



*Estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica en personas con factores de riesgo -Centro de Rehabilitación Integral, Cantón Pedro Carbo*

*Estimation of glomerular filtration rate for the early diagnosis of chronic kidney disease in people with risk factors - Integral Rehabilitation Center, Pedro Carbo Canton*

*Estimativa de filtração glomerular para o diagnóstico precoce de doença renal crônica em pessoas com fatores de risco -Centro de Rehabilitación Integral, Cantón Pedro Carbo*

Angie Paola Alvarado-Vera <sup>I</sup>  
[alvaradoangie1997@hotmail.com](mailto:alvaradoangie1997@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-2335-9043>

Katherine Alexandra Vera-Lascano <sup>II</sup>  
[katherineveralascano1997@hotmail.com](mailto:katherineveralascano1997@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-3140-8714>

Jazmín Elena Castro-Jalca <sup>III</sup>  
[jazmin.castro@unesum.edu.ec](mailto:jazmin.castro@unesum.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-7593-8552>

**Correspondencia:** [alvaradoangie1997@hotmail.com](mailto:alvaradoangie1997@hotmail.com)

Ciencias de la Salud  
Artículo de investigación

\***Recibido:** 25 de agosto de 2020 \***Aceptado:** 19 de septiembre 2020 \* **Publicado:** 23 de octubre de 2020

- I. Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Magister en Epidemiología, Licenciada en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.



## Resumen

La estimación del FG estudia el aclaramiento plasmático de una sustancia en su paso por el riñón, puede realizarse a partir de sustancias endógenas (creatinina) mediante ecuaciones estimativas validadas en poblaciones determinadas, teniendo en cuenta la edad, sexo y etnia en población con factores de riesgo. El objetivo fue; Determinar estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica en personas con factores de riesgo - Centro de Rehabilitación Integral, Cantón Pedro Carbo. Tipo de investigación es descriptivo, analítico, de corte transversal, prospectivo. Empleando fichas de recolección de datos, técnicas de laboratorio para la determinación de creatinina sérica y Cistatina C por método inmunturbidimétrico en suero, aplicando principios de confidencialidad. En la investigación se aplicó la fórmula de muestreo con un nivel de confianza de 1,96 y una probabilidad de éxito del 0,5% con un total de 152 personas; las fórmulas MDRD4 IDMS Y CKD-EPI mostraron que la hipertensión con 12,5% de la población, obtuvo una significancia asintótica( bilateral) de 0,02 que es  $< 0,05$ ; en la diabetes se demostró que 25,7% de la población con una significancia de 0,71 lo que indica que no hubo significancia alguna pero la diabetes si puede conllevar a una enfermedad renal crónica, la obesidad no está ligada a la ERC, ya que, este estudio no mostró significancia, sin embargo cabe recalcar que se encontró 1 estadio IV lo que presenta TFG severa y 1 estadio V (diálisis); estas en personas con ambos factores de riesgo como son diabetes e hipertensión; también se demostró que los valores de CisC se encontraron elevados aun estando los niveles de creatinina normales. En conclusión las ecuaciones del filtrado glomerular no son tan específicas como la Cistatina C que demostró ser un biomarcador renal de mayor efectividad dando resultados más precisos.

**Palabras clave:** Cistatina C; filtrado glomerular; MDRD-4 IDMS; CKD-EPI; factores de riesgo.

## Abstract

The estimation of the FG studies the plasma clearance of a substance in its passage through the kidney, it can be made from endogenous substances (creatinine) by means of validated estimating equations in certain populations, taking into account age, sex and ethnicity in population with factors of risk. The objective was; Determine estimate of glomerular filtering for early diagnosis of chronic kidney disease in people with risk factors - Integral Rehabilitation Center, Pedro Carbo city. Type of research is descriptive, analytical, cross-sectional,

prospective. Using data collection sheets, laboratory techniques for the determination of serum creatinine and Cystatin C by serum immunoturbometric method, applying principles of confidentiality. In the investigation the sampling formula was applied with a confidence level of 1.96 and a probability of success of 0.5% giving a total of 152 people; MDRD4 IDMS and CKD-EPI formulas showed that hypertension with 12.5% of the population obtained an asymptotic (bilateral) significance of 0.02 which is  $<0.05$ ; in diabetes it was shown that 25.7% of the population with a significance of 0.71, which indicates that it did not have any significance but diabetes can lead to chronic kidney disease, obesity is not linked to CKD since This study showed no significance, however it should be noted that 1 stage IV was found, which presented with severe decreased GFR and 1 stage V (dialysis); you are in people with both risk factors such as diabetes and hypertension; It was also shown that CisC values were elevated even when normal creatinine levels were. In conclusion, the glomerular filtration equations are not as specific as Cystatin c which proved to be a more effective renal biomarker giving more accurate results.

**Keywords:** Cystatin C; glomerular filtration rate; MDRD-4 IDMS; CKD-EPI; risk factors.

## Resumo

A estimativa da TFG estuda a depuração plasmática de uma substância ao passar pelo rim, pode ser realizada a partir de substâncias endógenas (creatinina) por meio de equações estimadas validadas em determinadas populações, levando em consideração a idade, sexo e grupo étnico da população com risco. O objetivo era; Determinar a estimativa da filtração glomerular para o diagnóstico precoce da doença renal crônica em pessoas com fatores de risco -Centro de Rehabilitación Integral, Cantón Pedro Carbo. O tipo de pesquisa é descritiva, analítica, transversal, prospectiva. Utilizando fichas de coleta de dados, técnicas laboratoriais para determinação da creatinina sérica e Cistatina C pelo método imunoturbidimétrico em soro, aplicando princípios de confidencialidade. Na pesquisa, a fórmula amostral foi aplicada com nível de confiança de 1,96 e probabilidade de sucesso de 0,5% com um total de 152 pessoas; as fórmulas MDRD4 IDMS e CKD-EPI mostraram que hipertensão com 12,5% da população obteve significância assintótica (bilateral) de 0,02, que é  $<0,05$ ; No diabetes foi demonstrado que 25,7% da população com significância de 0,71 o que indica que não houve significância, mas o diabetes pode levar à doença renal crônica, a obesidade não está ligada à DRC, uma vez que Este estudo não apresentou significância, porém deve-se ressaltar que foi encontrado 1 estágio IV, que apresenta TFG grave e 1 estágio V (diálise); em pessoas com fatores de risco

como diabetes e hipertensão; Também foi demonstrado que os valores de CysC estavam elevados mesmo com níveis normais de creatinina. Em conclusão, as equações de filtração glomerular não são tão específicas quanto a Cistatina C, que se mostrou um biomarcador renal mais eficaz, com resultados mais precisos.

**Palavras-chave:** Cistatina C; filtração glomerular; MDRD-4 IDMS; CKD-EPI; Fatores de risco.

## Introducción

La Enfermedad renal crónica se define como la anomalía estructural o funcional del riñón, evidenciada por marcadores de daño renal en orina, sangre y un filtrado glomerular teórico por debajo de 90ml/min/1,73 m<sup>2</sup> de superficie corporal, por un periodo igual o mayor a tres meses, independientemente de la causa que lo provocó <sup>(1)</sup>.

La estimación del filtrado glomerular se realiza de forma rutinaria con la utilización de marcadores endógenos como la creatinina sérica o últimamente la Cistatina C, es un término genérico que define un conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan la estructura y función renal <sup>(2)</sup>.

En el Centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo, se buscó determinar la estimación de filtrado glomerular aplicando las fórmulas MDRD -4 IDMS Y CDK-EPI con los valores obtenidos de la creatinina asociados a los factores de riesgo que en ellos se encontró diabetes, obesidad e hipertensión, de la misma manera se determinó la Cistatina C, ya que, es un marcador precoz para el diagnóstico de enfermedad renal crónica <sup>(3)</sup>.

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública, además esta patología es de mayor interés en la actualidad se encuentra dentro enfermedades crónicas no transmisibles, los principales factores de riesgo como diabetes e hipertensión, para desarrollar la enfermedad renal crónica, que afectan a uno de cada diez adultos a nivel mundial, según estudio dado por la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud, incita a las personas a mantener estilos de vida saludables, se realizó la investigación en esta institución porque en ella asisten personas y además es un centro que requiere de atención médica y necesita de procesos de laboratorio para ayudar a dar un diagnóstico presuntivo de la enfermedad renal crónica conociendo que esta patología no descarta edad, género o situación económica.

Los beneficiarios directos de la investigación fueron las personas del Centro de Rehabilitación del Cantón Pedro Carbo, en la que se da a conocer información en cuanto al diagnóstico clínico para el control de la población implicada, ya que, existen pocos antecedentes de estudios del estado de la filtración glomerular de esta población, con la ayuda GAD Municipal del Cantón Pedro Carbo.

La metodología que se aplicó fue descriptiva, analítica, de corte transversal, prospectivo, ya que fueron de gran importancia para obtener los resultados esperados.

Además, se buscó que la población adquiriera conocimientos y se concientice al obtener los resultados de estas determinaciones que son necesaria para la función renal y con ello detectar el daño renal, mediante estudios previos fundamentar acerca de esta temática.

La investigación tuvo un gran aporte, el mismo que proporcionó información obtenida mediante los resultados de la cuantificación de Cistatina C, y ecuaciones del filtrado glomerular; en la que se identificó si hay relación entre las pruebas mencionadas para el diagnóstico de ERC. Del mismo modo se investigó sobre las características de la población con el fin de conocer los factores que contribuyen a la manifestación de esta enfermedad de la población en estudio.

Tiene un valor preventivo porque mediante esta investigación se buscó detectar de manera precoz la presencia de ERC, que pueden ser prevenidas o postergadas, a través de intervenciones en etapas tempranas de la enfermedad, independientemente de la causa que este la genere, interviniendo de forma positiva la aplicación del diagnóstico clínico mediante pruebas diagnósticas.

Esta investigación, también contribuyó en los objetivos de desarrollo sostenible dada por la ONU haciendo énfasis en el tercero objetivo denominado salud y bienestar en el que indica que cada 2 segundos, alguien de entre 30 y 70 años de edad, muere prematuramente a causa de enfermedades no transmisibles tales como enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica, diabetes o cáncer, es por eso que esta investigación busca aportar y argumentar la importancia que tiene la detección precoz de esta patología como es ERC en la población del Centro de Rehabilitación del Cantón Pedro Carbo mediante información de los estudios que se realizaron para que tomen las medidas preventivas y disminuyan la tasa de mortalidad.

Estudios realizados por Rubio y col. <sup>(4)</sup> en el año 2016 con el tema Nivel de conocimiento de la población de 20 a 50 años de edad de la zona centro de Pachuca de Soto sobre Insuficiencia Renal Crónica. Detalla que la Insuficiencia renal crónica se origina de diversas afecciones crónico-degenerativas, especialmente la diabetes mellitus e hipertensión arterial, fenómeno que se da de manera similar en todo el mundo y que, lamentablemente, tiene un desenlace fatal

cuando no se trata. Dado que en la mayoría de los casos esta enfermedad evoluciona en forma silenciosa, no se diagnostica en sus primeros estadios. En conclusión, quienes padecen esta enfermedad no reciben tratamiento, por lo tanto evoluciona y se manifiesta en estadios más avanzados.

La OPS y la SLANH convoca a prevenir la enfermedad renal crónica y a mejorar el acceso a su tratamiento en el que están impulsando acciones para levantar la tasa de tratamiento de sustitución de la función renal hasta 700 pacientes por millón de habitantes en cada país de Latinoamérica para 2019, puntualizó Walter Douthat presidente de la SLANH (5).

En el artículo publicado por Díaz y col. <sup>(6)</sup> mediante un estudio de Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. En el cual describe que en Ecuador, la ERC es considerada un problema de salud pública, por su alta prevalencia. Se evalúa que afecta al 11% de la población adulta. Como todos los sucesos crónicos, produce un elevado gasto sanitario, condicionado por una elevada tasa de morbilidad, y un considerable consumo de recursos farmacológicos. Diversos estudios poblacionales han mostrado que, la tasa de mortalidad global reduce de forma significativa, cuando se realiza un diagnóstico precoz de las alteraciones hemodinámicas, minerales y hormonales

Estudio realizados por Veletanga <sup>(7)</sup> en el año 2016 con el tema en Ecuador cerca de 10 mil personas necesitan diálisis. Describe que en Ecuador existen cerca de 10.000 personas que padecen de insuficiencia renal y que requieren diálisis, en la cual detallo el Centro de diálisis Nefrología. De acuerdo al último reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) hasta el 2014 en el país se registraron 6.611 personas con insuficiencia renal crónica.

Según estudios realizados por Solis y col. <sup>(8)</sup> con el tema Determinación de cistatina C y creatinina sérica como marcadores para estadiaje de daño renal en pacientes con Diabetes del hospital Carlos Andrade Marín. Detalla que los resultados obtenidos de la Cistatina C como la Creatinina Sérica demostraron valores elevados en la sensibilidad y valores predictivos positivos, observándose mayor sensibilidad en la Cistatina C. La especificidad y valores predictivos negativos de las dos pruebas presentaron valores muy bajos. Se mostraron un mayor número de casos con daño renal en Grado III (34%). Se sugiere continuar utilizando los dos biomarcadores y en especial la Cistatina C para detectar problemas renales en pacientes con Diabetes Mellitus.

Estudios realizados por Gonzales y col. <sup>(9)</sup> en el artículo denominado Cistatina C como signo de riesgo de enfermedad renal publicado en el año 2015, comprueban que la Cistatina C es un

marcador de función renal sensible y específico superior a la creatinina sérica, por ello se recomienda medirla en los pacientes en estadio III (medido por creatinina) si no existen otros marcadores de daño renal se ha valorado la capacidad de detección de riesgo renal en pacientes con creatinina normal ya que es frecuente encontrar la Cistatina C elevada incluso en presencia de un FG > 60ml/min. En estos casos es más frecuente la presencia de albuminuria patológica. La Cistatina C parece un marcador de riesgo renal superior a la creatinina sérica y al cálculo del FG.

Se han realizado números estudios para detección precoz de ERC, publicado por Yang y col.<sup>(10)</sup> en el año 2016 con el tema: Exactitud diagnóstica de la Cistatina C en suero para la evaluación de la disfunción renal en pacientes diabéticos: un metanálisis. En el cual tiene como objetivo evaluar el valor diagnóstico de la Cistatina C sérica para la disfunción renal en pacientes diabéticos. Se realizaron búsquedas en la bases de datos para la evaluación, de sensibilidad, especificidad y precisión de la Cistatina C, nuestros resultados indican que la Cistatina C sérica es un índice efectivo para diagnosticar la enfermedad renal crónica que compara la creatinina sérica, la Cistatina C sérica es más sensible para evaluar la función renal en pacientes diabéticos.

Estudio realizado por Burballa y col.<sup>(11)</sup> en el estudio titulado: MDRD o CKD-EPI en la estimación del filtrado glomerular del donante renal vivo. En este estudio del filtrado glomerular medido (FGm) o del estimado (FGe) es la base de la evaluación adecuada de la función renal en la estimación de un potencial donante vivo renal. Se plantean a estudiar la adecuación entre las fórmulas de estimación del FG y los métodos de medición para determinar la función renal. La correlación a través de las fórmulas estimadas 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. Es decir que se deduce 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 la investigación publicado por Canal y col.<sup>(12)</sup> titulado: Tablas para la estimación del filtrado glomerular mediante la nueva ecuación CKD-EPI a partir de la concentración de creatinina sérica, la ERC y las complicaciones que de ella se derivan se han transformado en un problema sanitario de mayor importancia, en lo que su diagnóstico precoz es considerado hoy de gran significación, las guías KDIGO 2013 publicadas recientemente describen la definición y clasificación de la ERC en los valores de filtrado glomerular y albuminuria como criterios de estadiaje y marcadores pronóstico de las enfermedades mencionadas anteriormente,

participando diez sociedades científicas bajo la dirección de la Sociedad Española de Nefrología, los cuales recomiendan su sustitución por la ecuación CKD-EPI.

Estimaciones realizadas por Organización Mundial de la Salud (OMS) y OPS en el año 2014 refiere que el número de enfermos renales crece entre los mayores de 60 años con diabetes e hipertensión. Detalla que la hipertensión, sumadas al envejecimiento, son los principales factores de riesgo para desarrollar la ERC, que afecta a uno de cada diez adultos en el mundo, según estudios. La OPS/OMS motiva a los proveedores de salud a incorporar pruebas o marcadores de daño renal en forma oportuna en pacientes con alto riesgo, especialmente diabéticos e hipertensos, y llama a las personas a mantener estilos de vida saludables <sup>(13)</sup>.

## **Metodología**

### **Diseño y tipo de estudio.**

Se utilizó un estudio descriptivo, analítico, de corte transversal, prospectivo.

### **Descripción de la población y cálculo de la muestra.**

- Población

Según datos obtenidos del Centro de Rehabilitación del Cantón Pedro Carbo la población de estudio estuvo conformada por 251 personas anuales.

- Muestra

El muestreo se obtuvo aplicando la fórmula del muestreo tomando como referencia a la población total, siendo esta 152 personas pertenecientes al centro de rehabilitación del Cantón Pedro Carbo, aplicando un nivel confianza de 1,96 y precisión de 0,05.

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

#### Criterios de inclusión

- Se incluyó a las personas con diabetes mellitus, hipertensión arterial, y obesos sin distinción de edad, sexo o etnias, que acuden al centro de rehabilitación durante el periodo de investigación.
- Personas que firmaron el consentimiento informado diseñado para la investigación.

#### Criterios de exclusión

- Se excluyó a personas con disfunción tiroidea, HIV, neoplasias, enfermedad cardiovascular.
- Personas que no aceptaron participar en el estudio y se negaron a firmar el consentimiento informado.

### **Consideraciones éticas**

A cada persona en estudio se le explicó los pasos y procedimiento que se llevaron a cabo, se emplearon normativas asegurando confidencialidad, se utilizó con fines académicos. Se aplicó consentimiento informado que firmó voluntariamente antes de la participación en estudio.

### **Fórmulas para determinar la estimación del filtrado glomerular**

Para la obtención de la estimación del filtrado glomerular se desarrollaron las siguientes fórmulas de los estadios de eFG, se clasificaron según los criterios revisados de la fundación Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO).

Ecuación MDRD-4 IDMS:

$$eFG = 175 \times (\text{creatinina}/88,4)^{-1,154} \times (\text{edad})^{-0,203} \times (0,742 \text{ si mujer}) \times (1,210 \text{ si raza negra})$$

Ecuación CKD-EPI:

Para mujeres:

$$\text{Si creatinina} \leq 62 \mu\text{mol/l, } eFG = 144 \times ([\text{creatinina}/88,4/0,7]^{-0,329}) \times 0,993^{\text{edad}}$$

$$\text{Si creatinina} > 62 \mu\text{mol/l, } eFG = 144 \times ([\text{creatinina}/88,4/0,7]^{-1,209}) \times 0,993^{\text{edad}}$$

Para varones:

$$\text{Si creatinina} \leq 80 \mu\text{mol/l, } eFG = 141 \times ([\text{creatinina}/88,4/0,9]^{-0,411}) \times 0,993^{\text{edad}}$$

$$\text{Si creatinina} > 80 \mu\text{mol/l, } eFG = 141 \times ([\text{creatinina}/88,4/0,9]^{-1,209}) \times 0,993^{\text{edad}}$$

### **Análisis estadísticos de los datos o resultados**

Este análisis permitió la recolección y presentación de resultados obtenidos de la investigación de modo que se empleó el programa de SPSS y la aplicación para el cálculo de la ecuación del filtrado glomerular MDRD-4 IDMS avalado por la sociedad española de nefrología y CDK-EPI avalado por Eduardo Gutiérrez Delgado mediante la sociedad española de médicos de atención primaria SEMERGEN.

Los datos se procesaron y analizaron a través del programa estadístico SPSS, empleando el método de Chi Cuadrado ( $X^2$ ) debido a que se relacionaron los valores cualitativos como cuantitativos. Las variables que se analizaron para organizar y describir los datos obtenidos,

para que puedan ser manejables y comprensibles, dando a conocer la resistencia en la que una variable influye sobre otra. Las variables cuantitativas se expresaran mediante la media y desviación estándar, mientras que las variables cualitativas se darán mediante la distribución de frecuencias de las distintas categorías, indicando la frecuencia absoluta como el porcentaje.

## Resultados

**Tabla 1:** Distribución por edad y sexo en personas del centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

		<b>masculino</b>	<b>femenino</b>	<b>Total</b>
<b>Rango de edades</b>	<= 12	3 4,8%	3 3,4%	6 3,9%
	13 – 23	7 11,1%	10 11,2%	17 11,2%
	24 – 35	9 14,3%	12 13,5%	21 13,8%
	36 – 46	10 15,9%	16 18,0%	26 17,1%
	47 – 58	19 30,2%	23 25,8%	42 27,6%
	59 – 69	8 12,7%	14 15,7%	22 14,5%
	70 – 80	5 7,9%	8 9,0%	13 8,6%
	81 – 92	2 3,2%	2 2,2%	4 2,6%
	93+	0 0,0%	1 1,1%	1 0,7%
	<b>Total</b>	63 41,4%	89 58,6%	152 100,0%

Análisis e interpretación: Detalla en la tabla el rango de edades distribuidas según el sexo, la cantidad más alta de pacientes está entre el rango de 47-58 años, con una total de 42 que corresponde a 27,6%, según el sexo en 19 masculinos y 23 femeninos; el rango de 36-46 años que tiene un total de 26 con 17,1% distribuido en 10 masculinos y 16 femeninos; el rango de edad de 59-69 años, con un total de 22 personas que equivale a 14,5 %; 8 masculino y 14 femenino, mientras que en la edad de 24-35 años, presenta un total de 21 con un 13,8 % que corresponde a 9 masculinos y 12 femeninos, en el rango de 13-23 años, estima un total de

17, con un 11,2% que corresponde según el sexo a 7 masculinos y 10 femeninos, en la edad de 70-80 años, presenta un total de 13, con porcentaje de 8,6% de acuerdo al sexo 5 masculinos y 8 femeninos, en la edad de 12 años tiene un total de 6 que corresponde a 3,9% clasificado de acuerdo al sexo 3 masculino y 3 femenino, sin embargo en el rango de edad de 81-92 años con 2,6% detallado según el sexo corresponde a 2 masculino y 2 femenino y en la edad de 93 años con 0,7% una persona de sexo femenino.

**Tabla 2:** IMC según sexo de las personas del Centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
<b>IMC</b>	Bajo peso	2	2	4
	<18.5	3,2%	2,2%	2,6%
	Peso normal	21	33	54
	18.5- 24.9	33,3%	37,1%	35,5%
	Sobrepeso	13	18	31
	25-29.9	20,6%	20,2%	20,4%
	Obesidad tipo I	21	21	42
	30-34.9	33,3%	23,6%	27,6%
Obesidad tipo II	6	8	14	
35-39.9	9,5%	9,0%	9,2%	
Obesidad tipo III	0	7	7	
>40	0,0%	7,9%	4,6%	
<b>Total</b>		63	89	152
		41,4%	58,6%	100,0%

Análisis e interpretación: El índice de masa corporal según el sexo, siendo de mayor significancia el peso normal con un total de 54 personas correspondiente al 35,5% de la población distribuidos en; 21 del sexo masculino y 33 femeninos, seguido de obesidad tipo I teniendo un total de 42 personas con un 27,6%; 21 masculino y 22 femeninos, a su vez se encuentran personas con sobrepeso teniendo un total de 31 con 20,4%, divididas en 13 masculinos y 18 femeninos, en la obesidad tipo II llevando un total de 14 personas con un 9,2% distribuidos en 6 masculino y 8 femenino, en obesidad tipo III se refleja un total de 7 personas con 4,6%, el mismo que detalla el sexo femenino, sin omitir el bajo peso del cual tiene un total de 4 personas con 2,6% distribuidos en 2 femenino y 2 masculino.

**Tabla 3:** Factores de riesgo asociado al daño renal en personas del Centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

		Diabetes	Hipertensión	Obesidad	Total
Rango de edades	<= 12	0	0	6	6
		0,0%	0,0%	3,9%	3,9%
	13 – 23	0	1	16	17
		0,0%	0,7%	10,5%	11,2%
	24 – 35	5	1	15	21
		3,3%	0,7%	9,9%	13,8%
	36 – 46	6	3	17	26
		3,9%	2,0%	11,2%	17,1%
	47 – 58	10	10	22	42
		6,6%	6,6%	14,5%	27,6%
	59 – 69	10	1	11	22
		6,6%	0,7%	7,2%	14,5%
	70 – 80	5	3	5	13
		3,3%	2,0%	3,3%	8,6%
	81 – 92	2	0	2	4
		1,3%	0,0%	1,3%	2,6%
	93+	1	0	0	1
		0,7%	0,0%	0,0%	0,7%
Total		39	19	94	152
		25,7%	12,5%	61,8%	100,0%

**Análisis e interpretación:** En esta tabla se asocian los factores de riesgo de las personas del Centro de Rehabilitación según la edad donde predomina la obesidad con un total de 94 personas, que equivale a un 61,8%, distribuidos en diferentes rangos de edad, de 47 a 58 años con un total de 22 personas correspondiente a 14,5%; de 36 a 46 años con un total de 17 personas en un 11,2%; de 13 a 23 años con 16 personas correspondientes a 10,5%; en 24 a 35 años con 15 personas correspondiente a 9,9%; 59 a 69 años, se obtuvieron 11 personas con 7,2%; 12 años se obtuvo un total de 6 personas perteneciente a 3,9%; 81 a 92 años con 2 personas correspondiente a 1,3% de la población. Predominancia de personas con diabetes con un total de 39 que corresponde a un 25,7% distribuido en cuanto la edad siendo de mayor prevalencia en el rango de 47 a 69 años 10 personas correspondiente al 6,6% de la población; en el rango de 36 a 46 con 6 personas perteneciente al 3,9%; el rango de 24-35 años con 5 personas teniendo el 3,3%, de igual manera el rango de 70 a 80 años; en el rango de 81 a 92

años con 2 personas perteneciente a 1,3% de la población. En cuanto a la hipertensión con 19 personas correspondiente al 12,5%; distribuidos en 10 personas correspondientes a 6,6% para el rango de 47 a 58 años, 3 personas en el rango de 70 a 80 y 36 a 46 años pertenecientes a 2,0% de la población; en el rango de 13 a 23 con un total de 1 personas correspondiente a 0,7% de la misma manera en el rango de 24 a 35 y 59 a 69 años.

**Tabla 4:** Determinación de Cistatina C en personas con factores de riesgo de enfermedad renal crónica.

		Masculino	Femenino	Total
Cistatina C	Elevado	10	58	68
	>1.44 mg/l	6,6%	38,2%	44,7%
	Normal	53	31	84
	0.55- 1.44 mg/l	34,9%	20,4%	55,3%
Total		63	89	152
		41,4%	58,6%	100,0%

**Análisis e Interpretación:** La Cistatina C de acuerdo a valores de referencia que se encontró una Cistatina C dentro del rango normal en 84 personas correspondiente al 55,3%; 53 masculinos y 31 femeninos, valores de Cistatina C elevados con un total de 68 personas con 44,7%; 10 masculinos y 58 femeninos, obteniendo un total de población de 152 personas.

**Tabla 5:** Determinación de creatinina sérica a personas con factores de riesgo de enfermedad renal crónica.

		Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
		media/desviación estándar	media/desviación estándar	
Creatinina normal	Hombre	61	0	61
	0.7 -1.4 mg/dl	40,1%	0,0%	40,1%
Creatinina elevada	Mujer	0	89	89
	0.6-1.1 mg/dl	0,0%	58,6%	58,6%
	>1.4 mg/dl	2	0	2
		1,3%	0,0%	1,3%
Total		63	89	152
		41,4%	58,6%	100,0%

**Análisis e interpretación:** Los valores de creatinina sérica, según el sexo, en donde el valor de referencia de hombres es de 0.7-1.4 mg/dl y en mujeres 0.6-1.1 mg/dl; la mayor cantidad es de sexo femenino con 89 personas que equivale a un 58,6%; los rangos normales del sexo

masculino con una valor  $\rightarrow$  de 61 personas que corresponde a un 40,1%; además se presentaron valores  $> 1.4$  mg/dl en 2 personas que equivale un 1,3% con un total de 152 personas; a su vez los valores cuantitativos por medio de la media y desviación estándar en hombre es de  $0,88 \pm 0,60$  mg/dl , mientras que en las mujeres es de  $0,83 \pm 0,81$  mg/dl.

**Tabla 6:** Ecuación MDRD-4 IDMS y CKD-EPI según sexo, etnia en personas del centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

		Sexo			Etnia			
		Masculino	Femenino	Total	Blanco	Negro	Mestizo	Total
Estadios según FG de la ecuación MDRD-4 IDMS y CDK-EPI	Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	53 34,9%	30 19,7%	83 54,6%	6 3,9%	0 0,0%	77 50,7%	83 54,6%
	Estadio 2 TFG leve (60-89)	8 5,3%	57 37,5%	65 42,8%	13 8,6%	0 0,0%	52 34,2%	65 42,8%
	Estadio 3 TFG moderada (30-59)	0 0,0%	2 1,3%	2 1,3%	2 1,3%	0 0,0%	0 0,0%	2 1,3%
	Estadio 4 TFG severa (15-29)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%
	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%
<b>Total</b>		63 41,4%	89 58,6%	152 100,0%	21 13,8%	2 1,3%	129 84,9%	152 100,0%

**Análisis e interpretación:** En la población de estudio está de 12 a 93 años esta tabla detalla los estadios de filtrado glomerular con las ecuaciones MDRD 4 IDMS y CKD-EPI, distribuido con el sexo y etnia aplicando la fórmulas antes mencionadas sobrestiman valores de  $>90$  que corresponde al estadio 1 TFG normal o aumentada el descenso mayor se produjo en hombres con un 34,9%, de la población y según etnia, se encontró a 77 mestizos y 6 blancos en el estadio 2 TFG leve, el descenso mayor se produjo en las mujeres con un 37,5%, etnia clasificados en 52 mestizos y 13 blancos, en el estadio 3 TFG moderada tiene descenso es en las mujeres con 1,3%, con etnia blanca, en el estadio 4 TFG severa y 5 TFG avanzada o terminal muestra el

0,7%, que tienen etnia negra se presenta un descenso de filtrado glomerular en hombres, es decir que las mujeres presentan una reducción mayor del FG que los varones.

**Tabla 7:** Ecuación MDRD-4 IDMS y CKD-EPI según edad en personas del centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

		Rango de edades									Total
		<= 12	13 – 23	24 – 35	36 – 46	47 – 58	59 – 69	70 – 80	81 – 92	93+	
Estadíos según FG de la ecuación MDRD-4 IDMS y CDK-EPI	Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	6 3,9%	16 10,5%	15 9,9%	15 9,9%	21 13,8%	9 5,9%	1 0,7%	0 0,0%	0 0,0%	83 54,6%
	Estadio 2 TFG leve (60-89)	0 0,0%	1 0,7%	6 3,9%	11 7,2%	21 13,8%	13 8,6%	10 6,6%	2 1,3%	1 0,7%	65 42,8%
	Estadio 3 TFG moderada (30-59)	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,7%	1 0,7%	0 0,0%	2 1,3%
	Estadio 4 TFG severa (15-29)	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,7%
	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%
Total		6 3,9%	17 11,2%	21 13,8%	26 17,1%	42 27,6%	22 14,5%	13 8,6%	4 2,6%	1 0,7%	152 100,0%

**Análisis e interpretación:** El rango de edad distribuida en los estadios en 47-58 años se presentan en el estadio 1 y 2 un total 42 personas que equivalen 27,6%, la edad de 36-46 años los estadios que presentan estas personas es el estadio 1 y 2, con un total de 26 que equivale a 17,1 %; entre la edad de 59-69 años el estadio que más predomina es el 1y 2 con un total de 22 que corresponde a 14,5%; edad de 24-35 años se detalla en los estadios 1 y 2 con un total de 21 personas que equivale a un 13,8%; y de 13-23 años el predominio de los estadios esta entre estadio 1 y 2 con un total de 17 que equivale a un 11,2%; de 70 -80 años tiene un total de 13 que corresponde 8,6% entre el estadio están distribuido entre el estadio 1, 2, 3, 4 del FG, también se presentaron la edad de 12 dentro del estadio 1 con un total de 6 que equivale a 3,9%, en la edad de 81-92 los estadios están distribuido en el estadio 2, 3 y 5 con un total de 4 que equivale a 2,6%, en la edad de 93 se presentó una persona con estadio 2 que corresponde a 0,7%.

**Tabla 8:** Factores de riesgo asociado a la estimación de filtrado glomerular.

		Diabetes			MEDIA	desviación estándar	Chi-cuadrado	
		si	No	Total			Chi-cuadrado de Pearson	Significación asintótica (bilateral)
Estadios según FG de la ecuación MDRD 4 IDMS y CDK-EPI	Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	24 15,8%	59 38,8%	83 54,6%	1,74	0,438	8,643	0,071
	Estadio 2 TFG leve (60-89)	12 7,9%	53 34,9%	65 42,8%				
	Estadio 3 TFG moderada (30-59)	1 0,7%	1 0,7%	2 1,3%				
	Estadio 4 TFG severa (15-29)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%				
	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%				
Total	39 25,7%	113 74,3%	152 100,0%					
		Hipertensión						
		Si	No	Total				
Estadios según FG de la ecuación MDRD 4 IDMS y CDK-EPI	Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	10 6,6%	73 48,0%	83 54,6%	1,88	0,332	17,222	0,02
	Estadio 2 TFG leve (60-89)	6 3,9%	59 38,8%	65 42,8%				
	Estadio 3 TFG moderada (30-59)	1 0,7%	1 0,7%	2 1,3%				
	Estadio 4 TFG severa (15-29)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%				
	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	1 0,7%	0 0,0%	1 0,7%				
Total	19 12,5%	133 87,5%	152 100,0%					
		Obesidad						
		Si	No	Total				
Estadios según FG de la ecuación MDRD 4	Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	48 31,6%	35 23,0%	83 54,6%	1,38	0,487	5,984	0,200
	Estadio 2 TFG leve (60-89)	44 28,9%	21 13,8%	65 42,8%				
		2	0	2				

IDMS y CDK-EPI	Estadio 3 TFG moderada (30- 59)	1,3%	0,0%	1,3%
	Estadio 4 TFG severa (15-29)	0	1	1
	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	0,0%	0,7%	0,7%
Total		94	58	152
		61,8%	38,2%	100,0%

Análisis e interpretación: Los factores de riesgo que se presentan son obesidad, hipertensión y diabetes siendo obesidad de mayor prevalencia con 94 personas que corresponde a 61,8% distribuidos en estadios; en el estadio 1 se encontró que 48 personas que equivale a 31,6% de la población; seguido de 44 personas que corresponden al 28,9% de la población encontrados en el estadio 2, y en el estadio 3 con 2 personas que equivale a 1,3% de la población; a continuación se encuentra el factor de riesgo de diabetes con una frecuencia de 39 correspondiente a 25,7% distribuidos en estadios; el estadio 1 contiene 24 personas que equivale a 15,8% de la población, seguido del estadio 2 con 12 personas que corresponde a 7,9%, en el estadio 3 está 1 persona correspondiente a 0,7% de la población de igual manera el estadio 4 y 5, por último encontramos la hipertensión, en la que están 19 personas que corresponde 12,5% de la población distribuidos en 10 personas correspondiente a 6,6% de la población, en el estadio 2 se encuentran 6 personas que corresponde a 3,9% de la población; en el estadio 3 está 1 persona correspondiente a 0,7% de la población; así mismo se presentó en el estadio 4 y 5 cabe, recalcar que, solo se presentó un caso de estadio 4 y uno del estadio 5, ambas personas, padecen de hipertensión y diabetes; la desviación estándar de mayor prevalencia encontrada es de obesidad con 0,487 en promedio, seguido de la desviación estándar de la diabetes con 0,438 en promedio, tenemos la desviación estándar de hipertensión con 0,332 en promedio, calculada la media de los factores de riesgo dice que el mayor promedio es de 1,88 con respecto a la hipertensión, el promedio obtenido de la diabetes es de 1,74, y por último el de obesidad con un promedio de 1,38; en cuanto al chi cuadrado de hipertensión se observa una significación asintótica (bilateral) de  $0,02 < 0,05$ , en cuanto a la diabetes la significación asintótica (bilateral) es de  $0,071 > 0,05$  y de obesidad la significación asintótica (bilateral) es de  $0,200$  que es  $> 0,05$ .

**Tabla 9:** Encuestas realizadas a las personas del centro de Rehabilitación Integral del Cantón Pedro Carbo.

<b>Conocimiento sobre la insuficiencia renal</b>				
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Conocimiento sobre la insuficiencia renal	Si	34	51	85
		22,4%	33,6%	55,9%
	No	30	37	67
		19,7%	24,3%	44,1%
Total		64	88	152
		42,1%	57,9%	100,0%
<b>Descendencia familiar de enfermedades renales</b>				
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Descendencia familiar de enfermedades renales	Si	4	6	10
		2,6%	3,9%	6,6%
	No	60	82	142
		39,5%	53,9%	93,4%
Total		64	88	152
		42,1%	57,9%	100,0%
<b>Consumo abundante de agua disminuye la insuficiencia renal</b>				
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Consumo abundante de agua disminuye la insuficiencia renal	Si	54	76	130
		35,5%	50,0%	85,5%
	No	10	12	22
		6,6%	7,9%	14,5%
Total		64	88	152
		42,1%	57,9%	100,0%
<b>Exámenes rutinarios para detectar la enfermedad renal crónica.</b>				
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	<b>Total</b>
Exámenes rutinarios para detectar la enfermedad renal crónica.	Si	54	76	130
		35,5%	50,0%	85,5%
	No	10	12	22
		6,6%	7,9%	14,5%
Total		64	88	152
		42,1%	57,9%	100,0%

Análisis e interpretación: Esta tabla enfatiza las preguntas más importantes que se le realizaron a las personas el Centro de Rehabilitación Integral sienten estas distribuidas en masculino y femenino en cuanto a la primer pregunta referente al conocimiento que tienen sobre insuficiencia renal 85 personas correspondiente al 55,9%, respondieron que, si tienen

conocimientos, mientras que 67 personas respondieron que no; de la misma manera en la siguiente pregunta sobre la descendencia familiar entre el sexo masculino y femenino 142 personas no tienen descendencia, estas correspondientes al 93,4%; en una tercera pregunta, se dice que el consumo abundante de agua disminuye la insuficiencia renal teniendo un alto porcentaje de 85,5% correspondiente a 130 personas distribuidas en el sexo; y como cuarta pregunta, se estableció si los exámenes rutinarios ayudan a detectar la enfermedad renal crónica teniendo un valor de 130 personas que dijeron que sí, correspondiente al 85,5%.

## Discusión

La estimación de filtrado glomerular es útil para determinar el estado renal y establecer el estadio de la enfermedad renal crónica, para estimar el FG se realizaron fórmulas como son MDRD 4 IDMS y CKD-EPI, además se basa en las concentraciones de la creatinina sérica; en esta población de estudio está de 12 a 93 años, aplicando la fórmulas antes mencionadas, sobrestiman valores de  $>90$  que corresponde al estadio 1 el descenso mayor se produjo en hombres con un 34,9% de la población y en el estadio 2 el descenso mayor se produjo en las mujeres con un 37,5% , en el estadio 3 tiene descenso en las mujeres con 1,3%, en el estadio 5 muestra el 0.7% se presenta un descenso de filtrado glomerular en hombres ,es decir que las mujeres presentan una reducción mayor del FG que los hombres; en un estudio comparativo realizado por Rendon y col. (14), se mostró elevada prevalencia de ERC en la población (17,9 %; 139 por cada 775 personas), donde 1 de cada 4 hombres (25,7%; 88 por cada 343) y, más del doble de las mujeres tenían la enfermedad (11,8 %; 51 por cada 432), lo que indica que si hay relación entre ambos resultados.

Se realizó creatinina sérica a la población en estudio por ser una de las variables en las fórmulas que se utilizan para estimar el filtrado glomerular como son MDRD4-IDMS y CKD-EPI, con estos valores obtenidos de creatinina sérica se estableció los estadios de enfermedad renal crónica aun con valores de creatinina plasmática dentro valores normales siendo estos de 150 personas correspondiente a 98,7% de la población y solo 2 personas correspondientes a 1,3% de la población mantuvieron valores de creatinina elevado; con una media y desviación estándar de  $0,88 \pm 0,60$  mg/dl en hombre y en mujeres con  $0,83 \pm 0,81$  mg/dl el estudio realizado por Canal y col. (12), recientemente, se han publicado nuevas ecuaciones basadas en la concentración sérica de creatinina que tratan de mejorar la precisión y el sesgo, y las guías actuales consideran aceptable su uso siempre que demuestren una mayor exactitud en comparación con CKD-EPI. También debe recordarse que el uso de la concentración sérica de

Cistatina C o del FGe por ecuaciones a partir de ella está sometido a variables no dependientes del FG y que sus métodos de medida están en fase de estandarización, recomendándose por el momento su uso como medida confirmatoria en adultos con FG entre 45 y 59 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> sin otros marcadores de lesión renal.

Para el diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica se realizó el estudio con un marcador renal en este caso es la Cistatina C en donde los resultados obtenidos indica que en la edad de >50 años se presenta un alto porcentaje como es 55,9%, donde se obtuvo valores de Cistatina C elevada mayor a 1.44 mg/dl, seguido de la edad de 1-50 años, también se presencié un porcentaje elevado correspondiente a 44,1% de las Cistatina C en valores mayor a 1.15 mg/dl de acuerdo a la distribución, en cuanto al sexo de la población en estudio; en comparación con este estudio detallado por Garcia y col. (15), en un estudio de 252 sujetos se utilizó el mismo método de referencia para comparar la CisC; sus resultados muestran que la CisC sérica es un marcador más sensible de cambios en la TFG que Cr sérico, en pacientes con ERC. Un hospital en Sydney, publicó un trabajo en 48 sujetos con DM2, donde se evaluó la CisC para el diagnóstico precoz de daño renal obteniendo buena correlación entre la CisCy otras pruebas rutinarias renales: Cr sérica, TFG y urea sérica.

Con este estudio se comprobó que la ecuación conformada por la edad sexo, etnia y creatina sérica estiman el filtrado glomerular y detectan el estadio renal pero la Cistatina C confirma el daño renal, ya que es un marcador endógeno más sensible que la creatina sérica siendo una prueba confiable para estimar filtrado glomerular en personas con factores de riesgo, aun así presentando valores normales de creatinina sérica, tomando en cuenta que la población en estudio no presentaban síntomas y no tenían tratamiento; de la misma manera en el estudio realizado por Burballa y Col. (11), en el cual incluyeron 64 donantes renales consecutivos entre 2001 y marzo de 2015, la edad media fue de 48±11 años, el índice de masa corporal 26,4±3,8kg/m<sup>2</sup>, el 70,6% eran mujeres, el 84% de raza caucásica. Cuatro donantes (6,6%) tenían hipertensión arterial bien controlada en tratamiento con un fármaco en el momento de la donación. Dos donantes (3,3%) tenían antecedentes de diabetes mellitus con glucemia basal normal y sin necesidad de fármacos en el momento de la donación. Ninguno tenía antecedentes de enfermedad cardiovascular o nefropatía.

Se estudió la relación que tiene la estimación de filtrado glomerular con los factores de riesgo mediante el chi-cuadrado donde la hipertensión se observa una significación asintótica (bilateral) de 0,02 que es < 0,05 en la hipertensión arterial se puede presentar en una neuropatía

hipertensiva, es decir, una complicación renal de la hipertensión, mientras que la diabetes se observa que la significación asintótica (bilateral) es de 0,071 que es  $> 0,05$ , en la cual no tiene significancia, pero es uno de los factores que puede causar un deterioro renal, además de presentar durante la evolución algún grado de neuropatías como la hiperglucemia. La obesidad se observa que la significación asintótica (bilateral) es de 0,200 que es  $> 0,05$  no tiene significación, sin embargo, estas personas que presentan este factor pueden generar otras patologías como son las enfermedades metabólicas; con relación al estudio realizado por Pineda y col. (16), alcanzaron resultados similares en su investigación y concluyeron que la asociación entre hipertensión arterial y enfermedad renal crónica quedó demostrada al obtener que 42,6 % de los hipertensos estudiados presentaron signos de enfermedad vascular renal o nefroangioesclerosis hipertensiva, y de estos, 34,1 % tuvieron manifestaciones clínicas de enfermedad renal crónica, La diabetes mellitus es un importante factor de riesgo modificable para el desarrollo de esta entidad, representa además su principal causa, y es morbilidad frecuente en la nefropatía no diabética.

De los resultados obtenidos en la investigación titulada como; estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica en personas con factores de riesgo del centro de rehabilitación integral del cantón Pedro Carbo. Estos resultados fueron de gran interés, porque se demostró mayor prevalencia en el estadio 1 realizadas con las ecuaciones de MDRD 4 IDMS y CKD-EPI teniendo el 54,6% de la población en estudio, además se logró demostrar que a pesar de tener los valores normales de creatinina sérica, los niveles de Cistatina C en las personas se encontraron elevados demostrando y clasificando los estadios de la ERC; cabe recalcar que en la población estudiada solamente dos personas presentan estadios cuatro y cinco; los factores de riesgo que se estudiaron en la población fueron obesidad, hipertensión y diabetes obteniendo la mayor prevalencia la obesidad. Los estudios antes mencionados apoyan aportan a la presente investigación enfatizando los factores de riesgo y su relación con los niveles de estimación de filtrado glomerular.

## Conclusiones

Dentro de las características demográficas la mayor población fue de sexo femenino; los factores de riesgo establecidos en esta investigación fueron: diabetes, obesidad e hipertensión, donde se presentó de mayor prevalencia la obesidad. La prueba de Cistatina C se considera un biomarcador endógeno temprano para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica, mientras

que, la creatinina sérica presenta valores reales cuando el filtrado glomerular desciende el mayor número de nefronas de la función renal.

Los índices que estiman el filtrado glomerular (MDRD 4 IDMS) y (CKD-EPI) permiten clasificar a la enfermedad renal crónica en los diferentes estadios ajustadas a las variables, ya establecidas. Entre la relación de los factores de riesgo y la estimación de filtrado glomerular se concluyó que, la hipertensión es el principal riesgo que conlleva a una enfermedad renal crónica esto se debe a que la elevación de la presión arterial produce elevación interglomerular, causando hipertrofia glomerular, presentando daño a nivel tubular y glomerular, ambos producen reducción del número de nefronas en funcionamiento, por ende disminuye el filtrado glomerular.

## Referencias

1. Gutiérrez Rufín , Polanco López. Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. Revista Finlay. 2018 Marzo; 8(1): p. 1-8.
2. Hernández Álvarez , Concepción López , Hernández San Blas JC, Moyano Alfonso I, Garcia Blanco Y. Fórmulas de estimación del filtrado glomerular en la insuficiencia renal crónica. Ventajas y desventajas en ancianos. Mediciego. 2019; 20(1): p. 1-9.
3. Benavides Couto A, Martínez Navarro J. Cistatina C como marcador de función renal: una alternativa. Revista Finlay. 2018; 8(4): p. 254-255.
4. Rubio Gaona DA, Peña Rivas J, Gonzales Arreguín AI, Chavarria Pérez , Muller Sanjuán JA, Ruvalcaba Ledezma JC. Nivel de conocimiento de la población de 20 a 50 años de edad de la zona centro de Pachuca de Soto sobre Insuficiencia Renal Crónica. Journal. 2016; 1(5): p. 173-183.
5. OPS / OMS. La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento. Pan American Health Organization. 2015 Marzo.
6. Díaz Armas MT, Gómez Leyva , Robalino Valdivieso MP, Lucero Proaño SA. Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. Correo Científico Médico. 2018; 22(2): p. 312- 324.
7. Veletanga J. En Ecuador cerca de 10 mil personas necesitan diálisis. 2016..
8. Solís espín mp, champutiz ortiz lem. Determinación de cistatina c y creatinina sérica como marcadores para estadíaje de daño renal en pacientes con diabetes del hospital carlos

- andrade marín. Quito, julio 2016 – febrero del 2017. Tesis doctoral. Quito: universidad central del ecuador , ciencias médicas; 2018.
9. Gonzales , Chavez , Bayo M, Cidoncha A, Roble N, Cubero J. Cistatina C como riesgo de Enfermdad Renal. *Dialisis y Transplante*. 2015; 36(2): p. 51-52.
  10. Yang SK , Liu J , Zhang XM , Hu C , Zhang W , Sol L , et al. Exactitud diagnóstica de la Cistatina C en suero para la evaluación de la disfuncion renal en pacientes diabéticos : un metanálisis. *The Apher Dial*. 2016; 20(6): p. 579-587.
  11. Burballa C, Crespo M, Redondo-Pachón , Pérez-Sáez MJ, Mir M, Arias Cabrales C, et al. MDRD o CKD-EPI en la estimación del filtrado glomerular del donante renal vivo. *Revista de la Sociedad Española de Nefrología*. 2018; 38(2): p. 207-212.
  12. Canal C, Pellicer R, Facundo , Gràcia Garcia , Montañés-Bermúdez R, Ruiz-García C, et al. Tablas para la estimación del filtrado glomerular mediante la nueva ecuación CKD-EPI a partir de la concentración de creatinina sérica. *Revista Nefrología*. 2014; 34(2): p. 223-229.
  13. Linn L, Epstein , Oliel , Mey Schmidt. Crece el número de enfermo renales entre los mayores de 60 años con diabetes e hipertensión. *OPS /OMS*. 2014.
  14. Torres Rondón DG, Bandera Ramos DY, Ge Martínez DPY, Amaro Guerra DI. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica en pacientes del municipio de II Frente. *MEDISAN*. 2017 Marzo; 21(3): p. 265- 272.
  15. García Esplugas DM, Valdés Castillo , Zurita Delgado FÁ, García Benavides. Cistatina c sérica como marcador de daño renal temprano en sujetos diabéticos tipo 2. *Rev Cubana Invest Bioméd*. 2018; 37(4): p. 1-14.
  16. Poll Pineda JA, Rueda Macías NM, Poll Rueda , Mancebo Villalón , Arias Moncada. Factores de riesgo asociados a la enfermedad renal crónica en adultos mayores. *Medisan*. 2017; 21(9): p. 1-8.