación descritos a continuación: 0999999999, 0999999999, 0999999999. Desde ya le agradecemos su participación.

Yo (participante en el estudio)

\_\_\_\_\_ Con cédula de identidad # \_\_\_\_\_, libremente y sin ninguna presión, acepto participar en este estudio. Estoy de acuerdo con la información que he recibido. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado/a de que puedo hacer preguntas sobre esta investigación y que libremente puedo decidir sobre mi participación sin que esto acarree perjuicio alguno. Me han indicado también que tendré que responder un formulario de recolección de datos.

---

Firma del/la participante del estudio

### CRONOGRAMA GENERAL

ACTIVIDADES	NOV	DIC	ENE	FEBR	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	RESPONSABLES
Aprobación del Anteproyecto											Escuela de Medicina
Ampliación del Marco Teórico											Autor
Recopilación de la Información											Autor
Análisis de los Resultados											Autor y Revisor
Elaboración del Informe Final											Autor, Tutor y Revisor
Sustentación del Informe Final											Autor

