

2021

DIFERENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE FILTRADO GLOMERULAR EN  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SECUNDARIA A DIABETES MELLITUS 2,  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL, DIABETES TIPO 2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y DE ORIGEN  
DESCONOCIDO.

Méd. Gral. NORMA ALEJANDRA YURIDIA  
MEJIA VAZQUEZ.



# Universidad Autónoma de Querétaro

DIFERENCIA EN EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE FILTRADO  
GLOMERULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL  
CRÓNICA SECUNDARIA A DIABETES TIPO 2, HIPERTENSIÓN  
ARTERIAL, DIABETES TIPO 2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y DE  
ORIGEN DESCONOCIDO.

## Tesis

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN  
MEDICINA FAMILIAR

Presenta:

Méd. Gral. Norma Alejandra Yuridia Mejía Vázquez.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Medicina Familiar

“Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión y de origen desconocido”

### **Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Medicina Familiar.

#### **Presenta:**

Médico General Norma Alejandra Yuridia Mejía Vázquez.

#### **Dirigido por:**

M.S.S. Enrique Villarreal Ríos.

M.S.S Enrique Villarreal Ríos  
Presidente

Med. Esp. Omar Rangel Villicaña.  
Secretario

Med. Esp. Luis Abraham Montes de Oca  
Vocal

M.I.M.S.P Leticia Blanco Castillo  
Suplente

Suplente  
M. en E. Martha Leticia Martínez Martínez

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario 09 de Agosto de 2021  
México

## RESUMEN

**Antecedentes:** El conocimiento de la enfermedad renal, en base al estimado de la tasa de filtrado glomerular por fórmulas ya establecidas es de suma importancia, ya que se puede tener un panorama de la velocidad y comportamiento natural del deterioro renal para poner en marcha las medidas preventivas adecuadas.

**Objetivo:** determinar la diferencia del comportamiento del eTFG en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes, hipertensión, diabetes e hipertensión y de origen desconocido. **Material y métodos:** diseño cohorte

histórica, tamaño de muestra 47 pacientes por grupo, con fórmula para comparar proporciones, muestreo aleatorio simple de expedientes de primera vez del servicio de nefrología; variables estudiadas: creatinina sérica, edad, sexo, raza negra, estimado de tasa de filtrado glomerular, diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes con hipertensión, enfermedad renal crónica de origen desconocido y se integraron cuatro grupos con las etiologías antes mencionadas. El análisis estadístico incluyó porcentajes, promedios y desviación estándar. Las consideraciones éticas fueron la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-201 y la Declaración de Helsinki 2013. **Resultados:** los expedientes con enfermedad renal

crónica secundaria a diabetes, tuvieron una progresión más rápida de la enfermedad renal y la mayor parte de pacientes con diálisis y hemodiálisis. La enfermedad renal secundaria a hipertensión tuvieron una progresión renal muy lenta, manteniéndose los pacientes en el mismo estadio por más tiempo y el promedio de edad mayor (60 años) y sin fallecimientos. La enfermedad renal por diabetes e hipertensión, se comportó de una forma muy similar al grupo de hipertensión. Por último, en los expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido estuvieron la mayor cantidad de fallecimientos, tratamiento con hemodiálisis y el promedio de edad más corto (48.27 años).

**Conclusiones:** La diabetes tipo 2, por si sola, sigue siendo el factor de riesgo más importante para desarrollar enfermedad renal crónica; la detección oportuna de esta es primordial y el personal de salud está obligado a realizar tamizaje a pacientes con y sin factores de riesgo.

**Palabras clave:** ERC- enfermedad renal crónica; DM2- diabetes mellitus 2; HAS- hipertensión arterial sistémica; ERCD- enfermedad renal de origen desconocido; eTFG- estimado de tasa de filtrado glomerular.

## SUMMARY

**Background:** Knowledge of kidney disease, based on the estimate of the glomerular filtration rate by already established formulas, is of utmost importance, since it is possible to have an overview of the speed and natural behavior of kidney deterioration to start the measures preventive. **Objective:** to determine the difference in eTFG behavior in patients with chronic kidney disease secondary to diabetes, hypertension, diabetes and hypertension and of unknown origin. **Material and methods:** historical cohort design, sample size 47 patients per group, with formula to compare proportions, simple random sampling of first-time records from the nephrology service; variables studied: serum creatinine, age, sex, black race, estimated glomerular filtration rate, type 2 diabetes, arterial hypertension, diabetes with hypertension, chronic kidney disease of unknown origin and four groups with the aforementioned etiologies were integrated. Statistical analysis included percentages, means, and standard deviation. The ethical considerations were the Official Mexican Standard NOM-012-SSA3-201 and the Declaration of Helsinki 2013. **Results:** the files with chronic kidney disease secondary to diabetes had a faster progression of kidney disease and the majority of patients with dialysis and hemodialysis. Kidney disease secondary to hypertension had a very slow renal progression, with patients remaining in the same stage for a longer time and the average age was older (60 years) and without deaths. Kidney disease due to diabetes and hypertension behaved in a very similar way to the hypertension group (it is common to think that 2 etiologies are potentiated for a worse outcome). Lastly, the records of patients with chronic kidney disease of unknown origin showed the highest number of deaths, hemodialysis treatment, and the shortest mean age (48.27 years). **Conclusions:** Type 2 diabetes, by itself, remains the most important risk factor for developing chronic kidney disease; timely detection of this is essential and health personnel are obliged to screen patients with and without risk factors.

**Keywords:** CKD- chronic kidney disease; DM2- diabetes mellitus 2; SAH- systemic arterial hypertension; CKD- kidney disease of unknown origin; eTFG- estimate of glomerular filtration rate.

## **DEDICATORIAS**

A mis 2 hijas, Mariana y Valeria, a mi esposo Fabián por su paciencia y ayuda incondicional en mí día a día; y sin olvidar a mis padres quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos. A mis maestros, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. Mi inspiración, el cuidado de los pacientes que he podido ver en la consulta externa en mí haber como médico. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma y para todos ellos hago esta dedicatoria.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente el apoyo de mi esposo Fabián, mis hijas Mariana y Valeria por su entera comprensión y ayuda en todo momento, haciendo mi transición por el estudio de esta especialidad más sencilla; su amor y comprensión que se dejaron ver a lo largo de 3 años con una indiscutible entrega. Mi madre y mi padre que siempre están pendientes de mí y mis hijas y agradezco el que siempre estén a mi lado.

Gracias a mis profesores de especialidad la Dra. Leticia Blanco, la Dra. Roxana Cervantes y el Dr. Enrique Villarreal por su gran apoyo y paciencia en mi aprendizaje diario, por su excelente trato y el aprendizaje que me proporcionaron. Cada uno de los médicos tutores, en cada una de mis rotaciones y que aportaron conocimiento a mi saber día con día. Al personal administrativo del instituto; y por su puesto al Instituto Mexicano del Seguro Social por las instalaciones y todo lo que envuelve el hacer una especialidad de tiempo completo. A la Universidad Autónoma de Querétaro por su aval para la especialidad.

A todos ellos, gracias Infinitas.

## ÍNDICE

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
<b>Resumen</b>	I
<b>Summary</b>	II
<b>Dedicatorias</b>	III
<b>Agradecimientos</b>	IV
<b>Índice</b>	V
<b>Índice de cuadros</b>	VII
<b>Abreviaturas y siglas</b>	VIII
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes/estado del arte</b>	3
<b>III. Fundamentación teórica</b>	15
III.1 Enfermedad Renal Crónica	17
III.2 Estimación De Filtrado Glomerular	18
III.3 Factores De Riesgo	23
III.4 Diabetes Tipo 2	24
III.5 Hipertensión Arterial Sistémica	27
III.6 Enfermedad Renal Crónica De Origen Desconocido	28
III.7 Criterios De Derivación Al Servicio De Nefrología	32
III.8 Objetivos Del Tratamiento De Enfermedad Renal Crónica	
a) Objetivos Para Hipertensión arterial sistémica En Enfermedad Renal Crónica	33
b) Objetivos De Control Glucémico	34
c) Objetivo Terapéutico En Enfermedad Renal Cónica	34
<b>IV. Hipótesis o supuestos</b>	35
<b>V. Objetivos</b>	
V.1 General	36
<b>VI. Material y métodos</b>	
VI.1 Tipo de investigación	37

VI.2 Población o unidad de análisis	37
VI.3 Muestra y tipo de muestra	37
VI.3.1 Criterios De Selección	39
VI.3.2 Variables Estudiadas	40
VI.4 Técnicas e instrumentos	42
VI.5 Procedimientos	42
VI.5.1 Análisis Estadístico	43
VI.5.2 Consideraciones Éticas	43
<b>VII. Resultados</b>	45
<b>VIII. Discusión</b>	59
<b>IX. Conclusiones</b>	61
<b>X. Propuestas</b>	63
<b>XI. Bibliografía</b>	64
<b>XII. Anexos</b>	
XII.1 Hoja De Recolección De Datos	67
XII.2 Carta De Consentimiento Informado	68
XII.3 APP National Kidney Foundation <sup>TM</sup>	69



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Pagina</b>
VII.1	Características demográficas de pacientes que ingresan a Nefrología	43
VII.2	Total de pacientes en G3a con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento	44
VII.3	Total de pacientes en G3b con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento	45
VII.4	Total de pacientes en G4 con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento	46
VII.5	P Total de pacientes en G5 con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento	47
VII.6	Pacientes con diabetes tipo 2 e ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento	48
VII.7	Pacientes con diabetes tipo 2 e ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento	49
VII.8	Pacientes con diabetes tipo 2 e ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento	50
VII.9	Pacientes con diabetes tipo 2 e ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento	51
VII.10	Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento	52
VII.11	Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento	53
VII.12	Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento	54
VII.13	Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento	55
VII.14	Pacientes con Diabetes tipo 2 e hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento	56
VII.15	Pacientes con Diabetes tipo 2 e hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento	57

VII.16	Pacientes con Diabetes tipo 2 e hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento	58
VII.17	Pacientes con Diabetes tipo 2 e hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento	59
VII.18	Pacientes con enfermedad renal origen desconocido con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento	60
VII.19	Pacientes con enfermedad renal origen desconocido con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento	61
VII.20	Pacientes con enfermedad renal origen desconocido con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento	62
VII.21	Pacientes con enfermedad renal origen desconocido con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento	63
VII.22	Dese Desenlace del estadio G5 por etiología a los 12 meses de medición.	64
VII.23	Desenlace del estadio G5 por etiología a los 24 meses de medición.	65

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

ERC: enfermedad renal crónica;  
DM2: diabetes mellitus 2;  
HAS: hipertensión arterial sistémica;  
ERCD: enfermedad renal de origen desconocido;  
eTFG: estimado de tasa de filtrado glomerular.  
ERCT: enfermedad renal crónica terminal  
FG: filtrado glomerular



## I. INTRODUCCIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana para la Salud (OPS) y el reporte anual del Sistema de Datos Renales de Estados Unidos (USRDS) 2014 (CENETEC, 2019), estiman que el 10% de la población mundial cursaban con Enfermedad Renal Crónica (ERC), por lo que es un problema de salud pública mundial. En 2002, según Martínez-Castelao et al (2014), la National Kidney Foundation norteamericana, publicó las guías KDOQI (Kidney Disease Outcome Quality Initiative) en las que se estableció la definición actual de ERC, la clasificación en grados y los métodos para realizar e estimado de la tasa de filtrado glomerular. Posteriormente, lo retoma la Kidney Diseases: Improving Global Outcomes (KDIGO, 2012), donde se define como la disminución de la función renal demostrada por la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) de menos de 60 ml/min en 1.73m<sup>2</sup> de Superficie Corporal (SC), o por marcadores de daño renal (alteraciones histológicas en la biopsia renal o indirectamente por la presencia de albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario a través de técnicas de imagen), o ambas, de al menos 3 meses de duración. Desde entonces, se utiliza el mismo documento a nivel mundial, como válido para definir a la ERC.

Dentro de las principales etiologías de ERC se encuentran: Diabetes tipo 2 (DM2) e hipertensión arterial sistémica (HAS). Alrededor del mundo, 415 millones de adultos tienen Diabetes y 1.4 billones de adultos tienen HAS. La prevalencia de ERC en adultos con DM2 es de aproximadamente 25 a 40% dependiendo de factores poblacionales. En los Estados Unidos, la prevalencia de ERC es de aproximadamente 30% entre adultos con HAS (CENETEC, 2019). A nivel internacional (Tamayo y Orozco, 2016), México ocupa los primeros lugares con mayor carga relacionada a Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) y el sistema de datos renales de los Estados Unidos, coloca al estado de Jalisco (no hay registros en México) en el segundo lugar en incidencia y el séptimo en prevalencia de ERCT a nivel mundial. El crecimiento porcentual en incidencia de ERC entre 2001 y 2014 fue del 93% y en prevalencia del 343% más.

Los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016); reportó que el 9.4% de los adultos entrevistados (10.3% de las mujeres y 8.4% de los hombres), contestaron haber recibido el diagnóstico de DM2 por parte de un médico (Scammll, MK. et al, 2019). En encuestas realizadas en México en los últimos 22 años, se mostró un incremento sostenido en la prevalencia de HAS en personas de 20 años y más de edad, observando una cifra de 31.5% en ENSANUT 2012 y existe la mayor prevalencia de HAS en el grupo etario de 60 años y más (Correa y García, 2019). Tamayo y Orozco (2016), mencionaron que una de las principales complicaciones de la DM2 e HAS es la ERC y el Instituto Mexicano del Seguro Social en México, atiende aproximadamente al 73% de la población que requiere diálisis o trasplante y en 2014, el tratamiento de ERCT, representó para la institución el 15% (\$13,250 MDP) del gasto total anual de su mayor programa (Enfermedades y Maternidad) y esto se invirtió en tan sólo el 0.8% de los derechohabientes (Tamayo y Orozco, 2016; CENETEC, 2019).

Muchos de los pacientes que padecen DM2 tienen en forma concomitante HAS, sumando así 2 etiologías en el mismo paciente para padecer ERC. Por otro lado, existe otra patología denominada Enfermedad Renal Crónica de Origen Desconocido (ERCD), que causa ERC Terminal (ERCT) en etapas muy tempranas de la vida (entre 20 y 40 años) y que se está subestimando (Aguilar y Madero, 2019; Correa y García, 2019).

Entonces, con la intención de conocer la incidencia, prevalencia, principales etiologías y la disminución esperada de la TFG por década; se propuso en este documento el objetivo de determinar la diferencia del comportamiento del TFG en pacientes con ERC secundaria a DM2, HAS, DM2 e HAS y ERCD; esto debido a que en la búsqueda literaria no está descrita y se desconoce el tiempo en el que un paciente llega a un tratamiento sustitutivo o a la muerte.

## II. ANTECEDENTES.

En 2002 la National Kidney Foundation norteamericana publicó las guías KDOQI (Kidney Disease Outcome Quality Initiative), en las que se estableció la definición actual de la Enfermedad Renal Crónica (ERC), la clasificación en grados y los métodos básicos de evaluación, como son la estimación de la función renal mediante ecuaciones para el cálculo del Filtrado Glomerular (FG) basadas en la determinación de la creatinina sérica y la evaluación de la albuminuria mediante la determinación del cociente albúmina/creatinina en una muestra aislada de orina. En 2003 se fundó la organización Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) como grupo de expertos internacional e independiente, con participación española, para el desarrollo de iniciativas para la prevención y manejo de la ERC. En 2004 se publicaron las primeras guías KDOQI sobre el manejo de la Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) en los pacientes con ERC. En las primeras guías de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) editadas con posterioridad a estas fechas ya se adoptó la clasificación KDOQI de la ERC. En 2005 se publicó la primera guía KDIGO sobre la definición y clasificación de la ERC, que ratificó el enfoque de las guías KDOQI de 2002. En 2008 la S.E.N. y la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (SEMFYC) elaboraron el Documento de Consenso S.E.N.-SEMFYC sobre la ERC, que estableció las bases de la prevención y el manejo conjunto de la enfermedad renal entre Atención Primaria y Nefrología (Martínez-Castelo et al, 2014). En este contexto se publican en diciembre de 2012 y enero de 2013 unas nuevas guías KDIGO sobre la evaluación y tratamiento de la ERC y sobre el tratamiento antihipertensivo en pacientes con esta enfermedad (KDIGO, 2012; Garostidi et al, 2014).

Fue entonces cuando se definió a la ERC como: una disminución de la función renal demostrada por la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) de menos de 60 ml/min en 1.73m<sup>2</sup> de Superficie Corporal (SC), o por marcadores de daño renal (alteraciones histológicas en la biopsia renal o indirectamente por la presencia de albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario a través de técnicas de imagen),

o ambas, de al menos 3 meses de duración (KDIGO, 2012; Garostidi et al, 2014; Martínez-Castelo et al, 2014).

La creciente carga de la ERC es un problema de salud pública mundial. Alrededor del mundo, 415 millones de adultos tienen Diabetes, 1.4 billones de adultos tienen Hipertensión, y 2.1 billones de niños y adultos presentan sobrepeso u obesidad. La prevalencia de ERC en adultos con Diabetes tipo 2 (DM2) es de aproximadamente 25 a 40% dependiendo de factores poblacionales. En los Estados Unidos, la prevalencia de ERC es de aproximadamente 30% entre adultos con Hipertensión (HAS) y de 17% en adultos con obesidad (CENETEC, 2019).

El reconocimiento de la OMS en 2015, en conjunto con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología (SLN), mencionaron una prevalencia mundial cruda de ~ 10%, en calidad de “epidemia silenciosa” porque suele pasar inadvertida para la población general, los médicos y las instituciones de salud (Hortelano-García et al, 2018); aunque, otros autores plantean entre el 12-17% en los mayores de 20 años. La mayoría de las personas que están en fases tempranas no tienen conocimiento de su existencia y pueden evolucionar a la insuficiencia renal terminal, si es que no hay algún tipo de intervención.

Tamayo y Orozco (2019), dijeron que de acuerdo con cifras oficiales, las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en México, representaron 70% de todas las muertes, entre las que se distinguen el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, la hipertensión arterial sistémica, las dislipidemias y la ERC. Desafortunadamente a la fecha no se cuenta con información precisa, pues no existe en México un registro nacional centralizado de casos de padecimientos renales; a pesar de que existe la Fundación Mexicana del Riñón (FMR), que fue adaptado de la Kidney Early Evaluation Program, desarrollado por la International Kidney Foundation. Según Tamayo y Orozco, 2016, mencionan en su trabajo que



según la ENSANUT; la diabetes mellitus estaba presente en 9.17% (6.3 millones) de la población total del país de 20 y más años de edad (68.8 millones).

La DM2 y la HAS son las principales causas de la ERC en todos los países de altos y medianos ingresos, y también en muchos de los países de bajos ingresos. La incidencia, la prevalencia y la progresión de la ERC varía entre países de acuerdo al origen étnico y a los determinantes sociales de la salud, posiblemente por una influencia epigenética y es un problema de salud pública poco diagnosticada en estadios iniciales. Al realizar un análisis comparativo, en seis años se incrementó la incidencia de ERC en un 38%; en el 59% de los casos, la DM2 fue la principal causa de ERC (CENETEC, 2019). Sin embargo, Ávila-Saldívar et al, recomienda la búsqueda activa de ERC en pacientes con cualquier factor de riesgo para desarrollar la enfermedad (presencia de enfermedad cardiovascular, infección por el virus de la inmunodeficiencia humana, infección por el virus de la hepatitis C, historia familiar de ERC y edad avanzada).

La diabetes es una enfermedad sistémica, crónico-degenerativa, de carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria y con participación de diversos factores ambientales, y que se caracteriza por hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la producción o acción de la insulina, lo que afecta al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas (Scamll, MK. et al, 2019). El constante daño microvascular disminuye la función renal; si el daño renal persistente durante al menos tres meses da como resultado a la ERC. Un estudio en Cuba, con una población de 413 pacientes de más de 45 años donde sólo el 2,66 % estaban diagnosticados con ERC; al término del estudio, se diagnosticaron 37 nuevos casos (8,95 %), totalizando el 11,61 % de la población y predominó el grupo de edades de 60-74 años, el sexo femenino y el color de la piel blanca; entre los factores de riesgo asociado, además de la edad, predominaron la HAS y la DM2 y al clasificar la enfermedad mediante el uso de la ecuación de Cockcroft-Gault, el mayor número

de pacientes se catalogaron en un estadio 3a, por descenso moderado del FG, seguido de los que tuvieron un estadio 2 (daño leve) y al final los que se encontraban en estadios 3b y 4 (Nissenshon, M. et al; 2015). Según Tamayo-Orozco (2016) el 6.83 % de la población mundial presenta una disminución del FG por debajo de 60 ml/ min/1.73 m<sup>2</sup>, siendo este porcentaje del 20.6 % en mayores de 64 años y se estimó que el porcentaje sobre la población general del 6.83 % con ERC estaban en estadios 3-5. Estos mismos autores, mencionaron que en Jalisco en el año de 2011, se llevó a cabo una cohorte de 7689 pacientes diabéticos, con el patrocinio del Seguro Popular, los Servicios Estatales de Salud y el Instituto Nacional de Salud Pública, aunada a los resultados de otros estudios realizados por la FMR; se encontró que el 44% de los diabéticos en el estudio fue diagnosticado con ERC y el 55% de los sujetos tenía DM2 e HAS al mismo tiempo; en 80% de los casos había antecedentes de DM2 + HAS + historia familiar de ERC; y en 83% se reportó sobrepeso y obesidad (38 y 45%, respectivamente).

La diabetes puede encontrarse como FR exclusivo o combinado con HAS. La HAS es un padecimiento multifactorial caracterizado por la elevación sostenida de la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica o ambas  $\geq 140/90$  milímetros de mercurio (Correa-Rotter, R. et al; 2019) y al igual que la DM2, la HAS son denominados factores de riesgo de susceptibilidad, iniciación y de progresión. Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, constituido por 235 pacientes, por muestreo aleatorio simple, representada por 227 pacientes y se emplearon métodos teóricos, empíricos y de la estadística descriptiva llevados a frecuencia absoluta y relativa. En los resultados: predominó el grupo de edades de 60-69 años con un 25,5%, el 52,8% del sexo femenino y un 80,6 % la raza blanca. Como factor de riesgo el 92% padecía de hipertensión arterial, siendo el grado II de la enfermedad (40,5%) el más representado (Schwandt, A. et al; 2017).

El los pacientes en fase terminal o estadio 5, se puede iniciar el tratamiento sustitutivo (diálisis peritoneal o hemodiálisis) y/o trasplante renal. Hortelano-García (2018), en su trabajo reportaron en un estudio en 2010 de 31,712 pacientes integrados a programas de diálisis peritoneal o hemodiálisis en 127 hospitales generales del IMSS; encontraron una prevalencia de 48.5% de ERC secundaria a DM2 y de 19% de ERC producida por HAS (nefropatía hipertensiva); y que en 2013 la prevalencia en México de nefropatía hipertensiva de 18 a 25% al evaluar los registros de defunción del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) correspondientes al periodo comprendido entre 1998 y 2009.

En México, no se tiene suficiente información sobre la cantidad de pacientes con ERC y registros de tratamientos de sustitución en una base de datos, de igual manera muchos de los pacientes que fallecen por complicaciones de ERC secundaria a HAS o a DM2, no se tiene una prevalencia de la ERC y el número de defunciones que ésta causa. Hortelano-García (2018) en su trabajo reportaron el primer estudio en el que se analizó el efecto en México de la mortalidad producida por la ERC asociada con DM2, se utilizó como metodología de análisis la minería de datos (“método de tortura de los datos hasta obligarlos a que confiesen”), es un estudio de tipo observacional y se consultó la base de datos de certificados de defunción provista por la Dirección General de Información en Salud (DGIS), basada a su vez en los registros del INEGI y el Sector Salud en México. Las instituciones analizadas fueron las dependientes del IMSS y del Programa IMSS Oportunidades, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Petróleos Mexicanos (PEMEX), la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), la Secretaría de Marina (SEMAR), la Secretaría de Salud (SS) y el Seguro Popular. Utilizando los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10) de la OMS. Se usó la prueba de Pearson, prueba t de Student y la prueba de Mann Whitney. También Kaplan-Meier, para evaluar supervivencia. En un lapso de

17 años, se identificaron 8, 825,292 certificados de defunción que incluían datos completos; en 4.8% de ellos (429,101 registros) la ERC figuró como causa del deceso. Del total de registros en los que se consignó a ERC como causa del fallecimiento, en ~ 52% de ellos (219,510 registros) la ERC no era concomitante con DM2 y que en ~ 48% de los casos (209,591 registros) la defunción podía válidamente atribuirse a la ERC secundaria a DM2. La mortalidad por ERC secundaria a cualquier causa, fue mayor para el sexo masculino que para el femenino (55.8 vs 44.2%), al igual que la relativa a la mortalidad por ERC no relacionada con DM2 (54.1 vs 45.9%). La mortalidad por ERC secundaria a HAS fue sólo ligeramente mayor en la población femenina (50.1%) que en la masculina (49.9%). En la mortalidad por ERC secundaria a DM2, fue más letal en las mujeres que en los hombres, con prevalencia de mortalidad respectivas de 53.7 y 46.3%.

Los mismos autores hacen un comparativo con otros trabajos realizados con anterioridad en México, o en algunas de sus regiones; estos fueron el de Rodríguez en 2013, donde encontraron una prevalencia nacional de nefropatía hipertensiva de 18 a 25%, no significativamente distinta de la identificada en el trabajo de Hortelano-García en 2018 (16.4%). Méndez reportó en 2010 en Ciudad de México, una prevalencia cruda de ERC secundaria a DM2 de 48.5%, muy semejante a la detectada en el de Hortelano-García (47.9%). Al mismo tiempo que Lozano en 2013 comunicó incremento de 393% en las tasas mexicanas de morbilidad (y mortalidad agregada: morbilidad-mortalidad) de ERC entre 1990 y 2010, mientras que Tamayo-Orozco en 2019 encontró un aumento en la tasa de mortalidad (sin morbilidad agregada) de 142% en el lapso comprendido entre 1998 y 2014.

La mortalidad por ERC no relacionada con DM2, respecto de la específicamente derivada de la DM2 (52 vs 48%) y prevalencias de mortalidad que afectan principalmente a la población femenina respecto de la masculina (53.7 vs 46.3%), se relaciona con incremento en las tasas de mortalidad de hasta 118%

(más del doble), e involucra el acortamiento de ~ 12.5 años en la esperanza de vida de la población femenina y de ~ 7.5 años en la población masculina (Hortelano-García, MA; 2018).

Según la KDIGO, basado en la KDOQI; la ERC se divide en 6 estadios, leves (1 y 2), moderados (3a y 3b) y severos (4 y 5); en estudio transversal, descriptivo, observacional y retrospectivo, en el que se incluyeron todos los pacientes adultos mayores de 50 años con diagnóstico de DM2 durante más de cinco años, sin complicaciones, en la Unidad de Medicina Familiar número 9 San Pedro de los Pinos, IMSS; que contaba con una muestra poblacional de 218 pacientes, de los cuales el 53% de la población pertenecía al género femenino y de acuerdo con la clasificación de KDOQI, 65.5% de la población de estudio estaba en estadios I y II, 28.9% en estadio III, 5% en el IV y sólo 0.4% en el V. Por lo que se observó que la ERC no se detecta de manera oportuna como complicación de la DM, enfermedad crónico-degenerativa frecuente en México; 34.4% de los pacientes están en estadios moderados y avanzados, por lo que requieren tratamiento oportuno; esto refleja la importancia de las acciones preventivas y de diagnóstico oportuno para poder ofrecer mejor calidad de vida a nuestro pacientes (González et al, 2018).

En un estudio descriptivo y transversal de 53 pacientes hipertensos atendidos en un hospital de Cuba durante 2015, fueron clasificados con la ecuación de Cockcroft-Gault, el grado de ERC que presentaban, predominó el grado 2 de la enfermedad en los mayores de 60 años, en los que tenían un tiempo de diagnóstico entre 11-15 años y en el sexo femenino. Las comorbilidades más encontradas fueron: DM2 y las afecciones cardiovasculares y como principales factores de riesgo prevalecieron la utilización de fármacos nefrotóxicos (antiinflamatorios no esteroideos), la dislipidemia, la anemia y la obesidad (De Lorenzo y Liaño, 2017).

Los estadios de la ERC, se puede calcular de dos formas: 1) filtrado glomerular medido (FGm) mediante marcadores externos no isotópicos (inulina, iohexol o iotalamato) está considerada como la prueba de oro para la determinación de la función renal; pero, estas técnicas requieren un procedimiento largo y complejo, lo que limita su uso en la práctica clínica habitual. Algunos centros emplean técnicas isotópicas menos costosas (ácido dietilentriamino marcado con tecnecio [Tc99m-DTPA], EDTACr51, 125 iotalamato) y 2) evaluación de la función renal exclusivamente en el cálculo del filtrado glomerular estimado (FGe) mediante fórmulas a partir de la creatinina sérica. Las más usadas son la fórmula Modification of Diet in Renal Disease de 4 variables (MDRD4) y la fórmula Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration (CKD-EPI). La relación entre los valores basales de FGm con Tc-99m-DTPA (dietilenolene-triamino-penta-acetato) y aquellos estimados mediante las fórmulas MDRD4 y CKD-EPI en una serie de donantes vivos en Barcelona, España: en donde se incluyeron a 64 donantes (70,6% mujeres; con una edad media de  $48,3 \pm 11$  años). La creatinina basal fue  $0,8 \pm 0,1$  y  $1,1 \pm 0,2$  mg/dl un año posdonación. Las ecuaciones infra estimaron el FGm por Tc99m-DTPA (MDRD4  $-9,4 \pm 25$  ml/min y  $p < 0,05$ ; CKD-EPI  $-4,4 \pm 21$  ml/min). La correlación entre las fórmulas estimativas y el método medido fue superior para CKD-EPI ( $r = 0,41$ ;  $p = 0,004$ ) que para MDRD4 ( $r = 0,27$ ;  $p = 0,05$ ). El FGe se redujo a  $59,6 \pm 11$  (MDRD4) y a  $66,2 \pm 14$  ml/min (CKD-EPI) al año posdonación. Esto supone una reducción media del FGe de  $28,2 \pm 16,7$  ml/min (MDRD4) y de  $27,31 \pm 14,4$  ml/min (CKD-EPI) al año. En conclusión, CKD-EPI es la fórmula que mejor se correlaciona con el FGm-Tc99m-DTPA en la evaluación de la función renal para el cribado de donantes (Burballa et al, 2018).

En la mayor parte de los países se tiene el mismo problema de infradiagnostico de la ERC, por ejemplo en España, en pacientes mayores de 14 años, del área básica de salud; se estudiaron las siguientes variables: diagnóstico y estadio de ERC, albuminuria leve, cociente albúmina/creatinina (CAC), FG y

determinaciones analíticas. El análisis se basó en prevalencias. En cuanto a los resultados, la prevalencia aumentó del 3,98% inicial al 6,00% (tras la revisión 238 personas no tenían ningún código diagnóstico pero tenían valores alterados de FG y se hallaron 231 personas no codificadas previamente con valores alterados de CAC  $\geq 30$  mg/g), manteniéndose aún en cifras de infradiagnóstico, añadiendo los pacientes pendientes de una segunda determinación analítica, la prevalencia quedó en 7,40% (sumando los confirmados, los pendientes de segunda determinación y los pre-renales). Se encontró en los estadios 3a y 3b un 55,77% y un 30,85% de la muestra respectivamente, los estadios iniciales 1 y 2 representan el 0,32 y 1,29%, respectivamente y el porcentaje de pacientes con estadios avanzados fue del 9,17% en estadio 4 y un 2,59% en estadio 5. Revisando a los estadios 3-5 de la ERC, ésta fue del 6,83% considerando el FG, y aumentando esta prevalencia al 9,16% (desglosado por estadios quedó: 0,99% para estadio 1; 1,3% para estadio 2; 5,4% para estadio 3a; 1,1% para estadio 3b; 0,27% para estadio 4; y, por último, 0,03% para estadio 5) al añadir a los criterios diagnósticos la proporción de albúmina/creatinina (Burballa et al, 2018).

En la ERC existen los factores de susceptibilidad, iniciadores, progresión y de estado final; algunos de los factores pueden ser de varios rubros y tiene que ver con los factores de riesgo que hacen que la ERC puede presentarse o que la enfermedad continúe progresando. Cellares (2019) reportó un estudio descriptivo de corte transversal en 148 pacientes ancianos atendidos en un consultorio del Policlínico en la Habana, Cuba; (abril-diciembre 2016) con una muestra de 113 pacientes, donde se empleó estadística descriptiva, Chi cuadrado y riesgo relativo; mostraron que la ERC fue diagnosticada en el 90,3% de los ancianos y fue más frecuente en el estadio 2, en el sexo femenino y la piel mestiza; los factores de progresión asociados fueron HAS y tabaquismo. Los resultados finales demostraron que los estadios más severos de daño renal se presentaron en las edades más tempranas, no se encontró asociación significativa con la edad, el color de la piel y la creatinina sérica, y sí, con la HAS y el tabaquismo. Guiñón-

Muñoz (2014), comentó que se analizaron la presencia de factores de riesgo predictores de progresión en hombres y mujeres con ERC de reciente diagnóstico y donde se enrolaron en el estudio pacientes mayores de 18 años provenientes de la consulta ambulatoria de 8 hospitales de Taiwán en el periodo agosto 2008 a septiembre 2014, donde se incluyeron en el análisis a 1530 pacientes y donde se definió progresión de la ERC como un deterioro del FG mayor o igual al 25% por debajo del valor basal. En 100 hombres y 84 mujeres con ERC, con análisis por regresión logística para identificar el peso de cada factor de riesgo sobre la progresión de la ERC (intervalo de confianza 95%), encontraron que en hombres los factores predictores fueron la presencia de proteinuria (OR 2.20 -1.26 a 3.84-), edad (OR 1.04 -1.02 a 1.06-), anemia (OR 2.75 -1.20 a 6.30-) y pobre control de cifras tensionales (OR 1.84 -1.05 a 3.22-). En mujeres los factores predictores de progresión de ERC (intervalo de confianza 95%) fueron el pobre control glicémico (OR 2.51 -1.22 a 4.25-) y el pobre control de cifras tensionales (OR 1.93 -1.06 a 3.50-). Este estudio demostró como el pobre control tensional en pacientes con ERC es un factor vinculado a la progresión de la misma.

Otra variante de ERC fue reconocida, en 2013, por los Estados Miembros de la OPS, la epidemia de enfermedad renal crónica de causas no tradicionales (ERCnT) como un grave problema de salud pública. Es importante describir el establecimiento de prioridades de investigación para abordar de manera integral la ERCnT en Centroamérica. Este padecimiento da un exceso de mortalidad en adultos jóvenes. A nivel global, la DM2 y la HAS son las dos causas más comúnmente reconocidas de ERC. Sin embargo, en El Salvador, Nicaragua y en otros países de Centroamérica este significativo incremento no se asocia con DM2 ni HAS y afecta sobre todo a hombres jóvenes trabajadores agrícolas y también a mujeres que no trabajan en el campo, pero que viven en estas comunidades agrícolas. En la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas no Transmisibles en población adulta de El Salvador (2014- 2015) se estimaron prevalencias de ERCnT de 7,1% y 5,2% en la región Paracentral y en la región Oriental,



respectivamente, que contrastan con la de 2,0% de la región Central. Los sinónimos de búsqueda de esta enfermedad son; ERC en comunidades agrícolas de Centroamérica, nefritis intersticial crónica en comunidades agrícolas, nefropatía mesoamericana y ERC no relacionada con causas tradicionales y están codificadas bajo N18, del CIE-10 (Aguilar y Madero, 2019; Correa y García, 2019; Ferreiro et al, 2016; Friedman y Luycky, 2019).

Las causas de la epidemia ERCnT no están del todo claras. Se han postulado diferentes factores, pero los que se han reiterado con más frecuencia son la exposición a los agroquímicos y el estrés por calor-deshidratación recurrente, derivado de las duras condiciones de trabajo y las altas temperaturas. Otras de las causas son las condiciones de pobreza, porque tienen un acceso limitado a los servicios de salud. En 2013, los Estados Miembros de la OPS reconocieron la epidemia de ERCnT como un grave problema de salud pública y aprobaron la resolución CD52.R1 (Aguilar y Madero, 2019).

Es importante hacer del conocimiento médico de primer contacto, una forma rápida y no costosa para diagnosticar la ERC en etapas incipientes para prevenir las complicaciones más severas de esta. Según Ríos et al en un estudio observacional, descriptivo en Uruguay, de corte transversal, (enero 2008 y diciembre de 2012) en 83 912 personas con edad media = 34.4años. Se realizó tira reactiva en orina (proteinuria positiva en tira reactiva  $\geq 1+$  o  $\geq 0.3$  g/l) a todos y toma de creatinina para estimación Filtrado Glomerular (TFGe) en pacientes con Factores de Riesgo (FR) como hipertensión o diabetes. En 11,161 individuos con determinación de creatinina se estimó el TFGe por fórmula CKD-EPI, (edad media=44.7años) se estimó prevalencia de ERC Presuntiva (ERCp) mediante proteinuria positiva (Pu+) y TFGe<60 ml/min aisladas o en conjunto según grupos de FR. La prevalencia total de Pu+ fue de 6% (5.5% en grupo sin FR, 6.7% en hipertensión-sin-diabetes, 9.2% en diabetes-sin-hipertensión y 13.6% con ambos FR). La prevalencia de TFGe<60 ml/min fue de 1.8%, siendo edad e hipertensión FR independientes para TFGe descendido. Considerados en conjunto Pu+ y

TFGe<60 ml/min la prevalencia de ERCp alcanza 9.2%. Los FR aumentan la frecuencia de ERCp ( $p<0.05$ ). Con Pu+ aislada se detecta ERCp entre el 85-90% según tengan o no FR; por grupos etarios la Pu+ aislada detecta el 100% de individuos con ERCp <20 años, es >90% en <50 años y cae a 30% en >70 años, donde cobra importancia la TFG: 21.9% con FR (Cellares, 2019).

### III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La prevalencia de ERC en México (de acuerdo a información del estado de Jalisco del 2012) es de 1,409 pacientes por cada 1, 000,000 de habitantes (14%). Del 2006 al 2012 la prevalencia reportada aumento un 45.7%, de los cuales el 88.3% requirió de diálisis. Por lo que en México la ERC es una de las principales causas de hospitalización y atención de urgencias y el 80% de los pacientes son atendidos en el IMSS (CENETEC, 2019).

El sistema de Datos Renales de los Estados Unidos, coloca al estado de Jalisco (no hay registros nacionales en México) en el segundo lugar en incidencia y el séptimo en prevalencia de enfermedad renal crónica terminal (ERCT) a nivel mundial. El crecimiento porcentual en incidencia entre 2001 y 2014 es del 93% y en prevalencia del 343%. A nivel internacional, México ocupa los primeros lugares con mayor carga relacionada a ERCT. El IMSS, atiende aproximadamente al 73% de la población mexicana que requiere diálisis o trasplante. En el año 2014, el tratamiento de ERCT, representó para el IMSS, el 15% del gasto total anual de su mayor programa (Seguro de Enfermedades y Maternidad), aproximadamente \$13,250 millones de pesos; este gasto se invirtió en tan sólo el 0.8% de los derechohabientes (población con ERCT). La ERCT no solo es importante por ser tan frecuente, sino que también se asocia con malos resultados; por ejemplo, el riesgo de muerte prematura primariamente por enfermedad cardiovascular es, en promedio, 100 veces mayor en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que el riesgo de llegar a diálisis (CENETC, 2019; Tamayo y Orozco, 2016).

Para medir las necesidades de salud de la población, la Organización Mundial de la Salud, recomienda la utilización del indicador de Años de Vida Saludables Perdidos (AVISA). Este indicador compuesto es una medida que sintetiza tres dimensiones de salud que afectan la vida de la población: la frecuencia con la que ésta se enferma, la gravedad de la enfermedad (medida

como discapacidad), y la edad de la muerte; es decir, integra los años vividos con discapacidad y los años perdidos debido a la muerte prematura (CENETC, 2019).

Aunque las tasas de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) se han estancado durante la última década, el número absoluto de AVAD y la prevalencia de ERC está aumentando en todo el mundo. Los países de altos ingresos tienen mejor atención general de los riñones, principalmente a través de la oportuna detección, fármacos nefroprotectores y prevención cardiovascular; así alargando la supervivencia de los pacientes y por lo tanto aumentando el grupo de población con la condición. Desafortunadamente, este no es el caso para los países de ingresos bajos y medios, donde tanto las tasas de AVAD como la prevalencia están aumentando. Informes recientes basados en el Global Burden of Diseases ubnational analysis of México ha identificado un aumento sorprendentemente alto del 136% de AVAD debido a ERC desde 1990, convirtiendo a México en el país con segunda tasa de AVAD más alta del mundo en 2013 (CENETC, 2019).

El riesgo de muerte prematura primariamente por enfermedad cardiovascular es, en promedio, 100 veces mayor en pacientes con ERC, que el riesgo de llegar a diálisis (González et al, 2018). Con el objetivo de retardar la progresión de la ERC, disminuir sus consecuencias negativas y sus altos costos de atención, es necesario enfocar la atención hacia la prevención (primaria o secundaria), en lugar de continuar tratando las complicaciones tardías de la ERC, es un área de oportunidad que debe explotarse (sobre todo en atención primaria). La detección oportuna del daño renal crónico en grupos de alto riesgo, permitiría establecer medidas para detener o retardar la progresión de la falla renal. Es necesario también fomentar el interés e incrementar el conocimiento de los médicos y otros profesionales de la salud sobre las medidas para retardar la progresión del daño renal y para la prevención de las consecuencias de la ERC, con el fin de disminuir la morbilidad y mortalidad cardiovascular (Tamayo y Orozco, 2016).

El Día Mundial del Riñón, fue una iniciativa conjunta de la Sociedad Internacional de Nefrología (International Society of Nephrology, ISN) y la Federación Internacional de Fundaciones Renales (International Federation of Kidney Foundations, IFKF) y es una campaña que se realiza cada año y pretende concientizar sobre la importancia de nuestros riñones para nuestra salud en general y para reducir la frecuencia, el impacto de la enfermedad renal y sus problemas de salud asociados en todo el mundo.

En 1988, la prevalencia de obesidad fue de tan solo 9.5%, mientras que en el 2012, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, informó una prevalencia de 35% (cuatro veces mayor). La prevalencia de la ERC en México en 2001, fue de 338 pacientes por millón de población/ año, mientras que en el 2014 fue de 1,568 pacientes por millón de población/año.

### **III.1 Enfermedad Renal Crónica.**

A partir de la cuarta década de la vida se produce un descenso del FG de un ml/min/año, que en la mayoría de los ancianos disminuye la masa renal y se observa un porcentaje más alto de glomérulos esclerosados en relación directa con el paso de los años, a lo que se podría sumar la presencia de enfermedades que por sí solas son capaces de dañar las estructuras funcionales del riñón (Hortelano et al, 2018).

En una revisión de estudios sobre calidad de vida, relacionada con la salud en la ERC avanzada en España, se observó que los factores de riesgo clásicos que predisponen a desarrollar una ERC son: la HTA, la DM, la edad superior a 60 años, la presencia de enfermedad cardiovascular y la existencia de familiares en diálisis o sometidos a un trasplante renal. Otros factores de riesgo descritos son: el síndrome metabólico, el tabaquismo, la dislipidemia, el sedentarismo y la obesidad (Hortelano et al, 2018).

Recordaremos entonces la definición de la enfermedad renal Crónica según la KDIGO y se define como: una disminución de la función renal demostrada por la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) de menos de 60 ml/min en 1.73m<sup>2</sup> de Superficie Corporal (SC), o por marcadores de daño renal (alteraciones histológicas en la biopsia renal o indirectamente por la presencia de albuminuria, alteraciones en el sedimento urinario a través de técnicas de imagen), o ambas, de al menos 3 meses de duración (KDIGO, 2013).

### **III.2 Estimación De Filtrado Glomerular.**

Se había mencionado con anterioridad que la prueba de oro para medición del FG medido es: marcadores externos no isotópicos (inulina, iohexol o iotalamato), pero estas pruebas conllevan un procedimiento largo y complejo, lo que limita su uso en la práctica clínica habitual (Burballa et al, 2018). Una de las primeras formulas usadas fue Cockcroft-Gault, sin embargo a quedado en desuso, teniendo ahora formulas con mejores resultados. La SEN en su consenso para la detección y manejo de la ERC sugieren la estimación del filtrado glomerular (eFG) mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la etnia. Estas ecuaciones son más exactas que la medida de la creatinina sérica aislada. Las más utilizadas son las derivadas del estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD-4 o MDRD-IDMS), en función de si el método usado por el laboratorio para la medida de la creatinina sérica presenta o no trazabilidad frente al procedimiento de medida de referencia de espectrometría de masas-dilución isotópica (IDMS), siendo recomendable este último (Matinez-Castelao, 2014).

La ecuación CKD-EPI (Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration), usa también métodos de creatinina estandarizados, proporciona ventajas adicionales respecto al MDRD-IDMS, dado que presenta una mayor exactitud y mejora la capacidad predictiva del FG, especialmente entre valores

de 60 y 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (Guiñón et al, 2014; Matinez-Castelao, 2014; Pérez-Cabeza et al, 2018; Schwandt et al, 2017; Szummer et al, 2017).

El uso de las ecuaciones para la estimación del FG (MDRD y CKD-EPI) es inadecuado en una serie de situaciones clínicas, especialmente en personas con peso corporal extremo (IMC < 19 kg/m<sup>2</sup> o > 35 kg/m<sup>2</sup>), dietas especiales o malnutrición, alteraciones de la masa muscular, amputaciones, < 18 años, hepatópatas, embarazadas, fracaso renal agudo y en el estudio de potenciales donantes de riñón. En estos casos, para una adecuada medida de la función renal se requerirá la recogida de orina de 24 horas para el cálculo del aclaramiento de creatinina. En el caso de necesidad de utilizar la fórmula o de ajustar fármacos especialmente tóxicos o con escaso margen terapéutico en pacientes con desviaciones importantes de la Superficie Corporal (SC), los valores del FG no se deberían estandarizar a 1,73 m<sup>2</sup> de SC. Las formulas se presentan en el siguiente cuadro, según sea el caso:

<b>Ecuación a Utilizar Para Métodos de Medida de Creatinina con Trazabilidad a IDMS (Estandarizados)</b>	
<b>Ecuación CKD-EPI</b>	
Etnia Blanca	
Mujeres	$\text{Creatinina} < 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}$ $\text{Creatinina} > 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 144 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Varones	$\text{Creatinina} > 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 141 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Etnia Negra	
Mujeres	$\text{Creatinina} < 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 166 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}$ $\text{Creatinina} > 0,7 \text{ mg/dl FGe} = 166 \times (\text{creatinina}/0,7)^{-0,329} \times (0,993)^{\text{edad}}$
Varones	$\text{Creatinina} > 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 163 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-0,411} \times (0,993)^{\text{edad}}$ $\text{Creatinina} > 0,9 \text{ mg/dl FGe} = 141 \times (\text{creatinina}/0,9)^{-1,209} \times (0,993)^{\text{edad}}$
<b>Ecuación MDRD-IDMS</b>	
$\text{FGe} = 175 \times (\text{creatinina})^{-1,154} \times (\text{Edad})^{0,203} \times 0,742 \text{ (si mujer)} \times 1,21 \text{ (si etnia negra)}$	
<b>CKD-EPI: Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration;</b> <b>FGe: filtrado glomerular estimado (ml/min/1.73 m<sup>2</sup>);</b> <b>IDMS: Modification of Diet in Renal Disease.</b> <b>Creatinina = concentración sérica de creatinina en mg/dl.</b> <b>Edad en años.</b>	

Continúa en uso y sin modificaciones la última revisión de KDIGO (2013) y la cuál es el documento vigente para el seguimiento de la ERC y basada en ello, en España; Martínez-Castelao et al (2014), en su documento de conceso (S.E.N.), plantea los puntos clave para el mejor uso de las formulas y son:

1. Tasa de progresión renal normal: 0,7-1 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> año a partir de los 40 años.
2. Se puede considerar que un paciente presenta progresión renal: descenso del FG > 5 ml/min/año o > 10 ml/min en cinco años.
3. Se deberá definir la progresión con base en dos vertientes: a) Progresión a una categoría superior o más grave de deterioro en la función renal (estadio 1-5) o de albuminuria (< 30, 30-299, > 300 mg/g);b) Porcentaje de cambio respecto a la situación basal (> 25 % de deterioro en el FG) o más del 50 % de incremento en el cociente CAC.
4. Para la valoración de la progresión renal se recomienda la estimación del FG basal y la albuminuria, así como identificar aquellos factores de progresión renal. Ello indicará la frecuencia de determinación de sucesivos controles analíticos.
5. Para asegurar la exactitud de la medición de la tasa de deterioro renal, dicha guía aconseja realizar dos medidas del eFG en un período no inferior a tres meses y descartar una disminución debida a una insuficiencia renal aguda o al inicio de tratamiento con fármacos que afectan a la hemodinámica glomerular (inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina [IECA], antagonistas de los receptores de angiotensina II [ARA II], AINE, diuréticos).
6. En pacientes con un nuevo diagnóstico de ERC (por primera vez), se ha de repetir la estimación del FG en un período no inferior a tres meses para descartar deterioro renal agudo por factores exógenos (diarrea, vómitos, depleción por diuréticos, o cualquier fármaco que afecte la hemodinámica glomerular, como IECA, ARA II, inhibidores directos de la renina). Si la situación clínica lo indica, podría repetirse en un período



inferior a tres meses. En pacientes con ERC conocida, se sugiere medir el FGe y el CAC anualmente si presentan bajo riesgo de progresión, y más frecuentemente si presentan riesgo elevado de progresión.

La KDIGO del 2013 define seis categorías de acuerdo al filtrado glomerular (G1 a G5 con subdivisión de G3 en a y b) y tres niveles de albuminuria (A1, A2 y A3). La cual se presenta a continuación:

### Clasificación KDIGO 2012

Pronóstico de la ERC según FGe y albuminuria: KDIGO 2012				Categorías por Albuminuria, Descripción e Intervalo		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve <30mg/dl <3mg/mmol	Aumento moderado 30-299mg/dl 3-30mg/mol	Aumento grave ≥300mg/dl ≥30mg/mmol
Categorías por FGe, descripción y rango (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	G1	Normal o alto	>90			
	G2	Levemente disminuido	60-89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45-59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30-44			
	G4	Descenso grave	15-29			
	G5	Fallo renal	<15			

- \* ERC: Enfermedad Renal Crónica
- \* eFG: Estimado de Tasa de Filtrado Glomerular
- \* color verde (categoría «bajo riesgo»; si no hay datos de lesión renal, no se puede catalogar siquiera como ERC), color amarillo (riesgo «moderadamente aumentado»), naranja («alto riesgo») y rojo («muy alto riesgo»), que expresan riesgos crecientes para los eventos mencionados. Fuente: Reproducido de KDIGO.

Los criterios diagnósticos de ERC serán los denominados marcadores de daño renal o la reducción del FG por debajo de 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. A partir de la cuarta década de la vida se produce un descenso del FG de un ml/min/año, que en la mayoría de los ancianos disminuye la masa renal y se observa un porcentaje más alto de glomérulos esclerosados en relación directa con el paso de los años, a lo que se podría sumar la presencia de enfermedades que por sí solas son capaces de dañar las estructuras funcionales del riñón (Garostidi et al, 2014). En la siguiente tabla, se encuentran los criterios diagnósticos para ERC:

---

## **Criterios Diagnósticos De La Enfermedad Renal Crónica**

---

La ERC se define por la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante más de 3 meses

---

<b>Criterios de ERC (cualquiera de los siguientes durante &gt;3 meses)</b>	
Marcadores de daño renal	Albuminuria elevado Alteraciones en el sedimento urinario Alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular Alteraciones estructurales en pruebas de imagen Trasplante renal
FG disminuido	FG < 60 mil/min/1,73 m <sup>2</sup>

---

Nefrología 2014;34(3):302-316

### **III.3 Factores de Riesgo (FR).**

También, es importante mencionar que existen factores de riesgo establecidos para ERC y se clasifican en: 1) factores de susceptibilidad; 2) factores de iniciación; 3) factores de progresión; y 4) factores de estadio final; algunos de ellos pueden compartirse, ya que juegan un papel importante en cada rubro de la clasificación. A continuación se presentan los factores de riesgo, según el rubro que se presentan:

---

#### **Factores de riesgo de la enfermedad renal crónica**

---

##### **Factores de susceptibilidad: incrementan la posibilidad de daño renal**

Edad avanzada  
Historia familiar de ERC  
Masa renal disminuida  
Bajo peso al nacer  
Raza negra y otras minorías étnicas  
Hipertensión arterial  
Diabetes  
Obesidad  
Nivel socioeconómico bajo

---

##### **Factores Iniciadores: inician directamente el daño renal**

Enfermedad autoinmunes  
Infecciones sistémicas  
Infecciones urinarias  
Litiasis renal  
Obstrucción de las vías urinarias bajas  
Fármacos neurotóxicos, principalmente AINES  
Hipertensión arterial  
Diabetes

---

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

Proteinuria persistente  
Hipertensión arterial  
Diabetes mal controlada  
Tabaquismo  
Dislipidemia  
Anemia

---

---

Enfermedad cardiovascular asociada  
Obesidad

---

**Factores de estadio final: incrementan la morbilidad en situación de fallo renal**

dosis baja de diálisis (Kt/V)\*  
acceso vascular temporal para diálisis  
anemia  
hipoalbuminemia  
derivación tardía a nefrología

---

**AINE:** antiinflamatorio no esteroideo; **ERC:** enfermedad renal crónica.

\*Kt/V: K = depuración de urea en el dializador; t = tiempo;  
V = volumen de distribución de la urea. La cifra resultante se utiliza para cuantificar la suficiencia de las dosis de diálisis.

---

Martínez-Castelao et al, 2014.

La ERC es el fin común de una diversidad de afecciones renales, algunas de origen renal primario (nefropatías hereditarias, glomerulopatías primarias, entre otras), así como enfermedades sistémicas (diabetes mellitus, hipertensión esencial, lupus eritematoso sistémico, vasculitis, etc).

La retinopatía se asocia con micro o macroalbuminuria. La historia natural de la ERC en los tipos 1 y 2 parece ser la misma, cerca de 2% progresa a microalbuminuria y otro 2% adicional de microalbuminuria a albuminuria clínica. La tasa de mortalidad de los pacientes con enfermedad renal crónica establecida es alta y aumenta de 1.4% por año en los normoalbuminúricos a 4.6% en los que tienen albuminuria y 19.2% en los que padecen insuficiencia renal. En la práctica clínica, el parámetro más utilizado para valorar la función renal es la creatinina sérica. No obstante, sus valores no se elevan hasta que se ha producido una alteración significativa en la filtración glomerular (reducción de 50%). Además, el descenso progresivo de masa muscular que se asocia con la edad hace que la creatinina no ascienda a pesar de la pérdida fisiológica progresiva de filtración glomerular. El valor normal de filtración glomerular en adultos jóvenes está entre 120 y 130 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> y declina con la edad (González et al, 2018).

### **III.4 Diabetes Tipo 2.**

La Diabetes es una epidemia reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una amenaza mundial. Esta organización estima que en el mundo existen actualmente más de 347 millones de personas con diabetes y es

probable que esta cifra aumente a más del doble para 2030. Se calcula que en 2012 fallecieron 1.5 millones de personas como consecuencia de la diabetes. Más del 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios, que en su mayoría se encuentran menos preparados para enfrentar esta epidemia (Friedman and Luycky, 2019). Los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016); reportó que el 9.4% de los adultos entrevistados (10.3% de las mujeres y 8.4% de los hombres), contestaron haber recibido el diagnóstico de diabetes por parte de un médico. En México, la Diabetes Mellitus ocupa el primer lugar en número de defunciones por año, siendo las enfermedades cardiovasculares las principales causas de esta mortalidad (70 al 80%). La diabetes no es un factor de riesgo cardiovascular, es un equivalente de enfermedad cardiovascular debido a que el riesgo de sufrir un desenlace cardiovascular es igual al de la cardiopatía isquémica. La diabetes es una enfermedad sistémica, crónico-degenerativa, de carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria y con participación de diversos factores ambientales, y que se caracteriza por hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la producción o acción de la insulina, lo que afecta al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas. Se establece el diagnóstico de diabetes si se cumple cualquiera de los siguientes criterios: presencia de síntomas clásicos y una glucemia plasmática casual  $\geq 200$  mg/dl; glucemia plasmática en ayuno  $\geq 126$  mg/dl; o bien glucemia  $\geq 200$  mg/dl a las dos horas después de una carga oral de 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua, sin olvidar que en la prueba de ayuno o en la Prueba de Tolerancia Oral a Glucosa (PTOG), o en ausencia de síntomas inequívocos de hiperglucemia, estos criterios se deben confirmar repitiendo la prueba en un día diferente. En la nefropatía diabética la microalbuminuria es un marcador de nefropatía clínica y de enfermedad microvascular; a menudo se asocia con dislipidemia e hipertensión arterial. Actualmente se considera como un factor aislado para riesgo cardiovascular y la meta es lograr tener al paciente con una excreción de albúmina  $<30$  mg/día (CENETEC, 2019).

Según Aguilar y Madero (2019), la prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en adultos en Querétaro fue de 7.5%, siendo mayor en mujeres (7.7%) que en hombres (7.4%), e igual a la reportada en la ENSANUT 2012 (7.5%). En hombres y mujeres, se observó un incremento de la prevalencia de diabetes conforme aumenta la edad, siendo el grupo de 60 y más años el de la mayor prevalencia en los hombres y en las mujeres, un ligero decremento en comparación con lo observado en la ENSANUT 2012 (8.0%) y en los hombres se observó un incremento (6.0%). En comparación con los resultados nacionales, la prevalencia de diagnóstico médico previo de diabetes en Querétaro se ubicó por abajo de la media nacional (10.3%).

El 25.9% de los adultos que viven con diabetes reportaron que se les realizó al menos una determinación de hemoglobina glucosilada en los últimos 12 meses. Observándose una diferencia por sexo, donde las mujeres (30.8%) reportaron con mayor frecuencia la realización de la prueba en comparación con los hombres (20.2%). Esta medición para el control de la enfermedad se observó en mayor medida en el grupo de 60 años y más (37.0%) en las mujeres y en el grupo de 40 a 59 años (25.5%) en los hombres. Al 26.8% de los adultos que viven con diabetes en Querétaro se le realizó al menos una prueba de microalbuminuria en el año previo, mayor en mujeres (30.1%) que en hombres (23.1%). Proporción mayor a lo observado en la ENSANUT 2012 (15.0%). No obstante, es evidente que el porcentaje de la población con diabetes que se realiza esta prueba es muy bajo en todos los grupos de edad en ambos sexos (Aguilar y Madero, 2019).

Después de los primeros 10 años de diagnóstico, 5 a 10% de los pacientes diabéticos tipo 2 pueden padecer enfermedad renal crónica, que puede iniciar con nefropatía incipiente con oligoalbuminuria y después de 15 años con macroproteinuria (González et al, 2018).

### **III.5 Hipertensión Arterial Sistémica (HAS).**

Diversas encuestas realizadas en nuestro país en los últimos 22 años, han mostrado un incremento sostenido en la prevalencia de HAS en personas de 20

años y más de edad, observando una cifra de 31.5% en la ENSANUT en el año 2012. Existe la mayor prevalencia de HAS en el grupo etario de 60 años y más en el año 2012. El costo económico de HAS en el año 2012 fue de 3 100 millones de dólares. Se define como HAS al padecimiento multifactorial caracterizado por la elevación sostenida de la presión arterial sistólica, la presión arterial diastólica o ambas  $\geq 140/90$  milímetros de mercurio. La nefropatía hipertensiva o nefrosclerosis hipertensiva, es el daño renal derivado de las alteraciones de las arteriolas renales debidas a la HAS, en casos avanzados puede conducir a la pérdida glomerular y a la aparición de insuficiencia renal crónica. La nefrosclerosis o nefroangioesclerosis se relaciona estrechamente al grado de gravedad de la hipertensión. A medida que la HTA evoluciona, la función renal va deteriorándose lenta y progresivamente, caracterizándose por la pérdida urinaria de proteínas (el signo más precoz de nefroangioesclerosis) y por la elevación paulatina de los niveles plasmáticos de nitrógeno ureico y creatinina, de no mejorar el proceso hipertensivo se puede llegar a Insuficiencia renal terminal y a la diálisis (Correa y García, 2019).

La prevalencia de hipertensión arterial por diagnóstico médico previo en la población de 20 años y más en Querétaro, fue de 18.0%, 19.1% en mujeres y 16.7% en hombres, ligeramente mayor a la observada en la Ensanut 2012 (15.6, 18.7 y 12.0%, respectivamente). En la mayoría de los grupos de edad la prevalencia fue mayor en mujeres que en hombres. La prevalencia de HAS se comportó igual que la media nacional (18.0%) (Aguilar y Madero, 2019).

### **III.6 Enfermedad Renal Crónica De Origen Desconocido (ERCD).**

Además de la carga impuesta por las causas principales de ERC, en las últimas 2 décadas existe la aparición de una gran epidemia de Enfermedad Renal Crónica de Origen Desconocido (ERCD) (Aguilar y Obrador, 2017). El término de ERCD se ha usado para describir casos de ERC en el que no se identifica una causa convencional atribuible, excluyendo así la nefropatía diabética e

hipertensiva, cualquier nefropatía de etiología infecciosa como el virus de inmunodeficiencia humana y por hepatitis B o C, nefropatía primaria o secundaria, glomerulopatías y nefropatías obstructivas (Aguilar y Madero, 2019).

El caso más llamativo de ERCD ha sido en Centroamérica y se le ha denominado Nefropatía Mesoamericana (MeN), que se ha convertido en una epidemia de proporciones importantes. La MeN afecta más con más frecuencia a hombres jóvenes de las regiones pobres y agrícolas de la costa del Pacífico en Centroamérica. Se han planteado diversas hipótesis como: exposición a plaguicidas o metales pesados (los trabajos donde se han evaluado exposiciones a dichos elementos han producido resultados negativos); Por otra parte, la causalidad por algún metal pesado o metaloide (cadmio, mercurio, plomo, litio o arsénico) es poco probable ante la ausencia de las características clínicas y los hallazgos histopatológicos típicos de éstos pero tendría que presentarse en toda la franja costera y afectar a mujeres y niños; también se ha propuesto como hipótesis que el estrés térmico al que están sujetos los individuos afectados (deshidratación recurrente y actividad física intensa en altas temperaturas) podría ser el responsable o un factor contribuyente importante del daño renal en estos pacientes (Friedman y Luycky, 2019). La hiperuricemia, frecuente en estos pacientes podría estar asociada tanto a la deshidratación como a la actividad física intensa y podría mediar en el desarrollo. Otras posibles hipótesis que han sido asociadas a la enfermedad, tales como la ingesta de bebidas alcohólicas de baja calidad o artesanales, la automedicación frecuente de analgésicos o algunas infecciones como la leptospirosis o la infección por hantavirus, todavía carecen de evidencia publicada que las respalde. Finalmente, es importante resaltar que la enfermedad es muy común entre los miembros de una misma familia, por lo que podría existir un componente genético asociado, pero a la fecha no se han publicado estudios a este respecto. Es importante considerar que esta enfermedad podría ser multifactorial (más de una causa al mismo tiempo). La causa de la enfermedad continúa siendo motivo de amplio debate (De Lorenzo y Liaño, 2017).

Mesoamérica comprende el sureste de México, Guatemala, El Salvador, el oeste de Nicaragua y el noroeste Costa Rica, además de los factores de riesgo ya identificados para ERC la región ha sido testigo en las últimas 2 décadas de la aparición de una gran epidemia de ERCD, que ha sido nombrado Nefropatía Endémica Mesoamericana (MeN). El paciente clásico de MeN es hispano, de 20 a 60 años, hombre que vive o trabaja en las costas del Pacífico de América Central. La MeN se presenta en puntos críticos específicos, ubicados con mayor frecuencia en comunidades agrícolas rurales, sin embargo, también ha sido descrito en áreas con otras actividades económicas como pesca y minería. Estos lugares tienen en común como puntos críticos: ubicaciones en zonas costeras de tierras bajas con alta humedad y temperatura ambiente muy alta, y que sus habitantes son personas de etnia mestiza hispana, que es una combinación de nativos americanos y caucásico. Un patrón parecido a la MeN también ha sido reportado en el sureste asiático, específicamente en la región norte de Sri Lanka, en la región de Andhra Pradesh de India, y en la región noreste de Isan en Tailandia (Correa Y García, 2019).

Al principio, todos los pacientes con MeN eran diagnosticados con daño renal avanzado o terminal (ERC categoría G5 de la clasificación KDIGO). El paciente típico nunca había recibido atención médica alguna hasta el momento en que acudía a la sala de urgencias requiriendo tratamiento dialítico urgente, con síndrome urémico grave, pero, habitualmente, con potasio sérico normal, bajo o aumentado en forma discreta, sin edema o manifestación alguna de retención hídrica, con marcada anemia y, en ocasiones, con hiponatremia. Algo notable en la mayoría de los pacientes era la ausencia de hipertensión arterial significativa a pesar de la gravedad del daño renal. Además, llamaba la atención la ausencia de antecedentes médicos o comorbilidades relevantes (De Lorenzo y Liaño, 2017). Los pacientes generalmente fueron descubiertos por casualidad al tener aumento significativo de los de nivel creatinina sérica y solo más recientemente en etapas más tempranas a través de campañas comunitarias. Los pacientes a menudo describieron una historia de debilidad muscular, que probablemente se asoció con



eventos de hipocalcemia, a menudo también describieron qué podría denominarse disuria aséptica, posiblemente asociada con deshidratación significativa y el paso de orina arenosa o cristales en orina. La presión arterial generalmente era normal o en el rango inferior y el edema periférico era raro (Aguilar y Madero, 2019).

Si bien en México no se ha demostrado de forma indudable la existencia de esta enfermedad, existen algunos sitios con informe de prevalencias extraordinariamente elevadas, en particular, en el estado de Veracruz (Tierra Blanca, Puntilla Aldama). La presencia y prevalencia de la ERC en estos sitios se encuentra en estudio en la actualidad. De 1990 a 2015, el Instituto Nacional de Cardiología, en la Ciudad de México trasplantaron un total de 52 pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ERCT) derivada de Tierra Blanca, Veracruz. Estos pacientes eran predominantemente hombre (71%), con una edad promedio de 26.4 años, y mayormente trabajadores agrícolas (48%). Las comorbilidades más frecuentes al ingreso fueron: hipertensión (42%), infecciones recurrente del tracto urinario (10%) y diabetes mellitus (4%). Basado sobre criterios sugeridos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), 55% fueron clasificados como ERCD (Aguilar y Obrador, 2017).

Para aclarar la hipótesis del estudio anterior en Tierra Blanca, Veracruz y estimar con precisión la prevalencia de ERC en esta región, posteriormente se realizó un estudio de cohorte transversal que incluyó a 617 participantes (edad, entre 20-60 años) de algunas de las comunidades en Tierra Blanca que había sido identificada como casos de ERCD. Se estimó una probabilidad del 25% de ERC basado en la definición de KDIGO con resultados de una estimación de Tasa de filtrado glomerular (eTFG) menor de 60 ml/min/1.72m<sup>2</sup> o una relación albúmina/creatinina mayor que 30 mg/g. La muestra fue en gran parte representativa de la Población general mexicana, con una alta prevalencia de diabetes e hipertensión (14.5% y 20.4%, respectivamente), como se esperaba. No obstante, el 44% de los participantes, categorizado como ERC no tenía una causa identificada y por lo tanto podría considerarse casos de ERCD (Alatraste, 2018). Se

ha querido adjudicar como causa de ERCD a la falta de ingesta de agua, elevada ingesta de sodio en la dieta y aun sin fin de factores, sin embargo cuando se hacen protocolos de investigación estos pacientes, no se define una causa que realmente respalde el daño renal (Lena et al, 2016; Ferreiro et al, 2016; Nissenshon et al, 2015; Rodríguez et al, 2018).

Los datos demográficos muestran una prevalencia altamente heterogénea de ERC en Estados Unidos. Los Afroamericanos desarrollan enfermedad renal no diabética en etapa terminal a tasas aproximadamente cuatro veces más altas que los estadounidenses de Ascendencia europea. Estudios de mezcla genética diseñados para aprovechar la ascendencia mixta africana y europea en afroamericanos identificaron un locus en el cromosoma 22 fuertemente asociado con enfermedad renal. Recientemente, se identificaron variantes de codificación en el gen APOL1 como las posibles variantes causales en el locus del cromosoma 22. Individuos afroamericanos quienes portan dos alelos de riesgo APOL1 tienen de 3 a 30 veces mayor riesgo de presentar una variedad de enfermedad renal no diabética en pacientes con ERC asociada a hipertensión, a glomeruloesclerosis segmentaria focal y a pacientes con el virus de inmunodeficiencia (VIH) en comparación con afroamericanos con uno o ningún alelo de riesgo (Aguilar y Madero, 2019; Friedman y Luycky, 2019).

### **III.7 Criterios De Derivación Al Servicio De Nefrología.**

En el consenso Español de Martínez- Castelao (2014), se publicaron los criterios para remitir al especialista en Nefrología los pacientes con:

- FGe < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (excepto > 80 años sin progresión renal, albuminuria < 300 mg/g).
- Todos los pacientes con FGe < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> , excepto los pacientes > 80 años sin progresión renal.

- Pacientes > 80 años y con FGe < 20 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>
- Los pacientes < 70 años con FGe entre 30-45 ml/ min/1,73 m<sup>2</sup> deberán realizarse una monitorización más frecuente (cada 3-6 meses) y remitirse a Nefrología solo en caso de progresión de la albuminuria en dos controles consecutivos o cociente CAC cercano a 300 mg/g.
- Según albuminuria: cociente CAC > 300 mg/g, equivalente a proteinuria > 300 mg/24 horas.

Otros motivos:

- Deterioro agudo en la función renal (caída del FGe > 25 %) en menos de un mes, descartados factores exógenos (diarrea, vómitos, depleción por diuréticos en tratamiento con IECA o ARA II, o inhibidores directos de la renina).
- Pacientes que presenten progresión renal (> 5 ml/min/ año) (ver definición arriba).
- ERC e HTA refractaria al tratamiento (> 140/90 mmHg) con tres fármacos a plena dosis, uno de ellos diurético.
- Alteraciones en el potasio (> 5,5 mEq/l o < 3,5 mEq/l sin recibir diuréticos). - Anemia: hemoglobina [Hb] < 10,5 g/dl con ERC a pesar de corregir ferropenia (índice de saturación de transferrina [IST] > 20 % y ferritina > 100).
- Presencia de signos de alarma: - Hematuria no urológica asociada a proteinuria. - Disminución del FGe > 25 % en menos de un mes o un incremento de la creatinina plasmática > 25 % en menos de un mes, descartados factores exógenos (diarrea, vómitos, depleción por diuréticos en tratamiento con IECA o ARA II, o inhibidores directos de la renina).

### **III.8 Objetivos Del Tratamiento De ERC (Martínez-Castelao, 2014).**

#### **a) objetivos para HAS en la enfermedad renal crónica:**

- En pacientes con ERC, el objetivo del tratamiento antihipertensivo es triple: reducción de la PA, reducción del riesgo de complicaciones cardiovasculares y enlentecimiento de la progresión de la ERC.

- En pacientes con ERC y un CAC < 30 mg/g, se recomienda un objetivo de control de la PA  $\leq$  140/90 mmHg. Si el CAC  $\geq$  30 mg/g, se sugiere un objetivo más estricto, con PA  $\leq$  130/80 mmHg, tanto en pacientes con DM como sin DM. - Se aconsejan como fármacos de primera elección aquellos que bloqueen las acciones del sistema renina angiotensina, bien IECA o ARA.

- Se recomienda la utilización de combinaciones de fármacos antihipertensivos para alcanzar los objetivos de control. Dicha combinación debe incluir un diurético tiazídico o de asa según la severidad de la ERC.

#### **b) Objetivos de control glucémico:**

Las guías recomiendan que en los pacientes con DM de poco tiempo de evolución y sin disminución de la expectativa de vida debe ser: HbA1C < 7 (< 53 mmol/mol)

#### **c) Objetivo terapéutico en ERC (FG < 60 ml/m):**

Colesterol LDL < 70 mg/dl o una reducción del 50 % si el objetivo previo no es alcanzable. Las guías KDIGO recomiendan la terapia con estatinas a todos los adultos > 50 años, independientemente de los niveles de colesterol LDL. De la misma forma, no recomiendan iniciar tratamiento con estatinas en pacientes con ERC estadio 5 en diálisis.

#### **IV. HIPÓTESIS**

**Ho:** No existe diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con Diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica, diabetes tipo 2 con hipertensión arterial y enfermedad renal crónica de origen desconocido del estadio G3a al G5 en 2 años.

**Ha:** Existe diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con Diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica, diabetes tipo 2 con hipertensión arterial y enfermedad renal crónica de origen desconocido del estadio G3a al G5 en 2 años.

## **V. OBJETIVOS**

### **V.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica y de origen desconocido.

### **V.2 OBJETIVO ESPECIFICOS**

Determinar la diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2 del G3a al G5 en 2 años de evolución.

Determinar la diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a Hipertensión arterial sistémica del G3a al G5 en 2 años de evolución.

Determinar la diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2 e hipertensión arterial del G3a al G5 en 2 años de evolución.

Determinar la diferencia en el comportamiento del estimado de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido del G3a al G5 en 2 años de evolución.

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

### VI.1 Tipo De Investigación.

Se realizó una cohorte histórica en el servicio de nefrología del Hospital General Regional 1 del estado de Querétaro de febrero a julio de 2021.

### VI.2 Población o Unidad de Análisis.

La unidad de estudio fue el expediente electrónico, de pacientes con enfermedad renal crónica diagnosticada de primera vez entre los años 2014 al 2020 y determinado a partir de la tasa de filtrado glomerular  $\leq 60\text{ml}/\text{min}/1.73\text{m}^2$  por la fórmula CKD-EPI según KDIGO.

### VI.3 Muestra Y Tipo De Muestreo.

La muestra se calculó con la fórmula cuyo objetivo fue comparar 2 proporciones con un nivel de confianza del 95%, margen de error del 5% y poder de prueba del 80%. Calculándose el tamaño de muestra para cada una de las parejas posibles (DM vs HTA, DM vs HTA/DM, DM vs Origen Desconocido, HTA vs HTA/DM, HTA vs Origen Desconocido, y HTA/DM vs Origen Desconocido).

$$n = \frac{(p_1q_1 + p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$$

**n**= Tamaño de muestra. Número de casos y número de controles que se necesitan.

**p1**= Proporción esperada del factor en estudio en el grupo de casos.

**q1**=  $1 - p_1$

**p2**= Proporción del factor de estudio en el grupo de controles.

**q2**=  $1 - p_2$

$$k = (Z \alpha + Z \beta)^2$$

La diferencia del comportamiento de eTFG del estadio 3a en adelante, del paciente con diabetes tipo 2 que es de 60% contra hipertensión arterial sistémica que es de 35%:

$$n = \frac{(0.6)(0.4) + (0.35)(0.65)(6.2)}{(0.6 - 0.35)^2}$$

$$n = \frac{0.24 + 0.21(6.2)}{0.06}$$

$$n = \frac{0.45 (6.2)}{0.06}$$

$$n = \frac{2.79}{0.06}$$

$$n = 45$$

La diferencia del comportamiento de eTFG del estadio 3a en adelante, del paciente con diabetes tipo 2 que es de 60% contra diabetes tipo 2 más hipertensión arterial sistémica que es de 50%:

$$n = \frac{(0.60)(0.40) + (0.50)(0.50)(6.2)}{(0.6 - 0.50)^2}$$

$$n = \frac{0.24 + 0.25(6.2)}{0.01}$$

$$n = \frac{0.49 (6.2)}{0.06}$$

$$n = \frac{3.03}{0.06}$$

$$n = 50$$



La diferencia del comportamiento de eTFG del estadio 3a en adelante, del paciente con diabetes tipo 2 que es de 60% contra enfermedad renal crónica de origen desconocido que es de 25%:

$$n = \frac{(0.60)(0.4) + (0.25)(0.75)(6.2)}{(0.6 - 0.25)^2}$$

$$n = \frac{0.24 + 0.18 (6.2)}{0.06}$$

$$n = \frac{0.42 (6.2)}{0.06}$$

$$n = \frac{2.60}{0.06}$$

$$n = 43$$

El tamaño de la muestra fue de 47 expedientes por grupo. Se utilizó la técnica aleatoria simple, se empleó como marco muestral los registros de cita de primera vez del expediente electrónico de la consulta externa de Nefrología del Hospital General Regional No 1.

Los grupos fueron:

- Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y antecedentes de diagnóstico diabetes mellitus tipo 2
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y antecedentes de diagnóstico de hipertensión arterial
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y antecedentes de diagnóstico de diabetes mellitus más hipertensión arterial
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica de origen desconocido.

### **VI.3.1 Criterios De Selección.**

- Criterios inclusión

Expedientes de pacientes mayores de 18 años, que contaron en el expediente electrónico con: creatinina sérica, sexo, edad y si el paciente pertenecía o no a raza negra.

- Criterios de exclusión.

Expedientes de pacientes con enfermedad renal aguda, ERC con otra etiología identificada (secundaria a: glomerulonefritis, infecciones, donantes renales, nefropatías obstructivas, congénitas o genéticas) y sin 2 cuantificaciones por laboratorio de creatinina sérica en un año, expedientes de pacientes dados de baja de la institución, los trasladados a tercer nivel para trasplante renal, obesidad mórbida, paciente con amputación de miembros, enfermedad hepática grave, ascitis.

- Criterios de eliminación.

Encuestas incompletas.

### **VI.3.2 Variables Estudiadas.**

Las variables que se estudiaron fueron del tipo sociodemográficas: edad, sexo y raza; las medibles por laboratorio: creatinina sérica; las clínicas: diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 con hipertensión arterial y enfermedad renal crónica de origen desconocido; y las variables calculadas: estimado de tasa de filtrado glomerular por CKD-EPI.

### **VI.4 Procedimientos.**

Cuando se autorizó el protocolo de estudio por el Comité de Investigación, previa revisión y firma del Director del Hospital General Regional 1,

se realizó la parte formal de presentación con el Jefe de servicio a quién se le presentó el protocolo y la venia para ingresar al expediente clínico electrónico para obtener la información.

Se solicitó el ingreso a los expedientes clínicos de 3 a 4 horas por día y con la información ahí obtenida se construyó la base de datos hasta completar el tamaño de muestra estimado.

Cuando se finalizó la base de datos se realizó el análisis estadístico, información que permitió elaborar el reporte en síntesis ejecutiva y en artículo científico para presentar a las instancias correspondientes.

#### **VI.4.1 Análisis Estadístico.**

El plan de análisis estadístico que se llevó a cabo, fue por promedios, porcentajes, desviación estándar e intervalo de confianza. Se realizó Chi<sup>2</sup> para buscar la igualdad o desigualdad entre los grupos y la significancia estadística, con un nivel de confianza del 95% y un valor de p de 0.05, 12 grados de libertad y un valor estadístico de referencia de 21.

#### **VI.4.2 Consideraciones Éticas.**

Se utilizó solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio, dentro de la Declaración de Helsinki 2013 se respeta el postulado 11 “En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. Así como el postulado 23 que refiere “deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal y para reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física, mental y social”.

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-201, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos donde establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el Reglamento en materia de investigación para la salud, son de observancia obligatoria para solicitar la autorización de proyectos o protocolos con fines de investigación, para el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales, respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o rehabilitatoria o se pretenda la modificación de las indicaciones terapéuticas de productos ya conocidos, así como para la ejecución y seguimiento de dichos proyectos.

## VII. RESULTADOS

### VII.1 Características demográficas de los pacientes de primera vez en nefrología HGR1 IMSS, Querétaro.

		Total n = 188	P
Edad promedio (años)		58.34 (IC 95%; 56.22-60.46)	
		<b>n = 47 por grupo</b>	
Edad promedio Diabetes T2 (años)		57.91 (IC 95%; 54.08-61.74)	
Edad promedios hipertensión (años)		67.09 (IC 95%; 63.56-70.61)	
Edad promedio ERCD (años)		48.27 (IC 95%; 42.94-53.59)	
		<b>Sexo</b>	
Sexo masculino n (%)		59 (IC 95%; 51.9-66.1)	
Sexo femenino (%)		41(IC ; )	
		<b>Raza</b>	
Negra (n)		0	
Mestiza (n)		188	

\*t student = edad

\*\*Chi2 = sexo

En el 100% (n= 188) de los expedientes estudiados se encontró un promedio de edad de 58.34 años (IC 95%; 56.22-60.46) y de estos el grupo de hipertensión arterial sistémica fue el de mayor edad con un promedio de 67.09 años (IC 95%; 63.56-70.61) y el grupo de menor promedio de edad fue el de ERCD con 48.27 años (IC 95%; 42.94-53.59). Del total de la muestra, predominó el sexo masculino con 59% (IC 95%; 51.9-66.1) y el 100% de los pacientes fueron mestizos.

Cuadro VII.2 Total de pacientes en G3a con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo (total 188)

		6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
<b>G1</b>					
<b>G2</b>		7.7	15.4	3.8	7.7
<b>G3a</b>	<b>100</b>	<b>42.3*</b>	23.1	<b>34.6*</b>	15.4
<b>G3b</b>		34.6	<b>42.3*</b>	30.8	<b>34.6*</b>
<b>G4</b>		15.4	3.8	7.7	19.2
<b>G5</b>		0.00	11.5	19.2	11.5
<b>DP<sup>1</sup></b>			3.8	3.8	<b>3.8</b>
<b>HD<sup>2</sup></b>					<b>3.8</b>
<b>Finados</b>					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

Del 100% de los pacientes que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3a, a los 6 meses el 42.3% permaneció en el mismo estadio, el 34.6% cambio a G3b. A los 12 meses, el 23.1% permaneció en el mismo estadio y el 42.3% paso a estadio G3b. A los 18 meses, el 34.6% estaba en estadio G3a y aumentó a 19.2% a estadio G5. A los 24 meses el 15.4% en estadio G3a, 34.6% en G3b y 11.5% en G5, el 3.8% iniciaron tratamiento con diálisis peritoneal y hemodiálisis respectivamente. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.3** Total de pacientes en G3b con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo (total 188)

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
<b>G1</b>					
<b>G2</b>		6.5	8.7	2.2	2.2
<b>G3a</b>		4.3	4.3	2.2	4.3
<b>G3b</b>	<b>100</b>	<b>50*</b>	<b>37*</b>	<b>39.1*</b>	<b>32.3*</b>
<b>G4</b>		32.6	30.4	26	26.1
<b>G5</b>		4.3	15.2	19.5	13
<b>DP<sup>1</sup></b>		2.2	4.4	8.8	<b>17.6</b>
<b>HD<sup>2</sup></b>				2.2	<b>4.4</b>
<b>Finados</b>					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

Del total de los pacientes que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3b, a los 6 meses el 50% permaneció en el mismo estadio, el 32.6% cambio a G4. A los 12 meses, el 37% permaneció en el mismo estadio y el 30.4% paso a estadio G4. A los 18 meses, el 39.1% estaba en el mismo estadio de ingreso y aumentó a 19.2% a estadio G5. A los 24 meses el 32.3% se quedaron en estadio G3b, 26.1% en G4 y 13% en G5, el 17.6% iniciaron tratamiento con diálisis peritoneal y el 4.4% hemodiálisis. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.4** Total de pacientes en G4 con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo (total 188)

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2		1.7			
G3a		3.3	6.7	0.0	3.3
G3b		21.7	6.7	11.7	8.3
G4	<b>100</b>	<b>46.7*</b>	<b>41.7*</b>	30	28.3
G5		26.6	36.7	<b>38.3*</b>	<b>31.7*</b>
DP <sup>1</sup>			3.32	14.98	21.58
HD <sup>2</sup>			1.7	1.7	3.4
Finados			3.32	3.32	3.32

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

Del 100% de los pacientes que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G4, a los 6 meses el 46.7% permaneció en el mismo estadio, el 26.6% cambio a G5. A los 12 meses, el 41.7% permaneció en el mismo estadio y el 36.7% paso a estadio G5. A los 18 meses, el 30% estaba en estadio G4 y aumentó a 38.3% a estadio G5. A los 24 meses el 28.3% permanecieron en estadio G4, 31.7% pasaron a G5 y 21.58% iniciaron tratamiento con diálisis peritoneal, el 3.4% en hemodiálisis y 3.32% fallecieron. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.



**VII. 5** Total de pacientes en G5 con ingreso al servicio de Nefrología y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo (total 188)

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b					
G4		13	13	4.33	4.33
G5	<b>100*</b>	<b>74*</b>	<b>56.71*</b>	<b>43.33*</b>	39.34
DP <sup>1</sup>		4.33	21.62	38.97	<b>43.33*</b>
HD <sup>2</sup>		4.33	4.33	8.66	8.66
Finados		4.33	4.33	4.33	4.34

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

Del total de los pacientes que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G5, a los 6 meses el 74% permaneció en el mismo estadio, el 4.33% llegaron a tratamiento con diálisis, un porcentaje igual a hemodiálisis y también el mismo porcentaje falleció. A los 12 meses, el 26.71% permaneció en el mismo estadio y el 21.62% paso a diálisis peritoneal y se mantuvieron el mismo porcentaje de pacientes en hemodiálisis y finados. A los 18 meses, el 43.33% se quedaron en estadio G5 y 38.97% llegaron a diálisis peritoneal, el 8.66% a hemodiálisis y no hubo cambios en los finados a los 24 meses 39.34% se quedaron en estadio G5 y el 43.33% a diálisis peritoneal, el 8.66% a hemodiálisis y ya no se presentaron nuevos fallecimientos La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.6** Pacientes con diabetes tipo 2 con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a	100	20	20	20	
G3b		40*	40*	20*	40*
G4		40	20	20	20
G5					
DP <sup>1</sup>				20	20
HD <sup>2</sup>			20	20	20
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con diabetes tipo 2 que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3a, a los 6 meses el 20% permaneció en el mismo estadio, el 40% cambio a G3b. A los 12 meses, el 40% se mantenía en estadio G3b, el 20% en estadio g4 y el 20% llegaron a tratamiento con hemodiálisis. A los 18 meses, en porcentaje igual estaban en estadio g3a, G3b, G4, diálisis peritoneal y hemodiálisis. A los 24 meses el 40% estaban en estadio G3by 20% en G4, diálisis peritoneal y hemodiálisis. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.7** Pacientes con diabetes tipo 2 con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2		11.1			
G3a					
G3b	100	22.2	22.2	22.2	22.2
G4		55.6*	44.4*	22.2	11.1
G5					
DP <sup>1</sup>			11.1	33.3*	11.1
HD <sup>2</sup>		11.1	22.2	22.2	55.6*
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con diabetes tipo 2 que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3b, a los 6 meses el 22.2% permaneció en el mismo estadio, el 55.6% cambio a G4 y cabe mencionar que el 11.1% regresaron a estadio G2 y se presentó el 11.1% a hemodiálisis. A los 12 meses, el 44% estaban, el 11.1% en diálisis peritoneal y el 22.2% a hemodiálisis. A los 18 meses, el mayor porcentaje de pacientes se encontraban en tratamiento dialítico y 22.2% por igual entre G3b, G4 y hemodiálisis. A los 24 meses el 22.2% se mantenían en el mismo estadio y el 55.6% estaban en tratamiento con hemodiálisis. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.8** Pacientes con diabetes tipo 2 con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
<b>G1</b>					
<b>G2</b>					
<b>G3a</b>		5.3	10.5		5.3
<b>G3b</b>		26.3	5.3	10.5	
<b>G4</b>	<b>100</b>	<b>36.8*</b>	31.6	21.1	26.3
<b>G5</b>		31.6	<b>42.1*</b>	<b>47.4*</b>	<b>36.8*</b>
<b>DP<sup>1</sup></b>			5.25	15.75	26.35
<b>HD<sup>2</sup></b>			5.25	5.25	5.25
<b>Finados</b>					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con diabetes tipo 2 que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G4, a los 6 meses el 36.8% permaneció en el mismo estadio, el 31.6% cambio a G5 y cabe mencionar que el 26.3% regresaron a estadio G3b y el 5.3% al estadio g3a. A los 12 meses, el 10.5% permanecían en estadio G3a, el 5.3% en estadio G3b (mejoría de la función renal), el 31.1% se mantuvieron en el mismo estadio de ingreso y el 42.1% progresaron al último estadio y a partir de aquí el 10.5% de los pacientes llegaron a tratamiento sustitutivo. A los 18 meses, el 21.1% se encontraban aun en el estadio de ingreso, el mayor porcentaje de pacientes se encontraban en estadio G5 y 21% en tratamientos sustitutivos. A los 24 meses el 36.8% estaban en estadio G5 y el 31.6% a tratamiento sustitutivo (predominó DP). La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.9** Pacientes con diabetes tipo 2 con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b					
G4					
G5	100				
DP <sup>1</sup>		66.7*	66.7*	66.7*	66.7*
HD <sup>2</sup>					
Finados		33.3	33.3	33.3	33.3

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con diabetes tipo 2 que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G5 inmediatamente en la primera medición el 66.7% llegaron a tratamiento con diálisis peritoneal y el 33.3% fallecieron, quedando los mismos porcentajes para todos los meses medidos. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.10** Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a	100	40			
G3b		60*	100*	100*	40
G4					60*
G5					
DP <sup>1</sup>					
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con hipertensión que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3a, a los 6 meses el 40% permanecieron en el mismo estadio y el resto progresaron al estadio G3b. A los 12 y 18 meses el 100% de los pacientes pasaron al estadio contiguo (G3b). A los 24 meses el 60% pasaron a estadio G4. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.11 Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento (%)**

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a		7.7	7.7	7.7	7.7
G3b	100	61.5*	61.5*	46.2*	38.5*
G4		23.1	23.1	30.8	30.8
G5		7.7	7.7	15.4	15.4
DP <sup>1</sup>					7.7
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con hipertensión arterial que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3b, a los 6 y 12 meses el 61.5% permanecieron en el estadio G3b y el 23.1% progresaron al estadio G4. A los 18 meses el 46.2% se mantuvieron en el estadio G3b y el 30.8% al estadio G4. A los 24 meses el 38.5% se mantenían en el mismo estadio y el 30.8% en estadio G4, el 15.4% en estadio G5 y el 7.7 llegaron a diálisis peritoneal. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.12** Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a			10.5		5.3
G3b		26.3	5.3	15.8	21.1
G4	100	52.6*	52.6*	52.6*	31.6*
G5		21.1	26.3	15.8	21.1
DP <sup>1</sup>				10.5	15.8
HD <sup>2</sup>			5.3	5.3	5.3
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con hipertensión que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G4, a los 6, 12 y 18 meses el 52.6% de pacientes permanecieron en el mismo estadio. Sin embargo a los 12 y 18 meses el 5.3% estaban en HD y a los 18 meses el 10.5% estaban en DP. A los 24 meses el 31.6% se quedaron, el 21.1% estaban en estadio G3b y G4 respectivamente y el 21.1% en tratamiento sustitutivo. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.



**VII.13** Pacientes con hipertensión arterial con ingreso al servicio de Nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b					
G4		60*	60*	20	20
G5	100	40	40	40*	40
DP <sup>1</sup>				40	40*
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con hipertensión arterial que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G5, a los 6 y 12 meses el 40% permaneció en el mismo estadio y el 60% retornaron al estadio G4. A los 18 y 24 meses, el 40% de los pacientes estaban todavía en estadio G5, solo el 20% se quedaron en un estadio anterior (G4) y el otro 40% llegaron a tratamiento dialítico. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.14** Pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica con ingreso al servicio de nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2		11.1	22.2		
G3a	<b>100</b>	<b>33.3*</b>	22.2	22.2	
G3b		33.3	22.2	22.2	<b>44.4*</b>
G4		22.2		11.1	11.1
G5			<b>33.3*</b>	<b>44.4*</b>	33.3
DP <sup>1</sup>					11.1
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con DM2 más HAS que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3a, a los 6 meses el 33.3, otro 33.3% progresaron al estadio G3b y 22.2% al estadio G4. A los 12 meses, el 22.2% estaban en estadio G3a, G3b y G4 respectivamente, llegando el 33.3% a estadio final. A los 18 meses, el 22.2% de los pacientes siguieron en estadio G3a y G3b, y el 44.4% llegaron al estadio G5. A los 24 meses el 44.4% estaban en estadio G3b, el 33.3% en estadio G5 y el 11.1% en diálisis peritoneal. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.15** Pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica con ingreso al servicio de nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2		7.7	23.1		
G3a				7.7	7.7
G3b	100	46.2*	38.5*	46.2*	46.2*
G4		38.5	30.8	38.5	38.5
G5		7.7	7.7	7.7	7.7
DP <sup>1</sup>					
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con DM2 más HAS que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G3b, a los 6 meses el 46.2% se mantuvieron en el mismo estadio, el 38.5% progresaron al estadio G4 y 7.7% al estadio G5. A los 12 meses, el 38.5% estaban en estadio G3b, el 30.8% al estadio G4. A los 18 y 24 meses, el 46.2% de los pacientes siguieron en estadio G3b y el 38.5% llegaron al estadio G4. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.16** Pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica con ingreso al servicio de nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2		9.1			
G3a		9.1			
G3b		54.5*		9.1	9.1
G4	100	18.2	45.5	18.2	18.2
G5		9.1	54.5*	54.5*	54.5*
DP <sup>1</sup>				18.2	18.2
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con DM2 más HAS que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G4, a los 6 meses el 54.5% regresaron a estadio G3b y el 18% a estadio G4. A los 12 meses, el 54.4% estaban en estadio G5 y el 18.2% progresaron a diálisis peritoneal. A los 18 y 24 meses, el 54.5% estaban en estadio G5 y el 18.2% en estadio G4 y diálisis peritoneal. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.17** Pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial sistémica con ingreso al servicio de nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b					
G4					
G5	100	87.5*	75*	50*	50*
DP <sup>1</sup>		12.5	12.5	37.5	37.5
HD <sup>2</sup>			12.5	12.5	12.5
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con DM2 más HAS que ingresaron al servicio de nefrología en estadio G5, a los 6 meses el 87.5% se mantuvieron en el mismo estadio y el 12.5% progresaron a diálisis peritoneal. A los 12 meses, el 75% estaban en estadio G5, el 12.5% en diálisis peritoneal y hemodiálisis respectivamente. A los 18 y 24 meses, el 50% de los pacientes siguieron en estadio G5, el 37.5% en diálisis peritoneal y el 12.5% en hemodiálisis. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.18** Pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido con ingreso al servicio de nefrología en estadio G3a y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
<b>G1</b>					
<b>G2</b>		14.3	28.6	14.3	28.6
<b>G3a</b>	100	<b>71.4*</b>	<b>42.9*</b>	<b>85.7*</b>	<b>57.1*</b>
<b>G3b</b>		14.3	28.6		14.3
<b>G4</b>					
<b>G5</b>					
<b>DP<sup>1</sup></b>					
<b>HD<sup>2</sup></b>					
<b>Finados</b>					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido al servicio de nefrología en estadio G3a, a los 6 meses el 71.4% de los pacientes se quedaron en el mismo estadio. A los 12 meses, el 42.9% estaban en estadio G3a y el 28.6% en estadio G2 y G4 respectivamente. A los 18 meses el 85.7% estaban en estadio G3a y a los 24 meses el 57.1% se mantuvieron en el mismo estadio de ingreso. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.19** Pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido con ingreso al servicio de nefrología en estadio G3b y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
<b>G1</b>					
<b>G2</b>		9.1	9.1	9.1	9.1
<b>G3a</b>		9.1	9.1		
<b>G3b</b>	100	<b>63.6*</b>	18.2	27.3	18.2
<b>G4</b>		18.2	27.3	9.1	18.2
<b>G5</b>			<b>36.4*</b>	<b>27.3*</b>	18.2
<b>DP<sup>1</sup></b>				18.2	<b>27.3*</b>
<b>HD<sup>2</sup></b>				9.1	9.1
<b>Finados</b>					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo “Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido”

De los pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido al servicio de nefrología en estadio G3b, a los 6 meses el 63.6% de los pacientes permanecieron en estadio G3b. A los 12 meses, el 36.4% estaban en estadio G5. A los 18 meses el 54.6% estaban en estadio G5, de los cuales 18.2% en DP y 9.1% en HD. A los 24 meses el mismo 54.7% estaban en estadio G5, con la diferencia que de ellos el 27.3% estaban en diálisis peritoneal y el 18.2% sin tratamiento sustitutivo. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

**VII.20** Pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido con ingreso al servicio de nefrología en estadio G4 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b		18.2	18.2	9.1	
G4	<b>100</b>	<b>45.5*</b>	<b>36.4*</b>	18.2	9.1
G5		36.4	27.3	<b>45.5*</b>	<b>54.5*</b>
DP <sup>1</sup>				9.1	9.1
HD <sup>2</sup>					9.1
Finados			18.2	18.2	18.2

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido al servicio que ingresaron a nefrología en estadio G4, a los 6 meses el 45.5% de los pacientes se quedaron en el mismo estadio. A los 12 meses, el 36.4% estaban en mismo estadio y el 27.3% en estadio G4 y el 18.2% fallecieron. A los 18 meses el 72.8% estaban en estadio G5 (45.5% sin tratamiento sustitutivo, 9.1% DP y 18.2% finados). A los 24 meses el 81.9% estaban en estadio G5. (9.1% DP, 9.1% HD y 18.2% finados). La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.



**VII.21** Pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido con ingreso al servicio de nefrología en estadio G5 y su evolución en los meses de seguimiento (%)

n = 47 por grupo

	Ingreso	6 Meses	12 Meses	18 Meses	24 Meses
G1					
G2					
G3a					
G3b					
G4					
G5	100	85.7*	71.4*	28.6	28.6
DP <sup>1</sup>		14.3	28.6	71.4*	71.4*
HD <sup>2</sup>					
Finados					

\* p = 0.000 calculada con prueba de X<sup>2</sup>, siendo significativo cuando p ≤ 0.05

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

De los pacientes con enfermedad renal crónica de origen desconocido al servicio de nefrología en estadio G5, a los 6 y 12 meses la gran parte de ellos se mantuvieron sin tratamiento sustitutivo (85.7% y 71.4% respectivamente) y el restante de los pacientes iniciaron DP (14.3% y 28.6% respectivamente). A los 18 y 24 meses el 71.4% estaban DP y los restantes sin tratamiento sustitutivo. La diferencia entre los estadios fue estadísticamente significativa.

## VII.22 Comportamiento de los pacientes en estadio G5

a los 12 meses de medición (%)

n = 47 por grupo (total 188)

	Estadio ingreso	Total	DM 2	HAS	DM2/HAS	ERCD
Permanencia en G5	G3a	11.5	0	0	33.3	0
	G3b	15.2	0	7.7	7.7	36.4
	G4	36.7	42.1	26.3	54.5	27.3
	G5	56.71	0	40	75	71.4
DP <sup>1</sup>	G3a	3.8	0	0	0	0
	G3b	4.4	11.1	0	0	0
	G4	3.32	5.25	0	0	0
	G5	21.62	66.7	0	12.5	28.6
HD <sup>2</sup>	G3a	0	20	0	0	0
	G3b	0	22.2	0	0	0
	G4	1.7	5.25	5.3	0	0
	G5	4.33	0	0	12.5	0
FINADO	G3a	0	0	0	0	0
	G3b	0	0	0	0	0
	G4	3.32	0	0	0	18.2

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

**VII.23** Comportamiento de los pacientes en estadio G5 por etiología a los 24 meses de medición (%)

n = 47 por grupo (total 188)

		Total	DM 2	HAS	DM2/HAS	ERCD
Permanencia en G5	G3a	11.5	0	0	33.3	0
	G3b	13	0	15.4	7.7	18.2
	G4	31.7	36.8	21.1	54.5	54.5
	G5	39.34	0	40	50	28.6
DP <sup>1</sup>	G3a	3.8	20	0	11.1	0
	G3b	17.6	11.1	0	0	27.3
	G4	21.58	26.35	15.8	18.2	9.1
	G5	43.33	66.7	40	37.5	71.4
HD <sup>2</sup>	G3a	3.8	20	0	0	0
	G3b	4.4	55.6	0	0	9.1
	G4	3.4	5.25	5.3	0	9.1
	G5	8.66	0	0	12.5	0
FINADO	G3a	0	0	0	0	0
	G3b	0	0	7.7	0	0
	G4	3.32	0	0	0	18.2
	G5	4.34	33.3	0	0	0

<sup>1</sup>DP: Diálisis peritoneal.

<sup>2</sup>HD: Hemodiálisis.

Fuente: hoja de recolección de datos del protocolo "Diferencia en el comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión arterial y de origen desconocido"

## VIII. DISCUSIÓN

Es importante tener en cuenta la diversidad de etiologías que causan enfermedad renal crónica, independientemente de los diagnósticos principales, como lo son DM2 e HAS, que siempre son tomados en cuenta para pesquisa de ERC; sería de gran utilidad hacer tamizaje en búsqueda de ERC en pacientes con otros factores de riesgo, principalmente en áreas donde hay climas cálidos, consumo de agua con alta cantidad de sales, varones jóvenes, mujeres que padecieron preeclamsia-eclampsia, entre otros; con el fin de detectar a los pacientes en las etapas más tempranas y así poder evitar la progresión de la ERC a estadios avanzados; de esta manera mejorar el pronóstico del paciente, su estilo de vida, la economía y los años de vida ajustados por discapacidad, gastos exorbitantes en tratamientos sustitutivos, especialistas, medicamentos, trasplantes, envíos a tercer nivel con sus respectivos viáticos, pensiones, etc.

En cuanto los resultados observados, los pacientes con ERC secundaria a DM2; fueron los que tuvieron un deterioro renal más rápido y con la pérdida de pacientes más rápidas a tratamiento sustitutivo, encontrando también en este grupo el mayor número de pacientes con DP y HD. En contraste, los pacientes con ERC secundaria a HAS se observó que es la etiología con la menor progresión renal de los grupos estudiados, manteniéndose los pacientes en el mismo estadio por más tiempo; y fueron los pacientes de mayor edad en los grupos por etiología (60 años); lo cual también concuerda con los datos revisados en los artículos. En esta etiología no hubo pacientes finados en los dos años de seguimiento y no se vio afectada por el estadio de diagnóstico: el tratamientos sustitutivos se observó en etapas avanzadas (G4 y G5); por lo tanto son pacientes que pueden tener mejor control y pronóstico de la función renal, con las medidas médicas, nutricionales y de intervención necesarias.

Por otro lado, la combinación de dos factores de riesgo para un desenlace en enfermedad renal, como los son DM2 e HAS, no tuvieron mayor relevancia médica ya que presentaron una menor velocidad de la progresión a daño renal y se comportaron de una forma muy similar al grupo de hipertensión arterial, siendo definitivamente la diabetes la etiología con más relevancia para afectar la función renal y la que conlleva mayor cantidad de tratamiento sustitutivo y muertes de los grupos estudiados. Entonces, podemos deducir con estos resultados que la suma de las 2 principales patologías que producen enfermedad renal, no se potencializan para tener un peor desenlace de la enfermedad renal y tampoco predispone a que los pacientes lleguen más fácilmente a tratamientos sustitutivos o a la muerte. De igual manera, los pacientes de este grupo se mantienen por más tiempo en el mismo estadio de ingreso que los pacientes del grupo de diabetes tipo 2.

Por último el grupo de pacientes con ERC de origen desconocido, fue el que tuvo la mayor cantidad de muertes del estudio, en todos los estadios de la enfermedad (G3a al G5), también se encontraron a los pacientes más jóvenes con un promedio de edad de 48.27 años y los pacientes permanecían en estadios moderados por mayor tiempo, pero también fue donde se presentaron la mayor parte de tratamiento sustitutivo del tipo DP, aun por arriba del grupo de diabetes tipo 2, muy probablemente resultado de la edad promedio de los pacientes en este grupo, ya que entre más jóvenes el sorpresivo debut de la enfermedad renal crónica es en estadios avanzados y cuando ya no es posible hacer prevención de la progresión de la enfermedad (DP) y por que al tratar de preservar la vida y pronostico a largo plazo del paciente se buscan tratamientos como la hemodiálisis, para posteriormente buscar la posibilidad de un trasplante renal.

Un hallazgo secundario en el estudio de estos pacientes, pero no menos importante, es la velocidad en la que los pacientes llegan al estadio final, tratamiento sustitutivo y hasta la muerte; pacientes que ingresan en estadio G3a y a los 12 meses de evolución ya están en tratamiento sustitutivo, teniendo una gran parte en el grupo en diabetes tipo 2 y de enfermedad renal de origen

desconocida y que la hemodiálisis de igual manera es el segundo tratamiento sustitutivo más usado en el grupo de diabetes tipo 2. A pesar de que se presentaron pocas muertes en los 4 grupos, cabe mencionar que una tercera parte de los pacientes que ingresan en estadio G5 secundaria a diabetes tipo 2, al año de edad llegaron a la muerte. Esta última parte del estudio nos deja ver la fatalidad de la enfermedad y la importancia real del tamizaje de los pacientes, la importancia en la prevención de factores de riesgo y la rapidez con la que el paciente renal se deteriora y la necesidad de tratamientos invasivos a corto plazo y las consecuencias económicas y de salud secundarias a ello.

## IX. CONCLUSIONES

En conclusión, los pacientes con diabetes tipo 2 tuvieron sin duda alguna, la progresión más rápida de los 4 grupos y la más agresiva para llegar a la enfermedad renal crónica, al tratamiento sustitutivo y por consiguiente la muerte; estos casos en su mayoría del sexo masculino y en edad reproductiva, y es por ello que tiene un mayor impacto económico en las familias y sistemas de salud.

Por otro lado, cabe reiterar que en este estudio la presencia de dos grandes factores de riesgo para enfermedad renal, no se potencializan entre sí para encontrar un peor desenlace, tampoco fue relevante para encontrar un acortamiento en el tiempo de la progresión de enfermedad renal crónica, ni del mayor uso de tratamientos sustitutivos o la muerte. De hecho, se encontró que la enfermedad renal crónica secundaria a diabetes e Hipertensión, se comportó casi de la misma manera que la enfermedad renal crónica secundaria solo a hipertensión arterial sistémica, con mayor permanencia por más tiempo en estadios moderados, progresión lenta y menor letalidad.

También con este trabajo queremos hacer énfasis que el tamizaje de la enfermedad renal crónica con el estimado de tasa de filtrado glomerular en varones jóvenes es prioritario, ya que con frecuencia se pasa por alto la salud renal de ellos y la atención es muy tardía y por ende son los pacientes de estos grupos la clave para mejorar la medicina de primer nivel. No debemos pasar por alto otros grupos de pacientes, como son la preclamsia, la eclampsia, tabaquismo, obesidad, prematurez y peso bajo al nacer y pacientes ancianos, entre otros. Los médicos de primer y segundo están obligados a realizar de una a dos valoraciones de la función renal y que mejor que se realice con el estimado de la tasa de filtrado glomerular que es una herramienta sencilla de usar y que solo con una buena historia clínica y una creatinina sérica se puede llevar a cabo, para la valoración oportuna de los pacientes, y su diagnóstico y con ello evitar

tratamientos sustitutos o las consecuencias inminentes biopsicosociales de una enfermedad terminal. En definitiva, la detección oportuna será la herramienta más valiosa para la salud renal y para muchas más enfermedades



## **X. PROPUESTAS**

La vigilancia de la salud renal es rápida, económica y fácil de realizar y con el adecuado adiestramiento a los médicos de primer nivel, se puede realizar el tamizaje de la ERC en cualquier grupo de pacientes. La detección de los factores de riesgo, la educación al paciente y el diagnóstico oportuno, serán la herramienta más útil para la prevención de la enfermedad.

La realización de creatinina sérica es rutinaria y el uso de aparatos celulares es cada vez más común en los profesionistas de salud, esto aunado a la fácil descarga de una APP para calcular el estimado de TFG (National Kidney Foundation), es suficiente para realizar el tamizaje en una atención médica y de esta manera vigilar la salud renal de los pacientes que acuden a consulta. Las etapas tempranas de la enfermedad pueden ser reversibles con los cuidados necesarios, así que no podemos dejar de lado el tamizaje. En el anexo III, se visualiza la APP, las 5 fórmulas que aparecen en la aplicación y los estadios de la enfermedad, pero también podemos encontrar información para su uso, principales factores de riesgo, sugerencias del seguimiento del paciente, entre otra información.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, D. et al. 2017. Clinical characterization of patients with end stage renal disease from the sugarcane region of Tierra Blanca, Mexico. México City: World Congress of Nephrology, *International Society of Nephrology*.
- Aguilar, D. et al. 2019. Other potential CKD hotspots in the world: the cases of Mexico and the United States. *Seminars in Nephrology*. 39:300-305.
- Alatríste, M. M. 2018. Desarrollo de una herramienta de tamizaje para consumo elevando de sodio en una población adulta mexicana. *Nutrición hospitalaria*; 35.
- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. 2018. Nivel Socio Económico AMAI 2018. *Comité de Niveles Socioeconómicos AMAI*. 3-24.
- Ávila-Saldívar, MC. et al. 2013. Enfermedad Renal Crónica: Causa y prevalencia en la Población del Hospital Federal la Perla. *Revistas Médicas Mexicanas*. 29:476-478.
- Burballa, C. et al. 2018. MDRD o CKD-EPI en la estimación del filtrado glomerular en el donante vivo. *Nefrología*. 38:207-2012.
- Cellares, VL. 2019. Utilidad de los Parámetros Urinarios en la enfermedad renal crónica avanzada. *Sociedad Española de Nefrología*. 39:124-132.
- CENETEC. 2019. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. Guía de Evidencias y Recomendaciones. Guía de Práctica Clínica. 2019:1-68.
- Correa, R. and Garcia, T. 2019. Mesoamerican nephropathy. *Seminars in Nephrology*. 39:263-271.
- De Lorenzo, A. et al. 2017. Altas temperaturas y nefrología; a propósito del cambio climático. *Sociedad española de nefrología*. 37:492-500.
- Ferreiro, A. et al. 2016. Caso clínico confirmado de enfermedad renal crónica de causas no tradicionales en comunidades agrícolas en América Central: una definición de caso para la vigilancia. *RevPanam Salud Pública*. 40:301-308.
- Friedman, D. and Luycky, VA. 2019. Genetic and developmental factors in chronic kidney disease hotspots. *Seminars in Nephrology*. 39:244-255.
- Garostidi, M. et al. 2014. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 34:302-316.

- González, BS. et al. 2018. Estimated Glomerular Filtration Rate, Cardiovascular Events and Mortality Across Age Groups Among Individuals Older Than 60 Years in Southern Europe. *Revista Española de Cardiología*. 71:450-457.
- Guiñón-Muñoz, L. et al. 2014. Comparación de la ecuación CKD-EPI respecto a MDRD-IDMS en la derivación de pacientes a Nefrología. *RevLabClin*. 7:60-67.
- Hortelano-García, MA. et al. 2018. Abordaje del paciente con Insuficiencia Renal Crónica. *FMC*. 9-30
- Kidney Diseases: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. 2013. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidneys inter Suppl*.3:1-150.
- Lena, D. et al. 2016. Conducta Práctica ante una Hipernatremia. *EMC*. 42:1-7.
- Luycky, V. et al. 2017. Reducing major risk factors for chronic kidney disease. *Kidney International Supplements*. 7:71-78.
- Martínez –Castelao, A. Gorriz, JL. 2014. Documento de consenso para detección de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 34:243-262.
- Nissensohn, M. et al. 2015. Valoración de la ingesta de bebidas y del estado de hidratación. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 21:58-65.
- Pérez-Cabeza, AL. et al. 2018. Discrepancia entre el empleo de las ecuaciones MDR-4 IDMS y CKD-EPI en vez de la de COCKCROFT-GAULT en la determinación de la posología de los anticoagulantes orales directos en pacientes con fibrilación auricular no valvular. *Medicina Clínica*. 150:85-91.
- Rodríguez, T. et al. 2008. Validación de cuestionario de frecuencia de consumo de alimentario corto: reproducibilidad y valide. *Nutr Hosp. España*. 23:242-252.
- Scammll, MK. et al. Environmental and occupational exposures in kidney disease. *Seminars in Nephology*. 2019. 39:230-243.
- Schwandt, A. et al. 2017. Comparison of MDRD, CKD-EPI, and Cockcroft-Gault equation in relation to measured glomerular filtration rate among a large cohort with diabetes. *J Diabetes Complications*. 31:1376-1383.
- Szumner, K. et al. 2017. Comparison of the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration, the Modification of Diet in Renal Disease study and the Cockcroft-Gault equation in patients with heart failure. *Open Heart*. 4:05-68.

Tamayo y Orozco, JA. 2016. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. Intersistemas S.A. de C.V. 1:1-98.

## XII. ANEXOS

### XII.1 Hoja De Recolección De Datos



**DIRECCIÓN REGIONAL CENTRO**  
**DELEGACIÓN QUERÉTARO**  
**JEFATURA DE PRESTACIONES MÉDICAS**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y EN SERVICIOS DE SALUD**  
**“Comportamiento de la tasa de filtrado glomerular en pacientes con enfermedad renal crónica secundaria a diabetes tipo 2, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e hipertensión y de origen desconocido”**



Nombre: \_\_\_\_\_ NSS: \_\_\_\_\_ Folio: \_\_\_\_\_

Características sociodemográficas del paciente		CREATININA SERICA	
1. Fecha de nacimiento ____/____/____	2. Sexo (0) Femenino (1) Masculino  3. Raza Negra (1) Sí (0) No	Creatinina inicial Fecha ____/____/____  _____mg/dl  Edad _____ años	Folio laboratorio inicial: _____
	4. CURP _____	1.Fecha ____/____/____  _____mg/dl  Edad _____ años	Folio laboratorio 1: _____
	<b>5. Enfermedades crónicas</b>  Diabetes 2 (1)Sí (0)No Hipertensión (1)Sí (0)No HAS/DM2 (1)Sí (0)No ECRD (1)Sí (0)No	2. Fecha ____/____/____  _____mg/dl  Edad _____ años	Folio laboratorio 2: _____
	Fecha de diagnóstico de DM, HAS y ERCD: _____	3. Fecha ____/____/____  _____mg/dl  Edad _____ años	Folio laboratorio 3: _____
		4. Fecha ____/____/____  _____mg/dl  Edad _____ años	Folio laboratorio 4: _____

## XII.2 Carta De Consentimiento Informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN (ADULTOS)

Nombre del estudio: \_\_\_\_\_  
Patrocinador externo (si aplica)\*: \_\_\_\_\_  
Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_  
Número de registro: \_\_\_\_\_  
Justificación y objetivo del estudio: \_\_\_\_\_  
Procedimientos: \_\_\_\_\_  
Posibles riesgos y molestias: \_\_\_\_\_  
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: \_\_\_\_\_  
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: \_\_\_\_\_  
Participación o retiro: \_\_\_\_\_  
Privacidad y confidencialidad: \_\_\_\_\_  
En caso de colección de material biológico (si aplica): \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autorizo que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica): \_\_\_\_\_  
Beneficios al término del estudio: \_\_\_\_\_  
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: \_\_\_\_\_  
Investigador Responsable: \_\_\_\_\_  
Colaboradores: \_\_\_\_\_

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación del HGR No 1 del IMSS: Zaragoza y 5 de Febrero, Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro, Colonia Centro, Querétaro, Querétaro de Arteaga México, CP 26000. Teléfono 44 22 11 23 00 extensión 51113

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá complementarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

\* En caso de contar con patrocinio externo, el protocolo deberá ser evaluado por la Comisión Nacional de Investigación Científica.

## XII.3 APP National Kidney Foundation™

