

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA**  
**UNAN – LEÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



**Tesis Para Optar al Título de Doctor en Medicina y Cirugía**

**Relación entre la Enfermedad Renal Crónica y Nefrolitiasis en pacientes que asisten a la Consulta de Nefrología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello durante el Período Enero 2016-Octubre 2017.**

**AUTORES:**

**Br. Noemy Oneyda Mayorga López**

**Br. María Nazarena Medina Lacayo**

**TUTOR:**

**Dr: Luis Blanco Romero, MSc, PhD.**

**Medicina ocupacional.**

**Prof. Titular de Salud Pública.**

**León, 29 de Noviembre de 2017**

## Glosario

Enfermedad Renal Crónica	Mofication of Diet in Renal Disease, 1
Daño renal con duración igual o mayor a 3 meses, con Tasa de Filtración Glomerular menor a 60ml/min/1.73m <sup>2</sup> , 1	TFG
ERC	Tasa de Filtración Glomerular, 1
Enfermedad Renal Crónica, 1	US NKF-KDOQI
IVU	Por sus siglas en inglés
Infección de Vías Urinarias, 1	National Kidney Foundation- Kidney Disease Outcomes Quality Initiative, 1
Litiasis Renal	VFG
Patología en la que hay presenciz de cálculos en el parénquima renal, los cálices o el uréter., 1	Velocidad de Filtración Glomerular, CKD-EPI
MDRD	Colaboración de epidemiología de la enfermedad renal crónica
Por sus siglas en inglés	

## Resumen

La enfermedad renal crónica ha sido motivo de alerta por la morbimortalidad que causa, con el tiempo ha llegado a ser un problema de salud pública, por los altos costos médicos que genera al estado y a la persona que la padece. Se hace necesaria una explicación sobre su ascenso en los últimos años. Se realizó este estudio para establecer la relación entre esta y la litiasis renal,

**Objetivos:** De manera general el objetivo es establecer la relación entre Enfermedad Renal Crónica y Nefrolitiasis en pacientes que acuden a consulta externa de nefrología en el HEODRA.

**Métodos:** Se realizó un estudio analítico, de tipo caso-control, pareado, que incluyó a 136 individuos. Se incluyó a los sujetos que cumplieran con la definición de caso, Ambos sexos, Edad igual ó mayor a 15 años, que acudieran a consulta externa durante el período de estudio, Expediente con exámenes complementarios (creatinina y ultrasonido renal).

**Recolección de datos y análisis:** Se obtuvieron 63 casos de enfermedad renal crónica y el otro grupo de 63 eran controles, es decir individuos con características biológicas similares que no presentaban la afección anteriormente mencionada con el mismo grado de exposición, que pertenecían al Hospital Oscar Danilo Rosales Arguello, desde Enero de 2016 hasta Octubre del 2017. Se utilizó porcentajes y frecuencia, la media, se calculó valor de p, OR crudo y ajustado por regresión logística.

**Resultados:** La nefrolitiasis mostró tener relación con un OR ajustado de 4.1, aun en presencia de otros factores tales como edad, sexo diabetes mellitus, hipertensión arterial crónica, tabaquismo, alcoholismo y obesidad. Cabe destacar que estos aumentaron 15% el OR crudo, demostrando que aumentan el riesgo.

**Conclusión:** En cuanto al factor que más importancia tuvo en el presente estudio, que muestra relación con la enfermedad renal crónica, es la nefrolitiasis.

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica, litiasis renal, hipertensión arterial, diabetes mellitus, relación.

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, nuestro tutor y al Alma Máter UNAN-León

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente a Dios, por la sabiduría y fortaleza que nos brindó. A nuestros padres por su apoyo incondicional. A nuestro tutor por sus recomendaciones y conocimientos brindados.

## Índice

Introducción .....	1
Antecedentes.....	2
Justificación .....	3
Planteamiento del Problema.....	4
Hipótesis.....	5
Objetivos .....	6
Marco Teórico.....	7
Características sociodemográficas .....	7
Enfermedad Renal Crónica.....	10
Litiasis Renal.....	13
Diseño Metodológico .....	16
Operacionalización de Variables .....	19
Resultados .....	22
Discusión.....	26
Conclusiones.....	29
Recomendaciones.....	30
Referencias Bibliográficas .....	31
Anexos.....	34

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal ocurre cuando se origina un daño funcional y estructural en el riñón, lo que le impide su funcionamiento adecuado de eliminar los desechos del cuerpo, mantener un equilibrio de agua y electrolítico, esenciales para una adecuada excreción renal. Cuando se da un fallo a este nivel puede ocurrir una pérdida progresiva de la función renal. En síntesis, es esencial una función normal del riñón para evitar que ocurra un daño progresivo que lleve al paciente a presentar dicha patología.<sup>1,2</sup>

Se estima que 10 de cada 100,000 personas sufre de un grado de ERC (Enfermedad Renal Crónica) a nivel mundial. En países desarrollados las tasas están aumentando y se relacionan a factores de riesgo como: diabetes; hipertensión arterial; enfermedades autoinmunes; infecciones sistémicas; infección del tracto urinario; toxicidad a drogas y nefrolitiasis. Esta última causa empeoramiento del daño renal y declinación más rápida de la función renal, se estima que cerca del 4% de la población con presencia de litiasis renal se ha relacionado con la patología en estudio.<sup>2,3</sup>

La ERC (Enfermedad Renal Crónica) es un problema de salud pública por su morbimortalidad con una prevalencia estimada de un 8-10% de la población. De acuerdo a estudios realizados han mostrado que es una enfermedad silenciosa en etapas iniciales, por lo que ha sido subdiagnosticada y de referencia tardía<sup>3</sup>. En síntesis, si no se detecta a tiempo se pierde oportunidad de tratamiento y prevención precoz de factores de riesgo de progresión y complicaciones.<sup>1-5</sup>

En la actualidad la incidencia y prevalencia de la ERC está en ascenso. Esta se ha relacionado con factores de riesgo susceptibles, de iniciación y de etapa terminal. Sin embargo hemos encontrado la necesidad de contribuir al conocimiento sobre los factores de riesgo de iniciación, específicamente la nefrolitiasis.<sup>3,4</sup> En este estudio pretendemos encontrar esa relación en pacientes que asisten a la consulta externa de nefrología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello durante el periodo Enero 2016-Octubre 20

## ANTECEDENTES

Se realizó un estudio en Canadá, en el cual determinaron que la mayoría de pacientes con disminución de la función renal y uno o más episodios por litiasis renal; eran varones. Los que presentaban cálculos renales tenían un riesgo de 2,65 y las mujeres tenían un riesgo de 2,16. Por lo tanto, se concluye que la mayor parte de los casos pertenecen al sexo masculino.

Con respecto a la edad, se encontraron resultados que revelaban que aquellas personas con 50 o más años de edad tenían mayor riesgo de presentar el cuadro. En pacientes con cálculos renales (teniendo estos la edad antes mencionada) se estimó un riesgo para el sexo masculino y femenino de 4,44 y 5,44, respectivamente. Mientras en los menores de 50 años el riesgo para masculino era de 1,13 y para el sexo femenino de 0,83. En fin, la mayoría de pacientes con la patología en estudio tienen 50 años o más.<sup>6</sup>

La enfermedad renal crónica tiende a incrementar de acuerdo al aumento de la prevalencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial y el desarrollo económico de una región. Para una edad media de 45 años, un 57,8% de los casos pertenecen a hombres y el 42,2% a mujeres. El 41% son consumidores de alcohol y el 36% fumaba. Se observa entonces que ha sido ligada a diversos aspectos, sean patológicos, económicos, hábitos tóxicos, edad y sexo.<sup>7</sup>

La nefrolitiasis es una patología en la que hay formación de cálculos en el aparato urinario. La incidencia de esta ha aumentado. Hace más de dos décadas el 6,3% de los varones y el 4,1% de las mujeres eran afectados. En los últimos años, aumentó en varones y mujeres con un 10,6% y 7,1% respectivamente. La presencia de esta puede ser modificada por: el género; la edad; dieta; obesidad; entre otras. En resumen, existe un notable aumento de la incidencia y se debe poner especial atención a aquellos factores que puedan favorecer la aparición de esta enfermedad. Se han realizado estudios sobre las múltiples causas de enfermedad renal crónica en Nicaragua, por lo que estaríamos contribuyendo con el presente estudio.<sup>8,9</sup>



## **JUSTIFICACIÓN**

La Enfermedad Renal Crónica es una de las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial, se hace necesaria una explicación de su ascenso durante los últimos años. Por lo que se considera útil la realización de este estudio debido a que su incidencia, prevalencia y mortalidad ha aumentado. Ya que a pesar de que se han realizado estudios que han demostrado una mayor prevalencia en trabajadores del cultivo de caña, uso de plaguicidas, hipertensión arterial, uso de AINE (Antiinflamatorios No Esteroideos), nefrolitiasis, entre otros.

Este estudio brindará la evidencia sobre la relación entre Enfermedad Renal Crónica y Litiasis Renal, así mismo la información servirá para concienciar a la población sobre el nivel del problema. Contribuirá a desarrollar políticas que promuevan medidas de prevención para disminuir la progresión de la morbilidad y modificar los factores riesgo que contribuyen a formar cálculos renales, que en el futuro faciliten el desarrollo de enfermedad renal crónica en estos pacientes.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

A nivel mundial la enfermedad renal crónica ha sido motivo de alerta por la morbimortalidad que causa, con el tiempo ha llegado a ser un problema de salud pública, por los altos costos médicos que genera al estado y a la persona que la padece, siendo el 10% de la población mundial afectada con cifras de mortalidad de 10,9 por 100.000 habitantes. En Centroamérica ha sido causante de miles de muertes en las últimas dos décadas. En Nicaragua existe un 42,8% de la población afectada; las tasas de mortalidad son más altas en los departamentos de León y Chinandega con cifras de 5 y 4.1% por cada 100.000 habitantes respectivamente. Por lo que nos parece pertinente la realización de este estudio y nos hacemos la siguiente interrogante.<sup>10</sup>

¿Cuál es la relación que existe entre la Enfermedad Renal Crónica y Litiasis Renal en pacientes que asisten a la consulta externa de nefrología del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello durante el período Enero 2016-October 2017?

## **HIPÓTESIS**

Existe relación entre la Enfermedad Renal Crónica y la nefrolitiasis.

## **OBJETIVO GENERAL**

- **Establecer la relación entre Enfermedad Renal Crónica y Nefrolitiasis en pacientes que acuden a consulta externa de nefrología en el HEODRA.**

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Determinar las características sociodemográficas de los pacientes participantes.
2. Identificar enfermedad renal crónica de los pacientes participantes.
3. Determinar la nefrolitiasis en los pacientes participantes.

## MARCO TEÓRICO

### Características sociodemográficas

Se ha observado que la disminución de función renal es más común en personas con una edad igual o mayor a 60 años, un estudio sobre la prevalencia de Enfermedad Renal Crónica y su asociación con factores de riesgo realizado por Huda y colaboradores reveló que el 54.2% de los pacientes tenían 40 años o más; mientras otro mostró un promedio de edad para los varones de 58 años, y en el caso de las mujeres, de 57 años. Por otro lado, debe recordarse que el hecho de tener esa edad es un factor predisponente para padecer la patología. En conclusión, las personas que presentan dicho cuadro son en su mayoría, aquellos que tienen más de 40 años.

Con respecto al sexo, un estudio sobre el status socioeconómico y la Enfermedad Renal Crónica realizado por Foreed reveló que un 64,5% de los casos pertenecía al sexo masculino, mientras un 35,5% representaba al sexo femenino. En otro, se observó que un 60% pertenecía al sexo masculino y un 40% al femenino. Finalmente se ha evidenciado que mayormente los pacientes son hombres, sin embargo no se encontraron razones específicas para esta predilección por el sexo.

En el caso de los años de escolaridad de los pacientes, el 58% de los casos tenía 9 o menos años de estudio, mientras un 18,1% tenía 13 o más. Si bien no se expuso las razones por las cuales la mayoría de los pacientes tenían menor nivel de escolaridad, podría presumirse que está ligado al desconocimiento que estas personas poseen sobre los estilos de vida y/o factores de riesgo que pueden contribuir a presentar el problema en discusión. En fin, la mayor parte de casos presentan menor rango de escolaridad.<sup>11-13</sup>

En los ingresos económicos mensuales, se estratificó a los participantes de un estudio según la cantidad de dinero que ganaban. Los de bajos ingresos representaron el 38,2% de los casos, los de mediano ingreso el 46,3% y los de alto ingreso un 15,5%. Por lo que se concluye que comúnmente este problema de salud

se ve en personas con bajos y medianos ingresos, quizás asociado a estilos de vida menos saludables, la exposición a sustancias nocivas en el lugar de trabajo, entre otros.

El nivel de urbanización también ha sido tomado en cuenta, dicho nivel tiene un rango del uno al cinco. En el nivel uno de urbanización se encontró un porcentaje de casos de 27,7%, el nivel dos difiere por una décima más, el nivel tres representa un 16,2%, el nivel cuatro un 14,9% y el último un 13,4%. En resumen, se pone de manifiesto que en los niveles inferiores de urbanización, hay un mayor porcentaje de sujetos que presentan el cuadro.<sup>14</sup>

### **Función Renal**

Los riñones son un órgano que cumple diferentes funciones en el organismo entre las cuales se pueden destacar: purificación de sustancias tóxicas (urea, creatinina, ácido úrico, etc.) a través de los glomérulos; mantener un equilibrio en la cantidad de líquido que conserva el organismo; regulador de la tensión arterial; producir eritropoyetina, elemento que coadyuva en la formación de eritrocitos, se encarga de la producción de vitamina D activa, misma que se obtiene de la energía solar y de algunos alimentos.

El riñón tiene por unidad funcional la nefrona; juega un papel prominente en la regulación del medio interno, este filtra 150 litros de sangre diarios. Los productos de desecho del metabolismo son excretados por la orina. Asimismo, gran parte de medicamentos se metabolizan por vía renal. La composición del organismo ha de mantenerse constante dentro de estrechos márgenes, para lo cual el riñón ajusta el balance diario entre reabsorción de aminoácidos e iones y la eliminación por la orina de agua, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>+</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> e H<sup>+</sup>.<sup>15-17</sup>

La disminución del número de las nefronas, independientemente de su origen, provoca respuestas adaptativas en las nefronas remanentes que conllevan hipertensión e hiperfiltración glomerular, paso de proteínas al espacio urinario con proteinuria, activación intrarrenal del sistema renina angiotensina (SRA), activación tubular con compromiso túbulo-intersticial, transdiferenciación de células epiteliales

tubulares a miofibroblastos y finalmente fibrosis del parénquima renal con pérdida definitiva de la función.<sup>18-19</sup>

Debido a la gran variedad de funciones que realiza el riñón, su falla ocasiona alteraciones en la función de todos los sistemas del organismo, el deterioro puede ser transitorio o definitivo causando una Enfermedad Renal Crónica (ERC).

La Enfermedad Renal Crónica se puede definir como un daño renal por más de tres meses con o sin causa aparente y siendo de carácter irreversible, estableciéndose por las anomalías tanto en la estructura y funcionabilidad y expresando una tasa de filtración glomerular menor de  $60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$ .<sup>20</sup>

La US NKF-KDOQI (National Kidney Foundation-Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) ha propuesto una clasificación de la ERC, la cual se utiliza en el área de nefrología a nivel internacional. Esta clasificación, simple y fácil de usar, divide la ERC en 5 etapas, de acuerdo a la VFG estimada con ecuaciones de predicción (CKD-EPI)<sup>21</sup>

La velocidad de filtración glomerular (VFG) se define como el volumen de plasma depurado de una sustancia ideal por una unidad de tiempo (expresada en mL/min). La medición de la tasa de filtración glomerular puede llevarse a cabo mediante la inyección de una sustancia radiactiva en la sangre.

La creatinina se acerca a una sustancia endógena de estimación de VFG, el cual tiene un gran uso clínico

## Ecuaciones para estimar la función renal

<p><b>COCKCROFT-GAULT (CG):</b>  VFG (ml/min): <math>(140 - \text{Edad}) \times \text{peso (kg)} \times 0.85</math> si es mujer / <math>72 \times (\text{creatinina mg/dl})</math></p>
<p><b>CDK-EPI</b>  Utiliza las variables edad, creatinina, sexo, raza; a través de aplicación automatizada de la National Kidney Foundation.</p>
<p><b>MDRD- 6 variables:</b>  VFG (ml/min / <math>1.73\text{m}^2</math>): <math>170 \times \text{cr}^{-0.999}(\text{mg/dl}) \times \text{Edad}^{-0.176} \times \text{BUN}^{-0.170\text{m}}(\text{g/dl}) \times \text{alb}^{+0.318}(\text{g/dl}) \times 0.72</math> si es mujer <math>\times 1.180</math> si es afroamericano.</p>
<p><b>MDRM- 4 variables:</b>  VFG ml/min/ <math>1.73\text{m}^2</math>: <math>186 \times \text{cr}^{-1.154}(\text{mg/dl}) \times \text{edad}^{-0.203} \times 0,742</math> si es mujer <math>\times 1,21</math> si es afroamericano</p>

Cr: creatinina sérica, BUN: Nitrógeno ureico plasmático, Alb: albumina

La más utilizada en nuestro medio por la rapidez y sencillez es la fórmula de Cockcroft-Gault (CG), en este estudio se utilizará la CKD-EPI, que nos da información oportuna de la tasa de filtración glomerular y clasificar la ERC <sup>17</sup>

Clasificación según la KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes.

Estadio	Descripción	TFG(ml/min)/ $1,73\text{m}^2$
<b>G1</b>	Normal o alto	>90
<b>G2</b>	Lentamente disminuido	60-89
<b>G3a</b>	Descenso leve o moderado	45-59
<b>G3b</b>	Descenso Moderado - Grave	30-44
<b>G4</b>	Descenso grave	15-29
<b>G5</b>	Fallo renal	<15

Fuente: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int Suppl 2013;3:S6-308



## Fisiopatología

La enfermedad renal crónica implica mecanismos iniciadores específicos, así como una serie de factores progresivos que son una causa común del decremento de la función renal, cualquiera que sea la etiología. Hay una pérdida irreversible de un gran número de nefronas funcionales. En general hasta que este número de nefrona no disminuye por debajo de un 70%, no se presentan síntomas graves de la patología. Las nefronas supervivientes se tornan hipertróficas tanto estructural como funcionalmente, la cual es mediada por moléculas vasoactivas, citocinas y factores de crecimiento, y se debe inicialmente a una infiltración adaptativa, a su vez dada por un aumento de la presión y el flujo capilar glomerular.<sup>22</sup>

En etapas iniciales de la ERC, se encuentra una tasa de TFG aumentada, lo que permite una adecuada depuración de sustancias tóxicas, cuando ocurre una disminución del 50% de la función renal, se presencian incrementos de urea y creatinina plasmática, al existir una TFG de 5-10% el paciente no puede permanecer sin una terapia de restitución renal.<sup>23</sup>

### Factores de riesgo para enfermedad renal crónica.

Tipo	Definición	Ejemplo
Factores de susceptibilidad	Aumenta la susceptibilidad a daño renal	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mayor de edad</li><li>✓ Historia familiar de ERC</li><li>✓ Bajo peso al nacer</li><li>✓ Reducción de la masa renal</li><li>✓ Raza</li></ul>
Factores de iniciación	Inicia directamente el daño renal	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diabetes mellitus</li><li>✓ Hipertensión arterial</li><li>✓ Enfermedades autoinmunes</li><li>✓ IVU</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Litiasis renal</li> <li>✓ Toxicidad a droga</li> </ul>
Factores de progresión	Causan empeoramiento del daño renal y declinación rápida de la función renal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proteinuria</li> <li>✓ Hipertensión arterial</li> <li>✓ Control pobre de la glicemia en la diabetes</li> <li>✓ Tabaquismo</li> </ul>

**Epidemiología**

La Enfermedad Renal Crónica, es un problema de salud pública a nivel mundial. Al igual que con muchas otras enfermedades crónicas, la prevalencia aumenta con la edad, por lo que es superior al 20% en personas mayores de 60 años y el 35%, en mayores de 70 años.<sup>20</sup>

Sin embargo, 1 de cada 25 adultos jóvenes de entre 20 a 39 años también tiene esta condición; las personas de raza negra poseen el doble de probabilidades de Enfermedad Renal Crónica que los blancos, además de que los pacientes con diabetes o antecedentes de enfermedad cardiovascular registran la prevalencia más alta, siendo un 50% mayor. En Estados Unidos la prevalencia en 1999-2004 fue mayor que en 1988-1994. Este aumento se explica en parte por el aumento de la Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial.<sup>24</sup>

Esta patología se observa a lo largo de la costa del pacífico en la región centroamericana, incluida Nicaragua. Los estudios sugieren que en Nicaragua afecta a población joven, predominando el sexo masculino en edad más productiva.

En Nicaragua las estadísticas presentadas por el Ministerio de Salud, indican un ascenso de los casos, de 1217 casos nuevos en 1996 a 1327 en el 2001, con predominio del sexo masculino, hay 43 afectados por 100.000 habitantes en el 2001.<sup>10</sup>

## **Litiasis Renal**

La litiasis renal es una patología en la que se da la aparición de cálculos o litos, ya sea en el parénquima renal, los cálices o el uréter. La manifestación más común es el cólico nefrítico, debido a que el cálculo se fragmenta y a continuación se deposita en el sistema colector del riñón aumentando la presión intraluminal. Lo anteriormente mencionado es responsable de los signos y síntomas del paciente. En resumen, la formación de cálculos y la obstrucción que provoca su desprendimiento es responsable de las manifestaciones clínicas que acompañan al cuadro de cólico nefrítico.

Los cálculos permanecen en las vías urinarias, donde aumentan de tamaño a partir de un núcleo mediante la agregación de cristales. Si bien su crecimiento es multifactorial, debe destacarse que existen factores que influyen como: edad; sexo; raza; estado nutricional; ingesta de líquidos; hidratación; clima; entre otros. En síntesis, se evidencia que la formación de los cálculos no obedece a una causa en específico, sino que responde a varios factores que pueden modificar la rapidez de su crecimiento y sus componentes.<sup>25</sup>

La prevalencia de esta ha incrementado de forma alarmante. En Estados Unidos se ha duplicado en los últimos 30 años, por otro lado se ha demostrado que también la incidencia ha aumentado sobre todo en varones Caucásicos. Aquellos que se encuentran en el rango de edad entre los 40 y 60 años son los que muestran los mayores niveles de incidencia. En fin, se ha evidenciado un cambio en el comportamiento epidemiológico, con un aumento marcado de la prevalencia e incidencia.

Cabe destacar que se ha considerado el reconocer la patología como un desorden sistémico que es asociado a enfermedad renal crónica, por enfermedad ósea, un riesgo incrementado de padecer enfermedad de las arterias coronarias, hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico. En conclusión, está se considera por algunos como un desorden sistémico debido a que la han relacionado con otros padecimientos.<sup>26</sup>

Es más común en hombres, con un 66,6%, en comparación con las mujeres que presentan un porcentaje de 33,4%. La proporción de los casos hombre/mujer fue de 2:1, las mujeres que participaron en el estudio tenían mayor edad con respecto a los del sexo opuesto; sin embargo no se expresó que esto tuviera influencia sobre los resultados. Esto podría ser atribuido a las diferencias entre estilos de vida y otros aspectos entre ambos. Por lo que se concluye que con respecto al sexo, afecta más a los del sexo masculino.

En lo que a edad se refiere, la mayor parte de casos eran aportados por pacientes menores de 65 años. Se dividió a los pacientes en tres grupos: los que se encontraban en el rango de edad de 18-44 años representaban el 49.7% de los casos; aquellos en el rango de 45-64 representaban el 41,7% de los casos; y los que tenían 65 o más solamente el 8.6%. En síntesis, los pacientes que se encuentran en el rango de 18 a 64 años aportan la mayoría de los casos de litiasis renal.<sup>27</sup>

Estos pacientes generalmente tienen familiares que han padecido de litiasis renal. El 24% de mujeres y el 19% de varones poseen uno o más familiares de primer grado con esta patología; 14 mujeres y 10 varones tenían tres o más parientes con este cuadro. Parece ser que el hecho de tener una historia familiar influye aumentando las probabilidades de que la persona padezca también lo mismo. Concluyendo, un porcentaje significativo de pacientes tenían historia familiar por esta enfermedad.

De los individuos participantes en el estudio, parte de ellos habían presentado historia de infecciones de vías urinarias. Con respecto al sexo femenino, el 31% había presentado IVU, en el caso del masculino solamente un 5%. Debe recordarse que las mujeres son más propensas a este tipo de infecciones por variaciones

anatómicas tales como la longitud de la uretra y la ausencia de estrecheces. En resumen, se ha demostrado que de los casos con litiasis, hay un porcentaje considerable con historia de infección de vías urinarias, siendo ésta más común en mujeres.

Antes ya se había comentado que en la mayoría de casos, los cristales eran de oxalato cálcico. Al separar ambos sexos para determinar qué tipo de cristales son más frecuentes en cada uno, en los varones hay una frecuencia más alta de oxalato cálcico, mientras que en mujeres se pueden encontrar de calcio mixtos, oxalato y fosfato; no se fundamentó la razón de esta diferencia. En fin, las mujeres presentan una mayor variedad de la composición de los cristales con respecto a los varones.<sup>28</sup>

Ya se había mencionado anteriormente que la prevalencia e incidencia de la litiasis renal ha aumentado, sin embargo hay que tener ciertas consideraciones como la transición demográfica de la población y el desarrollo tecnológico. El mayor uso de las técnicas de imagen como radiografías, ecografías y tomografías axiales, así como el envejecimiento de la población favorecen el aumento de los números de casos. En definitiva, el incremento de los casos se ve favorecido no solo por factores inherentes al paciente, sino también tecnológicos y sociodemográficos.<sup>29</sup>

## Diseño metodológico

**Tipo de estudio:** Este estudio es un caso-control, para establecer si existe relación entre la Enfermedad Renal Crónica y la Litiasis Renal.

**Área de estudio:** Se realizó en la consulta externa de Nefrología en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, ubicado en la ciudad de León. Tiene personal médico y paramédico para la atención de los enfermos.

**Población:** La población de estudio fueron aquellos pacientes que acuden a la consulta externa de nefrología.

**Universo:** Pacientes que acuden a consulta externa de Nefrología del HEODRA, el universo será considerado infinito ya que no existe un dato estático sobre el número de pacientes que acuden a consulta externa.

**Muestra:** Se utilizó el StalCalc que pertenece al programa EpiInfo, usando el parámetro de OR, ya que no hay número específico de pacientes. Utilizando un OR de 2.1 el resultado de muestra fue de 136, con proporción 1:1.

**Muestreo:** Se utilizó el tipo de muestreo probabilístico, a través del cual se seleccionaron al azar los casos y controles de la población.

**Definición de caso:** Paciente que cumple con criterios de laboratorio con una tasa de filtración glomerular menor a 90 ml/min por más de tres meses.

**Definición de control:** Paciente que no ha presentado disminución de la función renal y que no tenga diagnóstico de enfermedad renal crónica.

**Criterios de inclusión:** Cumplir con la definición de caso. Ambos sexos. Edad igual ó mayor a 15 años, que acuda a consulta externa durante el período de estudio, Expediente con exámenes complementarios (creatinina y ultrasonido renal).

**Criterios de exclusión:** Expedientes que no incluyen datos de peso, talla, creatinina y ultrasonido renal.

**Instrumento de recolección:** Se utilizaron expedientes para tener acceso a los exámenes de laboratorio y Ultrasonido Renal de los pacientes.

**Fuente:** Secundaria por uso de expedientes.

**Procedimiento de recolección de datos:**

Se solicitó el permiso al director del HEODRA, doctor Ricardo Cuadra, para revisar los expedientes clínicos de pacientes con enfermedad renal crónica y sin enfermedad renal crónica, que asistían a la consulta externa de nefrología dentro del período de estudio. Posteriormente, se visitó el departamento de registro a solicitar los expedientes de los pacientes que fueron diagnosticados con enfermedad renal crónica, se seleccionaron los expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión con un mínimo de 63. Paralelamente se solicitó los expedientes de pacientes que tuvieron el diagnóstico diferente a enfermedad renal. Los expedientes revisados fueron seleccionados al azar, utilizando el sistema de la lotería, se extrajo la información de aquellos expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión, en caso contrario se excluyó el expediente que no cumplía y se reemplazó por otro hasta completar el total de grupo de controles. Se extrajo la información de 1 control por cada caso, con el objetivo de realizar el apareamiento a través de edad y sexo.

**Análisis:** En el análisis univariado se utilizó para las variables categóricas la frecuencia y el porcentaje; para las variables numéricas se obtuvo la media como medida de tendencia central. En el caso del análisis bivariado se utilizó el valor de  $p$ , si presenta un valor menor a 0.05 es estadísticamente significativo, lo que se traduce en que hay asociación entre ambas variables. Para evaluar la fuerza de asociación entre la Litiasis Renal y la Enfermedad Renal Crónica se utilizó el Odds Ratio. En caso de ser menor a 1 representa que es un factor protector y no hay asociación, el valor 1 significa que no se asocia con la enfermedad, si es mayor de 1 significa que la exposición si está asociada a la enfermedad. Se calculó también el intervalo de confianza, si incluye la unidad significa que la asociación no es significativa; cuanto más amplio sea menor es el valor de precisión. En análisis multivariado se utilizó la regresión logística, con el fin de controlar las variables

confusoras. Se calculó el OR crudo y también ajustado por las otras variables. A través del programa estadístico SPSS versión 21 serán analizados los datos, con el fin de obtener resultados confiables.

**Ética:** Se realizó el curso de Protección a Participantes Humanos en línea. El estudio no es de índole invasivo ya que no requiere la extracción de fluidos del paciente. Se hizo revisión de los criterios de Helsinki.



<b>Operacionalización de variables</b>			
<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicador</b>	<b>Escala</b>
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido de un ser vivo desde su nacimiento.	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igual o mayor de 15</li> </ul>
<b>Ocupación</b>	Es la facultad que cada uno tiene y ejerce públicamente.	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánico</li> <li>• Albañil</li> <li>• Taxista</li> <li>• Comerciante</li> <li>• Agricultor</li> <li>• Docente</li> <li>• Obrero</li> <li>• Sastre</li> <li>• Desempleado</li> <li>• Otros</li> </ul>
<b>Procedencia</b>	Hace referencia de donde nace o deriva la persona.	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Urbano</li> <li>• Rural</li> </ul>
<b>Escolaridad</b>	Nivel de educación alcanzado por una persona	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analfabeta</li> <li>• Alfabetizado</li> <li>• Primaria</li> <li>• Secundaria</li> <li>• universidad</li> </ul>
<b>Uso de tabaco</b>	Es un daño de característica crónica que se produce en una persona que consume	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

	tabaco en exceso.		
<b>Uso de alcohol</b>	Consumo excesivo de bebidas alcohólicas	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>HTA</b>	Enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea en las arterias.	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>DM</b>	Enfermedad metabólica caracterizada por hiperglicemia, consecuencia de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>Litiasis renal</b>	Enfermedad causada por la presencia de cálculos en el interior de los riñones o de las vías urinarias.	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>ERC</b>	Se define como una Velocidad de Filtración Glomerular (VFG) <60 mL/mln/1,73 m <sup>2</sup> , y/o la presencia de daño renal, independiente de la causa, por 3 meses o más	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
<b>Creatinina</b>	Residuo que proviene de la degradación de la	Examen de sangre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Elevada</li> </ul>

	creatina a nivel de las células musculares, que se desecha en la orina		
<b>TFG</b>	Es la medida del volumen de líquido procesado por el sistema renal en un tiempo determinado	Valores de creatinina, edad, raza y sexo. Fórmula CDK-EPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Disminuida</li> </ul>
<b>Peso</b>	Masa del cuerpo en kilogramos	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores libres</li> </ul>
<b>Talla</b>	Estatura de una persona	Expediente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores libres</li> </ul>
<b>IMC</b>	Índice sobre la relación entre el peso y la estatura de una persona	Valores de peso, talla. Fórmula para IMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo Peso</li> <li>• Normopeso</li> <li>• Sobrepeso</li> <li>• Obesidad grado 1</li> <li>• Obesidad grado 2</li> <li>• Obesidad grado 3</li> </ul>

## Resultados

El promedio de edad de los participantes fue de 51. Más de la mitad de los individuos que presentan ERC son del género masculino. Hay un mayor porcentaje de enfermos renales crónicos con una edad de 40 o más, en los menores de 40 años hay un mayor porcentaje de controles. Con respecto a la escolaridad, los datos más relevantes son el mayor porcentaje de los que cursaron hasta la primaria en los casos, mientras en los controles disminuye este porcentaje, y aumenta levemente en los que cursaron hasta universidad. Entre los que desempeñan ocupaciones de riesgo, tales como agricultores, taxistas, albañiles, obreros; hay un mayor porcentaje de enfermos. Comparado con el grupo de las ocupaciones no riesgosas en las cuales se incluyó a los que no eran trabajadores activos, había un mayor porcentaje de controles. En aquellos que proceden del área rural, más de la mitad presentan enfermedad renal crónica, mientras en los del área urbana es lo opuesto. Según valor de p tienen distribución diferente para cada grupo y no tienen significancia estadística.

**Tabla 1. Características sociodemográficas de la población de estudio.**

Variables		Casos N (%)	Controles N(%)	Valor de p
<b>Sexo</b>	Masculino	43 (55.8)	34 (44.2)	0.1
	Femenino	20 (40.8)	29 (59.2)	
<b>Edad</b> <b>Media 51</b>	>40 años	52 (52.5)	47 (47.5)	0.2
	<40 años	11 (40.7)	16 (59.3)	
<b>Escolaridad</b>	Analfabeto	7 (11.1)	8 (12.7)	0.3
	Alfabetizado	3 (4.8)	3 (4.8)	
	Primaria	37 (58.7)	27 (42.9)	
	Secundaria	14 (22.2)	19 (30.2)	
	Universidad	2 (3.2)	6 (9.5)	
<b>Ocupación</b>	Riesgosas	25 (53.2)	22 (46.8)	0.5
	No riesgosas	38 (48.1)	41 (51.9)	
<b>Procedencia</b>	Urbano	43 (48.3)	46 (51.7)	0.5
	Rural	20 (54.1)	17 (45.9)	

Todos los sujetos que representaron los controles tuvieron una tasa de filtración glomerular normal. Los casos en su totalidad presentaban una tasa anormal, siendo G5 y G4 los estadios con mayor porcentaje, mientras que el G2 fue el más bajo. Todos los controles tienen estadio normal y todos los casos se encuentran en rango anormal. Por lo tanto se concluye que la mayoría de los casos se encuentra en los estadios finales de ERC.

**Tabla 2. Estadios de función renal según tasa de filtración glomerular.**

<b>Estadios</b>	<b>Casos N (%)</b>
<b>G1 Normal</b>	0 (0)
<b>G2 Ligeramente disminuido</b>	1 (1.6)
<b>G3a Ligera a moderadamente disminuido</b>	7 (11.1)
<b>G3b Moderada a gravemente disminuida</b>	12 (19)
<b>G4 Gravemente disminuida</b>	19 (30.2)
<b>G5 Fallo renal</b>	24 (38.1)
<b>Total</b>	63 (100)

En el análisis de los factores de riesgo para enfermedad renal crónica estratificados por casos y controles, encontramos que los pacientes que tienen nefrolitiasis tiene 3.5 veces mayor riesgo de padecer enfermedad renal crónica que aquellos que no tiene nefrolitiasis, con un valor de p con significancia estadística; la diabetes, hipertensión arterial, obesidad, alcoholismo, tabaquismo, sexo y edad no tienen significancia estadística. El alcoholismo aparentemente está disminuyendo el OR, si bien se observa como factor protector, no se debe a que realmente actúe como tal, sino por el bajo número de sujetos que presentan ERC y alcoholismo (8 pacientes). Es una cantidad mínima, además el IC incluye a la unidad, mostrando que no tiene significancia. Ver tabla (3)

**Tabla 3. Relación entre enfermedad renal crónica y nefrolitiasis en presencia de otros factores de riesgo.**

<b>Variable</b>	<b>Caso</b>	<b>Control</b>	<b>OR</b>	<b>IC 95</b>	<b>P</b>
	<b>N° (%)</b>	<b>N° (%)</b>			
<b>Nefrolitiasis</b>					
<b>Si</b>	27(71,1)	11(28,9)			
<b>No</b>	36(40,9)	52(59,1)	3.5	1.5 - 8.0	0.002
<b>Diabetes</b>					
<b>Si</b>	15(51,7)	14(48,3)	1.09	0.47 - 2.5	0.83
<b>No</b>	48(49,5)	49(50,5)			
<b>Hipertensión arterial</b>					
<b>Si</b>	23(59,0)	16(41,0)	1.6	0.74 - 3.6	0.17
<b>No</b>	40(46,0)	47(54,0)			
<b>Obesidad</b>					
<b>Si</b>	12 (54,5)	10(45,5)	1.2	0.49- 3.1	0.81
<b>No</b>	51 (49,0)	53(51,0)			
<b>Alcoholismo</b>					
<b>Si</b>	8 (42,1)	11(57,9)	0.68	0.25- 1.8	0.45
<b>No</b>	55(51,4)	52(48,6)			
<b>Tabaquismo</b>					
<b>Si</b>	5(55,6)	4(44,4)	1.2	0.32 - 4.9	0.72
<b>No</b>	58(46,9)	59(50,4)			
<b>Sexo</b>					
<b>Masculino</b>	43(68,3)	34(54,0)	1.8	0.88- 3.7	0.10
<b>Femenino</b>	20(31,1)	29(46,0)			
<b>Edad &gt;40 años</b>			1.6	0.67- 3.8	0.27
<b>Si</b>	52(82,59)	47(74,6)			
<b>no</b>	11(17,5)	16(25,5)			

Comparando factores que tuvieron un valor interesante  $p < 0.20$  en la tabla (3), se realiza regresión logística para ajustar el odds ratio de 3.5. Encontrando que la razón de probabilidad es mayor cuando se ajustan dichos factores y aumenta el riesgo (OR 4.1) ver tabla (4).

**Tabla 4. Asociación de nefrolitiasis y enfermedad renal crónica en presencia de factores de riesgo.**

Variable	Odds Ratio	Intervalo de confianza 95%	Valor de P
Nefrolitiasis	4.1	1.71- 9.8	0.002
Hipertensión Arterial	1.7	0.78- 4.0	0.16
Edad > 40 años	2.05	0.782- 5.13	0.147
Sexo Masculino	2.01	0.92- 4.3	0.76

## Discusión

Durante el presente estudio se realizó con 63 casos y 63 controles, los cuales cumplían con los criterios de inclusión, realizados por medio de expedientes clínicos pareados por edad y sexo.

De los pacientes que presentaban nefrolitiasis, más de la mitad tenían la condición de enfermedad renal crónica, mientras aquellos que no padecían la primera patología mencionada eran pacientes sin ERC en más de la mitad del total del porcentaje. Por lo tanto se evidencia que hay más casos entre los que presentan la exposición que está representada por la nefrolitiasis. En un estudio sobre la contribución de la nefrolitiasis al desarrollo de enfermedad renal crónica, se demostró que de los participantes con litiasis renal, las 2/5 partes de estos presentaban ERC, lo que representa el 40%. Dicha diferencia puede deberse a que en nuestro medio debido al retraso de tratamiento para nefrolitiasis por diagnóstico tardío aumentan las complicaciones. Sin embargo no sólo debe tomarse en cuenta el porcentaje, sino también el OR que se mostrará posteriormente. En conclusión, muchos de los pacientes que presentaron la exposición sufren también de enfermedad renal crónica.<sup>30</sup>

Al evaluar los factores de riesgo conocidos para enfermedad renal crónica como: edad; sexo; hipertensión arterial; diabetes; obesidad; consumo de tabaco; alcoholismo; se demuestra que aumenta en 15% el OR ajustado (4.1), en comparación con el OR crudo (3.5) que evalúa la asociación entre ERC y nefrolitiasis. Esto demuestra que las variables aumentan el riesgo, no es de extrañar que los pacientes hipertensos y diabéticos tengan un mayor riesgo de ERC ya que es bien sabido que están asociadas con el evento en la población general, sin embargo en nuestro estudio se ha encontrado una fuerte asociación entre nefrolitiasis y ERC, lo cual tiene similitud con otro estudio en el cual se evidenció un OR ajustado de 2.1.<sup>13</sup>



Con respecto a las características sociodemográficas de la población de estudio, se encontró que los del sexo masculino son más afectados por ERC. Los mayores de 40 años tienen un mayor porcentaje de casos. En lo que a ocupación se refiere, fue común entre los agricultores la condición de enfermedad renal crónica, así como en desempleados. En los que procedían de área rural se observa este fenómeno con más frecuencia. En estudios realizados se ha documentado que hay un mayor número de casos en varones. En otro estudio se encontró que los mayores de 50 años son el grupo de edad que tiene mayor riesgo de tener ERC; mientras otro estudio determinó que más de la mitad de aquellos que tenían 40 años o más presentaban ERC. Se encontró que en aquellos cuyo mayor nivel escolar alcanzado fue la primaria había mayor porcentaje de ERC. En las áreas menos urbanizadas hay un mayor número de casos. Se observa entonces que los resultados del presente estudio tienen gran similitud con otros, sin embargo cabe destacar que con respecto al nivel de escolaridad difiere en que al comparar en otro estudio hay más casos en individuos que cursaron hasta secundaria debido a que los estudios son realizados en poblaciones con mayor índice de escolaridad; al contrario de nuestra población en que aun hay analfabetismo e individuos alfabetizados. En síntesis, los pacientes que presentan la patología son mayormente varones, mayores de 40 años, con bajo nivel de educación, provenientes del área rural.<sup>10-13</sup>

Con respecto a la estimación de función renal, para lo cual se utilizó los estadios según la tasa de filtración glomerular; los hallazgos encontrados en el presente estudio demostró que G3, G4 y G5 eran los más comunes. Un estudio acerca de el impacto de la nefrolitiasis en la función renal demostró que la mayoría de los participantes tenían una TFG inferior a  $60\text{ml}/\text{min}/1.74\text{m}^2$ , lo que corresponde a G3a-G5. Se puede observar la gran similitud de resultados. En síntesis, entre los participantes con enfermedad renal crónica son más comunes los últimos estadios según la TFG.<sup>31</sup>

En el presente trabajo el hallazgo principal es la asociación existente entre nefrolitiasis y enfermedad renal crónica, aun en presencia de otros factores de riesgo, sin embargo no es suficiente realizar solamente estudios de corte transversal, ya que el hecho de no poder dar seguimiento a los pacientes que presentaron la exposición es una limitación. Por lo tanto es pertinente que en el futuro se realicen estudios de corte longitudinal que den continuidad a los pacientes que han presentado nefrolitiasis, con el fin de investigar si llegan a desarrollar ERC.

## Conclusiones

A través de la obtención de resultados del presente estudio, se concluye que con respecto a las características sociodemográficas los pacientes afectados por enfermedad renal crónica son mayormente varones. Con respecto a la edad, los casos se ven frecuentemente en los que tienen 40 o más años de edad. Se observó que era más común en los sujetos que procedían de área rural y que tenían un bajo nivel de educación.

La población de estudio pertenecía mayormente a los últimos estadios G3, G4 y G5, con un porcentaje de 30.1%, 30.2% y 38.1% respectivamente. El porcentaje para G2 es despreciable, ya que apenas representa el 1.6% del total. Del total de pacientes que presentaban la exposición, es decir la nefrolitiasis; el 71.1% presentaba enfermedad renal crónica. En el caso de los que no la tenían, presentaban un menor porcentaje de pacientes con ERC, siendo este el 40.9%. Se concluye entonces que la mayor parte de los que presentan la patología se encuentran en los últimos estadios y que de los individuos con litiasis renal, más de la mitad también tenían la condición de ERC.

En cuanto al factor que más importancia tuvo en el presente estudio, que muestra asociación con la enfermedad renal crónica, es la nefrolitiasis. Dicha asociación se aumenta más de 10% en presencia de la edad y sexo.

## Recomendaciones

- Ya que se encontraron los hallazgos de que la población de estudio se encuentra en su mayoría en estadios finales de enfermedad renal crónica, se recomienda a los médicos que se encarguen de promover la realización de exámenes periódicos para evaluar la función renal, debido a que mientras más tarde se da el diagnóstico hay más probabilidad de presentar complicaciones al momento del mismo.
- Dar seguimiento a aquel paciente que se diagnosticó nefrolitiasis, realizándole su creatinina de control para mejorar captación temprana del paciente
- Contar con médico nutricionista para que brinde consejería de alimentación adecuada.
- Es pertinente que el MINSA se encargue de orientar a la población sana sobre las modificaciones de factores que promueven la aparición de nefrolitiasis, pues al disminuir la incidencia de esta se lograría controlar uno de los factores que influyen en el desarrollo de ERC.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Gómez A. Monte A. Ruano V. León A. Puerta J. Zoto M. Enfermedad renal crónica en adulto mayor. Rev.Med.Electron.2013; 35(4):306-318.
2. Cenerquia P. Tavares J. Machodo C. Factores de predicción de la insuficiencia renal y el algoritmo de control y tratamiento. Rev. Latino-Am.Enfermagem[Internet].2014April; 22(2): 211-2017
3. Flores C, Miriam A. Borja H. Morales J. Vega J. Zúñiga C. et al. Enfermedad renal crónica: clasificación, identificación, manejo y complicaciones. Rev.med.chile [Internet].2009 Ene; 137-177.
4. García V. Yanes L. El nefrólogo y litiasis renal: ¿La toma o la deja? Nefrología (Madr.) 2013; 33 (2): 155-159.
5. Zúñiga S. Müller O. Flores O. Prevalencia de enfermedad renal crónica en centros urbanos de atención primaria. Rev. Med.chile. 2011 sep ; 139 (9): 1176-1184.
6. Todd R. Hemmelgarn R. Wiebe. N. Bello. A. Morgan C. Samuel. S. Klarenbach S. Et al. Kidney stones and kidney function loss: a cohort study. BMJ 2012;345:e5287 doi: 10.1136/bmj.e5287 (Published 30 August 2012).
7. Thakkinstian. A. Ingsathit. A. Chairasert. A. Rattanasiri S. Sangthawan. P. Gojaseni P. Et al.A simplified clinical prediction score of chronic kidney disease: A cross-sectional-survey study. BMC Nephrology 2011, 12:45.
8. Roudakova. K. Monga M. The evolving epidemiology of stone disease. Indian J Urol. 2014 Jan-Mar; 30(1): 44–48.
9. Brooks D. Informe final de estudio de alcance epidemiología de enfermedad renal crónica en Nicaragua. CAO 2009; (2): 10-14.
10. Zelaya F, Iglesia M & Alejandro M. Insuficiencia Renal Crónica en Nicaragua: descripción de una epidemia silenciosa en Nicaragua. 1998-2006.
11. Fored. C. Ejerblad. E. Fryckz. J. Lambe. M. Lindblad. P. Nyren O. Et al. Socio-economic status and chronic renal failure: a population-based case-control study in Sweden. Nephrol Dial Transplant (2003) 18: 82–88

12. Cueto. A. Cortés. L. Martínez, H. Obrador. G. Correa. R. Ayala H. et al. Protocolo de Práctica Clínica para Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. México. 2010; 9-14.
13. Huda N. Alam K. Rashid H. Prevalence of Chronic Kidney Disease And Its Association with Risk Factors in Disadvantageous Population. Inter Jour Nephrol 2012: 1-7.
14. Keller. J. Chen. Y. Lin H. Association between chronic kidney disease and urinary calculus by stone location: a population-based study. BJU International (2012) 110:1074–1078.
15. Ajay K. Israni, B. (2007). Laboratory Assessment of Kidney Disease: Clearance, Urinalysis, and Kidney Biopsy. En S. A. Barry M Brenner, Brenner and Rector's The Kidney (8th ed., págs. 724-58). Philadelphia, PA, USA: Saunders Elsevier.
16. Jaime J. Hematopoyesis, capítulo 1. Hematología: La sangre y sus Enfermedades. 3ed. Mexico: McGraw-hill Interamericana. 2005. p.3.
17. Flores C, Alvo M. Borja H. Morales J. Vega J. Zúñiga C. et al. Enfermedad renal crónica: Clasificación, identificación, manejo y complicaciones. Rev. méd. Chile. 2009 Ene; 137( 1 ): 137-17.
18. Ortiz S, Catacora R. Insuficiencia Renal y Nutrición II. Rev. Act. Clin. Med .
19. Eaton D & Pooler J. fisiología Renal de Vander. 6 ed. Mexico: McGraw- hill Interamericana 2007.
20. Mezzano A. Aros E. Enfermedad renal crónica: clasificación, mecanismos de progresión y estrategias de renoprotección. Rev. méd. Chile 2005 Mar; 133(3): 338-348.
21. National kidney foundation: K/ DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002: 39(suppl1): 46-75.
22. Roca R. Esmith V. Paz E. Losada J. Serret B & Llamas N. Insuficiencia Renal Crónica, Capítulo 10. Temas de medicina Interna. 4ed. La Habana Cuba: Editorial; ciencias médicas 2002; 128-133.

23. Ribes A. Fisiopatología de la Enfermedad Renal Crónica. Servicio de nefrología, 2004 Barcelona; 10(1): 8-76.
24. Coresh, J Selvin E, Stevens L, Manzi J, Kusek J & Eggers P. Prevalence of chronic kidney disease in the united states. JAMA .2007 NOV;298(7).
25. Boix. C. Hidalgo. J. Álvarez. L. Vázquez. M. Romero. E. Jiménez M. Et al. Litiasis Renal Revista Clínica de Medicina de Familia, vol. 2, núm. 1, junio, 2007, pp. 32-38
26. Sakhaee. K. Maalouf. N. Sinnott B. Kidney Stones 2012: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. J Clin Endocrinol Metab. 2012 Jun; 97(6): 1847–1860.
27. Young. D. Won. J. Ryong. K. Park. S. Baek K. Epidemiologic and Clinical Characteristics of Patients Presenting with Renal Colic in Korea. Endourology and Stone Disease. (2015) Vol12;3:2148-2153
28. Walker E. Stansbridge. S. Griffin D. Demography and biochemistry of 2800 patients from a renal stones clinic. Ann Clin Biochem 2013; 50: 127–139
29. Scales. D. Smithb. C. Hanley. M. Saigalc.S. Prevalence of Kidney Stones in the United States. Eur Urol . 2012 July ; 62(1): 160–165.
30. Farrokhlagha Ahmadi, Samira Motedayen Etemadi, Mahbob Lessan-Pezeshki, Mitra Mahdavi-Mazdeh, Mohsen Ayati, Alireza Mir and Hadi Rokni Yazdi. Contribution of stone size to chronic kidney disease in kidney stone formers. International Journal of Urology (2015) 22, 104–108 doi: 10.1111/iju.12606
31. Vaka K. Sigurjonsdottir Hrafnhildur L. Runolfsdottir<sup>1</sup> Olafur S. Indridason<sup>3</sup>, Runolfur Palsson and Vidar O. Edvardsson. Impact of nephrolithiasis on kidney function. BMC Nephrology (2015) 16:149 DOI 10.1186/s12882-015-0126

## Anexos

El cálculo de la tasa de filtración glomerular se realizó mediante la fórmula de CKD-EPI. Mediante una aplicación automatizada de la National kidney Foundation, eGFR Calculators Pro, es una aplicación diseñada para estimar la función renal en función del valor de la tasa de filtración glomerular (TFG). Viene ayudar al personal médico al realizar un cálculo de TFG más rápida, por lo que es ampliamente utiliza por profesionales médicos en el diagnóstico y la estadificación de la enfermedad renal, especialmente la enfermedad renal crónica (ERC).

En esta aplicación, puede calcular el valor de TFG, utilizando las tres fórmulas más comunes, como la Fórmula Cockcroft-Gault, la Fórmula de Modificación de la Dieta en la Enfermedad Renal (MDRD) y la Colaboración de Epidemiología de la Enfermedad Renal Crónica (CKD-EPI), las variables utilizadas en estas fórmulas son edad, peso, creatinina sérica, sexo y razas. El resultado de cada fórmula para la misma persona puede ser diferente.

La fórmula de Cockcroft Gault, es la más utilizada en nuestro medio para calcular TFG, En esta fórmula, la mujer tendrá un 15% menor valor de TFG en comparación con el hombre. La fórmula MDRD ha sido validada en pacientes con ERC, pero la fórmula subestima el resultado de la TFG en pacientes sanos con un valor  $> 60$  ml / minuto /  $1,73$  m<sup>2</sup>. Mientras que CKD-EPI Formula es más precisa en la estimación de TFG de pacientes sanos, debido a eso es la que utilizaremos en nuestro estudio ya que estaremos ante pacientes que no tendrán diagnóstico de ERC y otros que tengan diagnóstico de ERC.

The image displays three screenshots of the eGFR Calculators Pro application interface, each showing a different formula for calculating eGFR. Each screen has tabs for 'CG', 'MDRD', and 'CKD-EPI' at the top.

- Left Screenshot (Cockcroft Gault Formula):** Shows input fields for Age (56 years), Weight (72 kg), Creatinine (3.7 mg/dL), and Sex (Male). The result is eGFR equals to 22.70 ml/min/1.73m<sup>2</sup> and the conclusion is CKD stage 4.
- Middle Screenshot (CKD-EPI Formula):** Shows input fields for Age (48 years), Creatinine (12.1 mg/dL), Sex (Male), and Race (Other). The result is eGFR equals to 4.35 ml/min/1.73m<sup>2</sup> and the conclusion is CKD stage 5.
- Right Screenshot (Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) Formula):** Shows input fields for Age (24 years), Creatinine (0.6 mg/dL), Sex (Female), and Race (Black). The result is eGFR equals to 157.95 ml/min/1.73m<sup>2</sup> and the conclusion is Normal or CKD stage 1.