

**Glomerular filtration rate as an indicator of kidney function and damage: comparative study between equations.**

**Filtrado glomerular como indicador de la función y daño renal: estudio comparativo entre ecuaciones.**

**Autores:**

Zamora Sánchez, Felix Dario  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Egresado de laboratorio clinico  
Jipijapa-Ecuador



[zamora-felix5731@unesum.edu.ec](mailto:zamora-felix5731@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-2933-2861>

Pinela Torres, Maite Nicole  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Egresado de laboratorio clinico  
Jipijapa-Ecuador



[pinela-maite3637@unesum.edu.ec](mailto:pinela-maite3637@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-7235-3137>

Lic. Castro Jalca, Jazmín Elena, Mg.Ep  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
Docente tutor  
Jipijapa-Ecuador



[jazmin.castro@unesum.edu.ec](mailto:jazmin.castro@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0001-7593-8552>

Citación/como citar este artículo: Zamora, F., Pinela, M. y Castro J.(2022). Filtrado glomerular como indicador de la función y daño renal: estudio comparativo entre ecuaciones. MQRInvestigar, 6(3), 717-735. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.3.2022.717-735>

Fechas de recepción: 15-JUL-2022 aceptación: 12-AGO-2022 publicación: 15-SEP-2022



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

La alteración en la función renal es considerada una anomalía estructural que puede ser identificada al analizar los datos de una muestra de orina, sangre y el filtrado glomerular. En la actualidad existen numerosas fórmulas que utilizan datos como creatinina sérica, edad, sexo y otras variables que han permitido clasificar de manera más efectiva los estadios de enfermedad renal. El objetivo principal de la investigación fue argumentar información sobre Filtrado glomerular como indicador de la función y daño renal: Estudio comparativo entre ecuaciones. El diseño metodológico de la investigación fue de tipo narrativa documental, exploratoria de nivel explicativo donde se tomó información de artículos e investigaciones en inglés y español, de revistas indexadas y bases de datos científicas como; Google académico, RefSeek, Pudmed, Dialnet, Scielo, Science Research, Redalyc y Springer Link, sitios web científicos, para el desarrollo teórico y de resultados de la investigación. Los resultados demostraron que existe un predominio en la región de Sur América en investigaciones que aplicaron ecuaciones estadísticas para evaluar el filtrado glomerular, las ecuaciones más empleadas son la Modification of Diet in Renal Disease, Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration y la de Cockcroft-Gault. La amplia gama de ecuaciones para estimar el filtrado glomerular convierte a este método en un indicador confiable al momento de realizar la estimación del filtrado glomerular en diversos grupos poblacionales.

**Palabras claves:** ecuación, filtrado glomerular, enfermedad renal, daño renal, riñón

## Abstract

The alteration in renal function is considered a structural anomaly that can be identified by analyzing data from a sample of urine, blood and glomerular filtration. There are currently numerous formulas that use data such as serum creatinine, age, sex and other variables that have made it possible to classify kidney disease stages more effectively. The main objective of the research was to argue information on glomerular filtration rate as an indicator of kidney function and damage: Comparative study between equations. The methodological design of the research was of a documentary narrative type, exploratory at an explanatory level where information was taken from articles and research in English and Spanish, from indexed journals and scientific databases such as; Academic Google, RefSeek, Pudmed, Dialnet, Scielo, Science Research, Redalyc and Springer Link, scientific websites, for theoretical development and research results. The results showed that there is a predominance in the South American region in research that applied statistical equations to evaluate glomerular filtration rate, the most used equations being the Modification of Diet in Renal Disease, Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration and Cockcroft-Gault. The wide range of equations to estimate glomerular filtration makes this method a reliable indicator when estimating glomerular filtration in various population groups.

**Keywords:** equation, glomerular filtration rate, renal disease, renal damage, kidney

## Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad renal afecta a cerca del 10% de la población mundial. La alteración en la función renal es considerada una anomalía estructural que puede ser identificada al analizar los datos de una muestra de orina, sangre y el filtrado glomerular. Se puede prevenir, pero no tiene cura, suele ser degenerativa, silenciosa y no presentar sintomatología hasta etapas avanzadas, cuando se vuelve necesario tomar medidas como diálisis y el trasplante de riñón; que son altamente invasivas y difícil de acceder a ellas. Diversos países necesitan de recursos suficientes para obtener los equipos necesarios y tratamientos para todas las personas que los necesitan, la cantidad de especialistas disponibles también resultan insuficientes (Zambrano-Montesdeoca, Rendón-Párraga, Trujillo-Chávez, & Valero-Cedeño, 2019; Gladys; Zhigüe-Gia, Reyes-Cruz, & Alcocer-Díaz; Gutiérrez Rufin & Polanco López, 2018).

Habitualmente las enfermedades renales surgen por problemas de salud subyacentes que ocasionan destrucción progresiva del parénquima renal. En la actualidad la enfermedad renal crónica se ha incluido dentro de la clasificación de las enfermedades crónicas no transmisibles convirtiéndose en un serio problema para la salud pública. La evaluación de la función renal puede ayudar a obtener un diagnóstico temprano sobre cómo está desempeñando su función normal los riñones y si existe daño en los mismos (Asamblea Nacional, 2018; Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2021).

Datos de la Sociedad Americana de Nefrología (ASN), estiman que, por cada 10 adultos en el mundo, por lo menos uno sufre de enfermedad renal, sin distinción entre países desarrollados o subdesarrollados. La enfermedad renal se ha vinculado con aspectos hereditarios, metabólicos, epidemiológicos, raciales, y geográficos de las poblaciones estudiadas, los mismos que juegan un papel determinante en cuanto al incremento de esta patología (Miguel, 2016).

En la actualidad el uso de las fórmulas que utilizan datos como creatinina sérica, edad, sexo y otras variables han permitido clasificar de manera más efectiva los estadios de enfermedad renal crónica (ERC) y estimar su prevalencia en distintas poblaciones. El cálculo de la estimación del filtrado glomerular es muy importante en la práctica clínica, actualmente en las guías de práctica clínica sobre Enfermedad Renal Crónica es recomendado evaluar el Filtrado Glomerular haciendo uso de ecuaciones basadas en la determinación de creatinina y que tienen en cuenta diferentes variables como edad, sexo, etnia, peso y altura (Aymard, Vanden, & Aranda, 2018). En la práctica clínica con pacientes adultos para evaluar el filtrado glomerular y la función dentro de las ecuaciones usadas tenemos Cockcroft-Gault, (CG), CG ajustada por área de superficie corporal (CG-BSA), MDRD-4 o MDRD-IDMS, CKD-EPI, NIDDK, Jelliffe entre otras (Hernández Álvarez, Concepción López, Hernández San Blas,

Moyano Alfonso, & Garcia Blanco, 2019; Vivian, Paola, Sergio, & Fernando, 2017; Chipi & Femandini, 2019; Alarcón & Rodríguez, 2021; Rendon, 2018).

Actualmente, su incidencia en la población de adultos ha aumentado representando un importante problema de salud pública con importantes implicaciones socioeconómicas para quienes la padecen, sus familias y sistemas de salud. Según estimaciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) manifestaba que para el 2015 de la población total del Ecuador alrededor de 11.600 padecerán de insuficiencia u otra enfermedad renal subyacente, cifra que en la actualidad según el mismo INEC cerca de 10.000 personas que padecen algún tipo de afectación renal (Zambrano-Montesdeoca, Rendón-Párraga, Trujillo-Chávez, & Valero-Cedeño, 2019; Ministerio de Salud Pública, 2015; Miguel, 2016; Alexander & Erick, 2017).

Se realizó un estudio narrativo, explorativo de nivel explicativo documental comparativo con el objetivo de actualizar información sobre filtrado glomerular como indicador de la función y daño renal, el mismo que permite aplicar ecuaciones estadísticas que hacen uso de datos como sexo, raza, edad, creatinina sérica y plasmática. Se realizó una búsqueda minuciosa en bases de datos científicas en inglés y español, revistas indexadas como; Google académico, RefSeek, Pudmed, Dialnet, Scielo, Science Research, Redalyc, NCBI y Springer Link, sitios web científicos, libros y demás fuentes que permitieron recopilar los datos necesarios para el sustento teórico de la investigación, así como también se aplicó los términos mesh kidney, glomerular filtration, equations, renal disease y el uso de booleanos.

Dentro de los criterios de selección se escogieron los artículos de acuerdo a las variables que intervienen en la investigación, documentos publicados dentro de los últimos 10 años y que se encontrarán indexados en bases de datos científicas. Se excluirán los documentos que no cumplan con los criterios de inclusión, de la misma forma no se escogerán aquellas investigaciones que no lograron concretar o esclarecer las interrogantes que se presentaban. Dentro de las consideraciones éticas se respetarán los derechos de autor aplicando una correcta citación de la información usando las normas Vancouver.

La investigación tuvo como propósito indagar sobre el uso de fórmulas estadísticas para la función y daño renal. Con el fin de contribuir a proporcionar un diagnóstico temprano y oportuno. Y valorar de esta manera su aplicabilidad en el área de la salud. Fue factible desarrollar la investigación ya que se contó con los recursos, económicos, tecnológicos y bibliográficos necesarios.

## Material y métodos

Revisión de tipo narrativa documental, exploratoria de nivel explicativo. Se realizó una búsqueda minuciosa en bases de datos científicas en inglés y español, revistas indexadas como; Google académico, RefSeek, Pudmed, Dialnet, Scielo, Science Research, Redalyc, NCBI y Springer Link, sitios web científicos, libros y demás fuentes que contribuyan los datos necesarios para la estructuración teórica de resultados y discusión del trabajo de investigación, aplicando los términos mesh kidney, glomerular filtration, equations, renal disease así como también el uso de booleanos.

**Selección de estudios y análisis:** Se escogieron los artículos de acuerdo a las variables planteadas en el título y los objetivos que intervienen en la investigación. Al realizar la búsqueda bibliográfica se encontraron un total de 120 artículos publicados dentro de los 10 últimos años, de los cuales al realizar la revisión y análisis se seleccionaron 90 que cuentan con la información necesaria y a fin al tema establecido. Con dicha información se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Excel extrayendo los datos necesarios de acuerdo a las variables planteadas den los objetivos.

Dentro de los criterios de inclusión en la investigación se platearon los siguientes: Investigaciones, artículos y documentos publicados dentro de los últimos 10 años. Documentos científicos indexados en bases de datos científicas. Artículos e investigaciones en inglés o español. Investigaciones acordes al tema establecido. Para los criterios de exclusión se tomó en cuenta los siguientes: Se excluirán los documentos que no cumplan con los criterios de inclusión, de la misma forma no se escogerán aquellas investigaciones que no lograron concretar o esclarecer las interrogantes que se presentaban e investigaciones que presentaban información insuficiente.

Dentro de las consideraciones éticas se respetarán los derechos de autor aplicando una correcta citación de la información usando las normas Vancouver tomando en cuenta los puntos para las buenas prácticas de publicación de investigación según la National Research Council of the National Academies que menciona lo siguiente: Honestidad intelectual para proponer, ejecutar y presentar los resultados de una investigación, detallar con precisión las contribuciones de los autores a las propuestas de investigación y/o sus resultados. Ser justo en la revisión de artículos científicos (proceso de revisión por pares o peer review), favorecer la interacción entre las distintas comunidades científicas y el intercambio de recursos. Transparencia en los conflictos de intereses y protección de las personas que intervienen en las investigaciones (Avanzas, Bayes-Genis, Pérez, Sanchis, & Heras, 2011).

## Resultados

De los artículos seleccionados, se logra evidenciar en la tabla 1 que existe un predominio en la región de Sur América en investigaciones que aplicaron ecuaciones estadísticas para evaluar filtrado y función glomerular de los grupos poblacionales estudiados ubicándose en Argentina la mayor cantidad de investigaciones, de estas ecuaciones las más empleadas en esta región fueron las de MDRD con sus variantes (MDRD 4-IDMS, MDRD-4, MDRD II, MDRD II reexpresada), CKD-EPI (CKD EPI 2009, CKD-EPI creatinina) y la de Cockcroft-Gault, esto debido a que las variables usadas en las fórmulas pueden ajustarse a la población que se esté evaluando, permitiendo clasificar de forma más exacta la enfermedad renal crónica en los diferentes estadios, seguido de esta región se encuentra Europa donde las ecuaciones predominantes son las de MDRD y CKD-EPI, en tercer puesto se encuentra la región asiática donde la ecuación CKD-EPI modificada para Asia es empleada debido a que esta creada para estimar el FG en dicha población, en las regiones de África, Centro América y América Insular es donde se reportan el menor número de investigaciones relacionadas al uso de estas ecuaciones.

**Tabla 1.** Ecuaciones actualmente empleadas para medir el filtrado glomerular según artículos de revisión.

Ref.	Región/ país	Título de artículo	Ecuaciones empleadas para filtrado glomerular
<b>Sur América</b>			
(Angie & Katherine, 2020)	Ecuador	“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”	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modification of Dietin Renal Diseases (MDRD)4-IDMS</li> <li>• Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)</li> </ul>
(Sierra, 2021)		Aplicabilidad de ecuaciones de estimación renal MDRD, CKD-EPI frente al valor de depuración en orina de 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD</li> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
(Soliz, Quiroga, Poz, & Rengel, 2017)	Bolivia	Evaluación de la función renal con la fórmula CKD-EPI y factores de riesgo que predisponen a su disminución en adultos mayores de 60 años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
(Aymard, Vanden, & Aranda, 2018)	Argentina	Comparación de fórmulas para la estimación del filtrado glomerular: correlación e implicancia clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD-4</li> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
(Jun-Young, Ryu, Kim, Lee, & Choi, 2019)		Comparación de cinco ecuaciones de estimación de la tasa de filtración glomerular como predictores de insuficiencia renal aguda tras cirugía cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault,</li> <li>• MDRD II</li> <li>• MDRD II reexpresada</li> <li>• CKD-EPI</li> <li>• Mayo cuadrática (Mayo)</li> </ul>

(Brissón, y otros, 2018)		Consecuencias de la selección inadecuada de la ecuación de estimación de la tasa de filtración glomerular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD-4</li> <li>• MDRD-4 IDMS</li> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
(Pedro, y otros, 2016)		Estimación de la tasa de filtrado glomerular: comparación de las ecuaciones CKD-EPI y MDRD-4 IDMS en estudiantes universitarios de Santa Fe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CKD-EPI</li> <li>• MDRD-4 IDMS</li> </ul>
(Luján, y otros, 2021)		Medición y estimación del filtrado glomerular posdonación renal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD-4</li> <li>• CKD-EPI (creatinina)</li> </ul>
(Loredo, Carlos, & Armando, 2015)		Tasa de filtración glomerular medida y estimada. Numerosos métodos de medición (parte I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación CG, Ecuación de Walser, Drew y Guldan</li> <li>• Ecuación cuadrática de la Clínica Mayo</li> <li>• MDRD de 4 variables</li> <li>• MDRD-IDMS</li> <li>• CKD EPI 2009</li> <li>• CKD-EPI CREATININA</li> <li>• CISTATINA C</li> </ul>
(Coronado-Daza, Fragozo-Ramos, & Reyes-Fontalvo, 2020)	Colombia	Concordancia de la filtración glomerular estimada según las fórmulas utilizadas en Colombia en pacientes con enfermedad renal crónica no en diálisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault (FGCG)</li> <li>• Cockcroft-Gault corregida por superficie corporal (FGCG-SC)</li> <li>• MDRD-4</li> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
(Cárdenas & Flórez, 2017)		Filtración glomerular en una comunidad universitaria en Armenia, Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault</li> <li>• CKD-EPI</li> <li>• MDRD</li> </ul>
(Hernández, 2018)		Rendimiento de las ecuaciones (MDRD, CKD-EPI Y BIS1) en la estimación de la enfermedad renal crónica y su relación con mortalidad cardiovascular, en una unidad geriátrica de agudos, del municipio de Cali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD</li> <li>• CKD-EPI</li> <li>• BerlinInitiative Study 2</li> </ul>
(Vega & Huidobro, Evaluación de la función renal en adultos mayores, 2021)	Chile	Evaluación de la función renal en adultos mayores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault (C.G)</li> <li>• MDRD</li> <li>• CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration)</li> </ul>
(Vega, Huidobro, & Sepúlveda, Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores, 2021)		¿Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD</li> <li>• CKD-EPI</li> <li>• BIS-1</li> <li>• FASS</li> </ul>
(Méendez, Eugenio, Comas, & García, 2018)	Cuba	Evaluación de las fórmulas predictivas de la función renal en una población pediátrica urolitiásica cubana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Counahan</li> <li>• Ghazali-Barratt</li> <li>• Schwartz et al., Schwartz-Lyon</li> <li>• Schwartz IDMS</li> </ul>

(Soto & Patiño, 2019)	Perú	Comparación de las fórmulas Cockcroft-Gault y MDRD con la depuración de la creatinina endógena para la estimación de la función renal en pacientes adultos ambulatorios atendidos en un hospital de referencia peruano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault</li> <li>• MDRD</li> </ul>
(Zevallos, Lescano, & Dávila, 2021)	Lima	Comparación y concordancia de las ecuaciones más recomendadas de estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en una población de Lima, Perú	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vásquez</li> <li>• Cockcroft y Gault, MDRD</li> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
<b>Norte América</b>			
(Beltré & Morel, 2021)	República Dominicana	Comparación de las ecuaciones de estimación del filtrado glomerular cockcroft-gault y the modification of diet in renal disease en la estadificación de la enfermedad renal crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fórmula de Cockcroft Gault</li> <li>• Ecuación de Walser</li> <li>• Drew y Guldán</li> <li>• MDRD</li> <li>• MDRD Mass Spectrometry</li> <li>• CKD EPI</li> </ul>
(López-Heydeck, López-Arriaga, Montenegro-Morales, Cerecero-Aguirre, & Anda, 2018)	México	Análisis de laboratorio para el diagnóstico temprano de insuficiencia renal crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CKD-EPI</li> <li>• MDRD</li> <li>• CG</li> <li>• Ecuación de Schwartz</li> <li>• Ecuación de Counahan-Barratt</li> </ul>
(Salazar-Gutiérrez, Ochoa-Poncea, Lona-Reyesa, & Gutiérrez-Íñiguez, 2016)		Concordancia de la tasa de filtración glomerular con depuración de creatinina en orina de 24 horas, fórmulas de Schwartz y Schwartz actualizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwartz y Schwartz actualizada</li> </ul>
<b>América insular</b>			
(Chipi-Cabrera, y otros, 2022)	Cuba	Necesidad de estimar el filtrado glomerular para valorar la función	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault,</li> <li>• MDRD-4</li> <li>• CKD-Epi</li> </ul>
(Ramos, Yulior, & Pérez, 2019)		Estimación de la tasa de filtración glomerular en adultos mayores mediante las ecuaciones CKD-EPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CKD-EPI</li> </ul>
<b>Centro América</b>			
(Chaverri-Fernández, y otros, 2016)	Costa Rica	Análisis de la concordancia entre los valores estimados de aclaramiento de creatinina utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault y el valor real determinado en pacientes del Hospital Clínica Bíblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault</li> </ul>
<b>Europa</b>			
(Livio, y otros, 2022)	Italia	Función renal según diferentes ecuaciones en pacientes ingresados en una unidad de cardiología e impacto en el resultado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cockcroft-Gault (CG)</li> <li>• CG ajustado por área de superficie corporal (CG-BSA)</li> <li>• (MDRD)</li> </ul>
(Giavarina, Husain-Syed, & Ronco, 2021)	Alemania	Implicaciones clínicas de la nueva ecuación para estimar la tasa de filtración glomerular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• European Kidney Function Consortium (EKFC)</li> </ul>

(Utiel, Navarro, Rosa, & Soto, 2020)	España	Comparación de las ecuaciones MDRD y de las antiguas ecuaciones CKD-EPI frente a las nuevas ecuaciones CKD-EPI en pacientes con trasplante renal cuando se emplea 51Cr-EDTA para medir el filtrado glomerular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD</li> <li>• CKD-EPI de 2009</li> </ul>
(Benito, Díaz, Fernández-Reyes, Ordás, & Martí, 2017)		Valoración de niveles de filtrado glomerular estimado por la ecuación Berlin Initiative Study en personas de 69 años o más	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación Berlin Initiative Study (BIS)</li> </ul>
(Escribano-Serrano, y otros, 2019)		Concordancia entre las ecuaciones «Chronic Kidney Disease Epidemiological Collaboration» y «Modification of Diet in Renal Disease» con la «Berlin Initiative Study» para estimar la función renal en las personas mayores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CKD-EPI</li> <li>• MDRD-IDMS</li> <li>• BIS1</li> </ul>
<b>Asia</b>			
(Mei, y otros, 2017)	China	Evaluación de varias ecuaciones para estimar la función renal en pacientes chinos ancianos con diabetes mellitus tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG</li> <li>• MDRD</li> <li>• mMDRD</li> <li>• CKD-EPI</li> <li>• BIS1</li> <li>• CKD-EPI-Asia</li> <li>• Ruijin</li> </ul>
(Jian-Qing, Fu-Gang, Jian-Min, Fu-Qiang, & Xie, 2021)		Rendimiento comparativo de la ecuación FAS y la ecuación CKD-EPI modificada para Asia para el cálculo de TFG en pacientes chinos con ERC, con aclaramiento de plasma con <sup>99m</sup> Tc-DTPA como método de referencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAS (Full Age Spectrum)</li> <li>• CKD-EPI modificada para Asia</li> </ul>
(Changjie, y otros, 2017)		Evaluación de la tasa de filtración glomerular mediante diferentes ecuaciones en ancianos chinos con enfermedad renal crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación BIS-2</li> <li>• Ecuación CKD-EPI-Cr</li> </ul>
(Xie, Huan-Li, Jian-Min, & Ling-Ge, 2019)		Validación de la ecuación del espectro de edad completa en la aproximación de la tasa de filtración glomerular en pacientes chinos con enfermedad renal crónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecuación FAS (Full Age Spectrum)</li> </ul>
<b>África</b>			
(Fiseha, Mengesha, Girama, Kebede, & Gebrefield, 2019)	Etiopia	Estimación de la función renal en pacientes adultos ambulatorios con creatinina sérica normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MDRD-4</li> <li>• Cockcroft-Gault (CG)</li> </ul>

En base a los aportes literarios encontrados, se logra evidenciar en la tabla 2 que el uso de ecuaciones para estimar la función glomerular es muy variado, siendo la región de Sur

América donde se observa el mayor número de estudios que hacen uso de diversas variantes de estas fórmulas, teniendo que Argentina es el país que más estudio ha realizado en esta región en comparación con los otros países, seguida de esta región se encuentra Europa y Asia donde existe también un número considerable de estudios sobre estas ecuaciones. Dentro de los hallazgos a señalar se encuentra que la ecuación de mayor elección al momento de estimar la función glomerular es la de CKD-EPI la cual manifiestan los investigadores presenta una correlación más apropiada en el diagnóstico y categorización de la ERC, además de que analitos como la creatinina y cistatina C pueden ser modificados para su estimación de TFG. En segundo lugar, se tiene a la ecuación MDRD la cual es la más empleada por los profesionales de la salud al momento de la estimación de la TFG, ya que además de usar datos como edad, sexo, raza esta puede ser ajustada a la superficie corporal del paciente, modificada según la región como en el caso de la MDRD modificado para poblaciones chinas (mMDRD), otorgando una clasificación más apropiada dentro de los estadios de daño renal.

**Tabla 2.** Criterios de medición aplicados en las ecuaciones de la función glomerular.

Ref.	Región/ país	Ecuación aplicada	Criterios de medición en ecuaciones para estimar la función glomerular
<b>Sur América</b>			
(Soto & Patiño, 2019)	<b>Perú</b>	Cockcroft-Gault y MDRD	
(Coronado-Daza, Fragozo-Ramos, & Reyes-Fontalvo, 2020)	<b>Colombia</b>	Cockcroft-Gault (FGeCG) Cockcroft-Gault corregida por superficie corporal (FGeCG-SC) MDRD de cuatro variables (FGeM) CKD-EPI	- Concentración de creatinina sérica - Edad - Peso - Sexo
(Cárdenas & Flórez, 2017)	<b>Colombia</b>	Cockcroft-Gault, CKD-EPI, MDRD	- Raza - Superficie corporal
(Vega & Huidobro, Evaluación de la función renal en adultos mayores, 2021)	<b>Chile</b>	Cockcroft-Gault (C.G), MDRD (Modification of Diet in Renal Disease) y CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration)	
(Jun-Young, Ryu, Kim, Lee, & Choi, 2019)	<b>Argentina</b>	Cockcroft-Gault, Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) II, MDRD II reexpresada, Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration y Mayo cuadrática (Mayo)	- Edad - Peso - Sexo - Raza - Clearance de Creatinina, mililitros/minuto
(Brissón, y otros, 2015)		Cockcroft-Gault (CG), MDRD-4, MDRD-4 IDMS, CKD-EPI y CICr	- Creatinina en orina en mg/dl - Volumen de orina en ml - Creatinina en sangre (serica) en mg/dl

(Loredo, Carlos, & Armando, 2015)		Ecuación de Cockcroft y Gault, Ecuación de Walser, Drew y Guldán, Ecuación cuadrática de la Clínica Mayo, Ecuación MDRD de 4 variables o abreviada, Ecuación MDRD-IDMS, La ecuación CKD EPI 2009, Ecuación, CKD-EPI CREATININA CISTATINA C	- Cistatina C
(Bermúdez, Sanjuán, Samper, Castán, & García, 2016)	<b>Bolivia</b>	CKD-EPI	- Creatinina sérica - Edad
(Soliz, Quiroga, Poz, & Rengel, 2017)		CKD-EPI	- Sexo - Raza
(Pedro, y otros, 2016)	<b>Argentina</b>	CKD-EPI, MDRD-4 IDMS	- Creatinina sérica - Edad - Sexo - Raza - Superficie corporal
(Angie & Katherine, 2020)	<b>Ecuador</b>	Modification of Dietin Renal Diseases(MDRD)4-IDMS Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)	
(Sierra, 2021)		MDRD y CKD-EPI	
(Hernández, 2018)	<b>Colombia</b>	MDRD, CKD-EPI, BerlinInitiative Study 2 (BS2)	- Creatinina sérica - Edad - Sexo
(Vega, Huidobro, & Sepúlveda, 2021)	<b>Chile</b>	MDRD, CKD-EPI, BIS-1 y FASS	- Raza - Superficie corporal
(Aymard, Vanden, & Aranda, 2018)	<b>Argentina</b>	MDRD-4 y CKD-EPI	- Cistatina C
(Brissón, y otros, 2018)		MDRD-4, MDRD-4 IDMS y CKD- EPI	
(Luján, y otros, 2021)		MDRD abreviada (MDRD-4) CKD- EPI (creatinina)	
(Zevallos, Lescano, & Dávila, 2021)	<b>Lima</b>	Vásquez, Cockcroft y Gault, MDRD y CKD-EPI	- Edad - Sexo - Peso - Creatinina sérica - Raza
(Méndez, Eugenio, Comas, & García, 2018)	<b>Cuba</b>	Counahan, Ghazali-Barratt, Schwartz et al., Schwartz-Lyon, Schwartz IDMS	- Edad - Sexo - Peso - Creatinina sérica - Superficie corporal
<b>América del norte</b>			
(Beltré & Morel, 2021)	<b>República Dominicana</b>	Fórmula de Cockcroft Gault; Ecuación de Walser, Drew y Guldán; Ecuación The Modification of Diet in Renal Disease; Ecuación Modification of Diet of Renal Diseases - Isotope Dilution Mass Spectrometry; CKD EPI	- Edad - Peso - Sexo - Raza - Creatinina en sangre (sérica)

(López-Heydeck, López-Arriaga, Montenegro-Morales, Cerecero-Aguirre, & Anda, 2018)	<b>México</b>	Ecuación de CKD-EPI, Ecuación de MDRD, Ecuación de Cockcroft-Gault, Ecuación de Schwartz, Ecuación de Counahan-Barratt	en mg/dl
(Salazar-Gutiérrez, Ochoa-Poncea, Lona-Reyes, & Gutiérrez-Íñiguez, 2016)		Schwartz y Schwartz actualizada	
<b>América Insular</b>			
(Chipi-Cabrera, y otros, 2022)	<b>Cuba</b>	Cockcroft-Gault, MDRD-4 y la CKD-Epi	- Creatinina sérica - Edad - Sexo
(Ramos, Yulior, & Pérez, 2019)		CKD-EPI	- Raza - Superficie corporal
<b>Asia</b>			
(Mei, y otros, 2017)	<b>China</b>	CG, MDRD, mMDRD, CKD-EPI, BIS1, CKD-EPI-Asia y Ruijin	
(Changjie, y otros, 2017)		Ecuación BIS-2 y la ecuación CKD-EPI-Cr	- Creatinina sérica - Edad - Sexo - Raza - Superficie corporal
(Mei, y otros, 2017)		Cockcroft-Gault (CG), Estudio de la Iniciativa de Berlín 1 (BIS1), Modificación simplificada de la dieta en la enfermedad renal (MDRD), MDRD modificado para poblaciones chinas (mMDRD), colaboración epidemiológica de la enfermedad renal crónica (CKD-EPI), CKD-EPI en asiáticos (CKD-EPI-Asia) y ecuaciones de Ruijin.	- Cistatina C - Región de origen
(Xie, Huan-Li, Jian-Min, & Ling-Ge, 2019)		Ecuación FAS (Full Age Spectrum)	- Edad - Sexo
(Jian-Qing, Fu-Gang, Jian-Min, Fu-Qiang, & Xie, 2021)		FAS (Full Age Spectrum), CKD-EPI modificada para Asia	- Peso - Creatinina sérica
<b>Centro América</b>			
(Chaverri-Fernández, y otros, 2016)	<b>Costa Rica</b>	Cockcroft-Gault	- Creatinina sérica - Edad - Peso - Sexo, Raza
<b>Europa</b>			
(Benito, Díaz, Fernández-Reyes, Ordás, & Martí, 2017)	<b>España</b>	Equation Berlin Initiative Study (BIS)	- Creatinina sérica - Edad - Sexo - Raza
(Herasa, Teresa, & Fernández-Reyes, 2017)		Ecuación Berlin Initiative Study (BIS1)	- Superficie corporal

(Livio, y otros, 2022)	<b>Italia</b>	Cockcroft-Gault (CG), CG ajustada por área de superficie corporal (CG-BSA), (MDRD)	- Edad - Peso - Sexo
(Soto & Patiño, 2019)	<b>España</b>	Cockcroft-Gault, fórmula MDRD, fórmula de Jelliffe, fórmula CKD-EPI	- Raza - Creatinina en sangre (sérica) en mg/dl
(Ledesma & Gil, 2016)		Ecuación de Cockcroft y Gault (CG), MDRD-4 IDMS, CKD-EPI,	- Superficie corporal
(Giavarina, Husain-Syed, & Ronco, 2021)	<b>Alemania</b>	European Kidney Function Consortium (EKFC)	- Creatinina sérica - Edad - Sexo
(Escribano-Serrano, y otros, 2019)	<b>España</b>	CKD-EPI, MDRD-IDMS, BIS1	- Raza - Superficie corporal
(Llorca, y otros, 2016)	<b>España</b>	MDRD-4 - Cockcroft-Gault (CG)	
(Burballa, y otros, 2017)		Modification Diet Renal Disease de 4 variables (MDRD4) y Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)	- Creatinina sérica - Edad - Sexo
(Llorca, y otros, 2016)		Diferencias entre MDRD-4 y CG en la prevalencia de la insuficiencia renal y sus variables asociadas en pacientes diabéticos tipo 2	- Raza - Superficie corporal - Cistatina C
(Utiel, Navarro, Rosa, & Soto, 2020)		MDRD, CKD-EPI de 2009	
(Bustos-Guadano, y otros, 2017)		Ecuaciones MDRD-IDMS3, CKD-EPI4 y BIS1	
(Pottel, y otros, 2016)	<b>Francia, Noruega, Alemania, Reino Unido y los EE. UU. (Rochester, MN)</b>	Ecuación FAS (Full Age Spectrum), Ecuación de Schwartz: $eGFR = 0,413 \times L / SCr$ , Ecuación FAS, con edad de coincidencia Q, Ecuación CKD-EPI	- Creatinina sérica - Edad - Sexo - Raza

Como se logra evidenciar en la tabla 3 en los estudios recolectados el daño renal según las ecuaciones para FG un total de 34203 personas evaluadas en los estudios consultados de varias regiones se encuentran dentro del estadio 2 del daño renal considerado un estadio leve, seguido de este se evidencia al estadio 1 con una población de 29274, estadio 3 con 11163, estadio 4 1548 y por último se tiene al estadio 5 con una población total del 1548, no obstante en ciertas investigaciones se observan que no toda su población entraba en alguno de los

estadios, esto debido a la clasificación que el investigador da en base a los criterios y los resultados al aplicar las ecuaciones.

**Tabla 3.** Daño renal según estadios detectados en la aplicación de ecuaciones para filtrado glomerular

Ref.	N	Estadios					Total, de personas afectadas (E1; E2; E3; E4; E5)
		Estadio 1 TFG normal o aumentada (>90)	Estadio 2 TFG leve (60-89)	Estadio 3 TFG moderada (30-59)	Estadio 4 TFG severa (15-29)	Estadio 5 TFG avanzada o terminal (<15)	
(Angie & Katherine, 2020)	152	83	65	2	1	1	152
(Chipi-Cabrera, y otros, 2022)	897	0	664	236	0	0	897
(Soliz, Quiroga, Poz, & Rengel, 2017)	408	150	166	59	9	4	408
(Aymard, Vanden, & Aranda, 2018)	2526	835	1485	195	7	0	2526
(Mei, y otros, 2017)	21723	1197	4964	2641	100	10	8912
(Fiseha, Mengesha, Girama, Kebede, & Gebrefield, 2019)	414	166	142	52	26	28	414
(Giavarina, Husain-Syed, & Ronco, 2021)	38188	18530	16723	2430	210	225	38188
(Jun-Young, Ryu, Kim, Lee, & Choi, 2019)	100	53	25	22	0	0	100
(Brissón, y otros, 2018)	100	85	15	0	0	0	100
(Pedro, y otros, 2016)	100	56	38	1	0	0	100
( Brissón, y otros, 2015)	75	59	15	1	0	0	75
(Llorca, y otros, 2016)	493	354	43	87	0	0	484
(Ledesma & Gil, 2016)	4780	2712	2047	19	1	1	4780

(Hernández, 2018)	144	26	26	66	25	1	144
(Changjie, y otros, 2017)	218	4	57	110	27	20	218
(Mei, y otros, 2017)	21723	2569	3703	2320	142	41	8775
(Benito, Díaz, Fernández-Reyes, Ordás, & Martí, 2017)	80	0	8	61	11	0	80
(Bustos-Guadano, y otros, 2017)	600	1	96	344	134	25	600
(Escribano-Serrano, y otros, 2019)	426	34	185	90	117	0	426
(Xie, Huan-Li, Jian-Min, & Ling-Ge, 2019)	162	33	36	44	30	19	162
(Pottel, y otros, 2016)	6870	2090	2606	1760	366	43	6865
(Herasa, Teresa, & Fernández-Reyes, 2017)	20	0	7	13	0	0	20
(Hernández, 2018)	1881	0	990	601	290	0	1881
(Salazar-Gutiérrez, Ochoa-Ponce, Lona-Reyes, & Gutiérrez-Iñiguez, 2016)	134	88	25	9	6	6	134
(Zevallos, Lescano, & Dávila, 2021)	175	103	72	0	0	0	175
(Ramos, Yulior, & Pérez, 2019)	92	46	0	0	46	0	92
	102481	29274	<b>34203</b>	11163	1548	424	

Basado en los datos presentados en la tabla 4 se puede evidenciar que en las investigaciones el uso y la aplicación que se les da a las ecuaciones para estimar el filtrado glomerular es variado esté relacionado a los resultados que el investigador busca, no obstante, estos estudios permiten conocer las ocasiones donde el clínico puede hacer uso y aplicarlas, dentro de estas se encuentran; detección precoz del daño renal, clasificación y categorización de los estadios de la ERC, evaluación ERO, predicción de la LAR, identificación de los pacientes geriátricos con ERC, los investigadores recomiendan el uso de estas ecuaciones ya que son un medio no invasivo y económico para el diagnóstico, seguimiento de la función renal y abordaje que se

puede usar tanto en la población joven como en la anciana, además de que permiten realizar epidemiológicos o clínicos de prevalencia e incidencia.

**Tabla 4.** Uso y aplicación de ecuaciones para el filtrado glomerular según estudios

País/ Región	Ref.	Título de artículo	Uso y aplicación de ecuaciones
<b>Sur América</b>			
Ecuador	(Angie & Katherine, 2020)	“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”	Diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica
	(Sierra, 2021)	Aplicabilidad de ecuaciones de estimación renal MDRD, CKD-EPI frente al valor de depuración en orina de 24 horas	Métodos prácticos y de bajo costo que estiman la función renal que permiten la concordancia con el diagnóstico y categorización de la ERC función renal
Bolivia	(Bermúdez, Sanjuán, Samper, Castán, & García, 2016)	Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular	Valorar la función renal en mujeres de edad inferior a 70 años, catalogados como ERC 3
	(Soliz, Quiroga, Poz, & Rengel, 2017)	Evaluación de la función renal con la fórmula CKD-EPI y factores de riesgo que predisponen a su disminución en adultos mayores de 60 años	Instrumento de pesquaje oportuno y de estadiaje, identificación y corrección de los factores de riesgo de la EFR, evaluar la gravedad y la tasa de progresión e iniciar un manejo adecuado
Argentina	(Aymard, Vanden, & Aranda, 2018)	Comparación de fórmulas para la estimación del filtrado glomerular: correlación e implicancia clínica	Evaluación clínica en la Enfermedad Renal Oculta (ERO)
	(Jun-Young, Ryu, Kim, Lee, & Choi, 2019)	Comparación de cinco ecuaciones de estimación de la tasa de filtración glomerular como predictores de insuficiencia renal aguda tras cirugía cardiovascular	Predicción de lesión renal aguda (LAR) en pacientes sometidos a cirugía cardiovascular
	(Brissón, y otros, 2018)	Consecuencias de la selección inadecuada de la ecuación de estimación de la tasa de filtración glomerular	Categorización de la funcional renal, prevalencia de la enfermedad renal en estudios epidemiológicos.
	(Pedro, y otros, 2016)	Estimación de la tasa de filtrado glomerular: comparación de las ecuaciones CKD-EPI y MDRD-4 IDMS en estudiantes universitarios de Santa Fe	Estudios epidemiológicos o clínicos de prevalencia e incidencia
	(Brissón, y otros, 2015)	Tasa de filtrado glomerular estimada en una muestra de estudiantes universitarios argentinos, 2014-2015. Resultados preliminares	Comparación de resultados en estudios poblacionales, detección, prevalencia y biomarcadores emergentes de daño renal.
	(Luján, y otros, 2021)	Medición y estimación del filtrado glomerular posdonación renal	Medición y estimación del filtrado glomerular posdonación renal

	(Loredo, Carlos, & Armando, 2015)	Tasa de filtración glomerular medida y estimada. Numerosos métodos de medición (parte I)	Diagnóstico, seguimiento de pacientes con deterioro de la función renal, chequeos epidemiológicos, ajuste de dosis de drogas nefrotóxicas o de eliminación renal, estadificación de la enfermedad renal crónica
Chile	(Hernández, 2018)	¿Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores?	Estimar la VFG y para estadificar a los pacientes en las distintas categorías de EFRC VFG y para estadificar a los pacientes en las distintas categorías de ERC1
	(Vega & Huidobro, 2021)	Evaluación de la función renal en adultos mayores	Prescripción de medicamentos cuya eliminación es renal, Evaluación de biomarcadores de VFG en el adulto mayor
Colombia	(Hernández, 2018)	Rendimiento de las ecuaciones (MDRD, CKD-EPI Y BIS1) en la estimación de la enfermedad renal crónica y su relación con mortalidad cardiovascular, en una unidad geriátrica de agudos, del municipio de Cali	Prueba rutinaria para la Prueba rutinaria para la detección temprana de ERC para la prevención de posible ECV
	(Coronado-Daza, Fragozo-Ramos, & Reyes-Fontalvo, 2020)	Concordancia de la filtración glomerular estimada según las fórmulas utilizadas en Colombia en pacientes con enfermedad renal crónica no en diálisis	Clasificación de la ERC
	(Cárdenas & Flórez, 2017)	Filtración glomerular en una comunidad universitaria en Armenia, Colombia	Detección de ERC en personas mayores de 60 años, bien con hipertensión arterial, con diabetes o con enfermedad cardiovascular.
Cuba	(Méndez, Eugenio, Comas, & García, 2018)	Evaluación de las fórmulas predictivas de la función renal en una población pediátrica urolitiásica cubana	Medición de la función renal en poblaciones pediátricas
Lima	(Zevallos, Lescano, & Dávila, 2021)	Comparación y concordancia de las ecuaciones más recomendadas de estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en una población de Lima, Perú	Prevención primaria y secundaria en salud
Peru	(Soto & Patiño, 2019)	Comparación de las fórmulas Cockcroft-Gault y MDRD con la depuración de la creatinina endógena para la estimación de la función renal en pacientes adultos ambulatorios atendidos en un hospital de referencia peruano	Marcadores subóptimos para la estimación de la depuración de creatinina
<b>África</b>			
Etiopía	(Fiseha, Mengesha, Girama, Kebede, & Gebrefield, 2019)	Estimación de la función renal en pacientes adultos ambulatorios con creatinina sérica normal	Estimación de la función renal en pacientes adultos ambulatorios, prevalencia sustancial de deterioro de la función renal entre pacientes ambulatorios
<b>Norte América</b>			
República Dominicana	(Beltré & Morel, 2021)	Comparación de las ecuaciones de estimación del filtrado glomerular cockcroft-gault y the modification of diet in renal disease en la estadificación de la enfermedad renal crónica	Método simple no invasivo para el diagnóstico y seguimiento de la función renal, abordaje y detección de esta patología renal tanto en la población joven como en la anciana. función renal

México	(López-Heydeck, López-Arriaga, Montenegro-Morales, Cerecero-Aguirre, & Anda, 2018)	Análisis de laboratorio para el diagnóstico temprano de insuficiencia renal crónica	Estimación del filtrado glomerular haciendo uso de marcadores internos como la creatinina, medición del índice de filtrado glomerular en adultos jóvenes
	(Salazar-Gutiérrez, Ochoa-Poncea, Lona-Reyesa, & Gutiérrez-Íñiguez, 2016)	Concordancia de la tasa de filtración glomerular con depuración de creatinina en orina de 24 horas, fórmulas de Schwartz y Schwartz actualizada	Cuantificar la concordancia de la TFG medida con depuración de creatinina en orina de 24 h
<b>Asia</b>			
China	(Mei, y otros, 2017)	Evaluación de varias ecuaciones para estimar la función renal en pacientes chinos ancianos con diabetes mellitus tipo 2	Estimación de la función renal en pacientes con DM2 Identificación de los pacientes geriátricos con ERC y asignación de la dosis adecuada de fármacos en estos pacientes
<b>Centro América</b>			
Costa Rica	(Chaverri-Fernández, y otros, 2016)	Análisis de la concordancia entre los valores estimados de aclaramiento de creatinina utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault y el valor real determinado en pacientes del Hospital Clínica Bíblica	Monitorizar la enfermedad renal tanto crónica como aguda, permite además aproximar la dosis de medicamentos a utilizar de manera efectiva y segura en el caso de productos que se excreten en más de un 60% por la vía renal
<b>Europa</b>			
España	(Soto & Patiño, 2019)	Valoración de la función renal en la práctica clínica	Diagnóstico y seguimiento de la enfermedad renal, dosificación de fármacos adaptada a cada situación clínica
	(Llorca, y otros, 2016)	Diferencias entre MDRD-4 y CG en la prevalencia de la insuficiencia renal y sus variables asociadas en pacientes diabéticos tipo 2	Medir la prevalencia de la insuficiencia renal
	(Livio, y otros, 2022)	Función renal según diferentes ecuaciones en pacientes ingresados en una unidad de cardiología e impacto en el resultado	Evaluación de la tasa de mortalidad
	(Giavarina, Husain-Syed, & Ronco, 2021)	Implicaciones clínicas de la nueva ecuación para estimar la tasa de filtración glomerular	Predictor independiente de insuficiencia renal y mortalidad cardiovascular
	(Burballa, y otros, 2017)	MDRD o CKD-EPI en la estimación del filtrado glomerular del donante renal vivo	Estimación de la función renal en donantes renales
	(Llorca, y otros, 2016)	Diferencias entre MDRD-4 y CG en la prevalencia de la insuficiencia renal y sus variables asociadas en pacientes diabéticos tipo 2	Clasificación de pacientes con IR establecida, IR oculta y sin IR, posibles variables clinicopatológicas asociadas a la IR
	(Ledesma & Gil, 2016)	Estudio de la función renal y evolución del filtrado glomerular en la población de aragon worker's health study (AWHS)	Evolución de la función renal según TFG

(Utiel, Navarro, Rosa, & Soto, 2020)	Comparación de las ecuaciones MDRD y de las antiguas ecuaciones CKD-EPI frente a las nuevas ecuaciones CKD-EPI en pacientes con trasplante renal cuando se emplea 51Cr-EDTA para medir el filtrado glomerular	Estimación del filtrado glomerular renal (FG) en trasplantados renales
(Benito, Díaz, Fernández-Reyes, Ordás, & Martí, 2017)	Valoración de niveles de filtrado glomerular estimado por la ecuación Berlin Initiative Study en personas de 69 años o más	Confirmación del daño renal en pacientes que presenten creatininas séricas elevadas y/o alteraciones en el sistemático de orina
(Escribano-Serrano, y otros, 2019)	Concordancia entre las ecuaciones «Chronic Kidney Disease Epidemiological Collaboration» y «Modification of Diet in Renal Disease» con la «Berlin Initiative Study» para estimar la función renal en las personas mayores	Adecuación de los tratamientos a la función renal
(Pottel, y otros, 2016)	Una ecuación de tasa de filtración glomerular estimada para el espectro de edad completo	Estimación de la filtración glomerular para el espectro de edad completo

## Discusión

En la investigación fueron recopilados un total de 120 artículos de los cuales de los cuales fueron incluidos 36 para la fundamentación bibliográfica y teórica, para la sustentación de resultados se emplearon un total de 52 artículos. En base al objetivo de describir las ecuaciones actualmente empleadas para la medición del filtrado glomerular se ha descrito que a la hora de realizar la evaluación existen limitaciones debido a las características físicas y fisiológicas que puede presentar cada individuo, al revisar varias investigaciones se encontró que en la práctica clínica y para estudios científicos existe un uso sustancial de las ecuaciones estadísticas para estimar el FG observándose que las ecuaciones más relevantes para el clínico son la MDRD con sus variantes, CKD-EPI y la de Cockcroft-Gault las cuales pueden ser modificadas o ajustadas según el caso que se presente. Estos hallazgos guardan relación con lo encontrado en la investigación de Gómez y col. (Gómez & Baztán, 2019) quienes describen que las ecuaciones para estimar el FG usadas en un gran número de investigaciones son la MDRD y Cockcroft-Gault. Soliz y col. (Soliz, Quiroga, Poz, & Rengel, 2017) mencionan también que la ecuación CKD-EPI se puede considerar como un instrumento útil para el diagnóstico temprano de patologías renales. Teniendo en cuenta los antecedentes y sus coincidencias con los hallazgos de la presente investigación se evidencia que actualmente el uso de ecuaciones para estimar el FG son ampliamente usadas como herramientas de diagnóstico.

Con la intención de indicar según estudios los criterios de medición aplicados en las ecuaciones de la función glomerular tomando en cuenta lo descrito por Gómez D y col. (Gómez & Cuesta, 2016) quienes mencionan que, al usar las ecuaciones estas presentan

diferencias dependiendo del método estadístico utilizado en su desarrollo, las variables incluidas, en particular en función de las poblaciones en las que se apliquen. La investigación refleja que los criterios aplicados en la mayoría de las ecuaciones comprenden desde la creatinina sérica y plasmática, edad, sexo, raza, superficie corporal, IMC, cistatina C, lugar de origen, volumen de orina y clearance de Creatinina. Estos resultados son respaldados por Livio y col (Livio, y otros, 2022) quienes refieren que al evaluar la función renal en distintos grupos poblacionales el uso de ecuaciones que tomen en cuenta varios criterios de medición como edad, sexo, genero, creatinina, entre otros, permite que exista una mejor concordancia entre los resultados limitando así la necesidad de emplear demasiadas formulas al momento de la estimar la tasa de filtración glomerular. Esta característica de poder modificar ciertas variables en las fórmulas son las que han permitido que en la práctica clínica sean consideradas como una herramienta eficaz al momento de evaluar la función renal en diversos grupos de pacientes.

Con el objetivo de demostrar el daño renal según estadios aplicando ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular, se revisaron varios estudios donde se reflejó como resultado la mayor parte de las personas de estas investigaciones se encontraban dentro del estadio 2 del daño renal este sigo por el estadio 1. Estos resultados son respaldados por Giavarina y col (Giavarina, Husain-Syed, & Ronco, 2021) quienes destacan que el uso de estas ecuaciones permite clasificar a los pacientes entre los estadios G1-G2-G3-G4 y G5 de la ERC del mismo modo Livio y col (Livio, y otros, 2022) en su investigación mencionan que la tasa de filtración glomerular estimada por ecuaciones permite una clasificación adecuada en base a los estadios propuestos por la Kidney Disease: Improving Global Outcomes encontrando también que el estadio 2 es el inicio de todo el proceso evolutivo de la enfermedad hasta el estadio 5.

La investigación permitió conocer que dentro de los usos y aplicaciones que se les otorga a las ecuaciones para estimar el filtrado glomerular se encuentran la detección precoz del daño renal, clasificación y categorización de los estadios de la ERC, evaluación ERO, predicción de la LAR, identificación de los pacientes geriátricos con ERC, seguimiento de la función renal, estudios epidemiológicos o clínicos de prevalencia e incidencia, comparación de resultados en estudios poblacionales, detección, prevalencia y biomarcadores emergentes de daño renal, medición y estimación del filtrado glomerular posdonación renal, detección de ERC en personas mayores de 60 años, evaluación de la tasa de mortalidad y adecuación de los tratamientos a la función renal. Mei y col (Mei, y otros, 2017) concuerdan con estos hallazgos mencionado que al emplear las fórmulas para estimar el FG permite la clasificación temprana de las etapas de la ERC y demás patologías asociadas a un mal funcionamiento renal. Estos datos permiten arribar a la conclusión que el uso de estas ecuaciones puede ir desde otorgar un diagnóstico precoz, control en la dosificación de medicamentos y clasificación de pacientes dependiendo el uso que el profesional crea pertinente a la hora de emplearlas.

Dentro de las fortalezas de la investigación se considera a la amplia información publicada en bases de datos y revistas científicas asociados al tema de la investigación por otra parte en las debilidades se puede hacer mención la poca existencia de datos que hagan referencia a la prevalencia del daño renal según los estadios estudiados.

Los diversos estudios permitieron dilucidar la aplicabilidad y los beneficios de las distintas ecuaciones estadísticas para la estimación de la función renal en la práctica clínica, no obstante, una de las interrogantes que han surgido es el conocer como las condiciones fisiopatológicas del individuo con antecedentes de otras enfermedades pueden generar variabilidad en los resultados a la hora de otorgar un diagnóstico aplicando dichas ecuaciones. Además de ello se hace prudente efectuar futuras investigaciones que busque conocer la efectividad que tienen en el tiempo el uso de estas técnicas en pacientes con distintos grados de enfermedad renal

## Conclusiones

La amplia gama de ecuaciones para estimar el filtrado glomerular convierte a este método en un indicador confiable al momento de realizar la estimación del FG en diversos grupos poblacionales, según el clínico las que ofrecen mayor confiabilidad clínica son MDRD y CKD-EPI las cuales permiten una clasificación más acertada al momento de clasificar a los pacientes en los diferentes estadios del daño renal, considerando como alteración renal un filtrado glomerular de  $>90$  mil/min. El empleo de variables como los valores creatinina, cistatina, edad, consideración étnica y género permiten reducir los diversos sesgos que se pueden presentar al estimar la función renal, estos de manera común se deben a la superficie corporal o masa corporal variable de cada paciente, la ecuación CKD-EPI permite tomar datos de la medición de cistatina C como analito permitiendo una mejor valoración clínica ya que esta molécula no se ve alterada por las variaciones en la masa muscular o dieta de cada paciente, reduciendo así el error producido por la masa muscular.

En base a los datos de las investigaciones consultadas se logró evidenciar que el estadio con mayor número de casos de daño renal es el estadio 2 seguido del estadio 1 o inicio de la enfermedad, demostrando así que el uso de ecuaciones para la clasificación de los pacientes con daño renal en la práctica clínica y de manera rutinaria en establecimientos de salud e investigaciones científicas es fundamental. Se concluye que en las investigaciones realizadas en diversos países del continente Americano y Europeo se observa un alto uso y aplicación de ecuaciones para el filtrado glomerular, esto debido a que son métodos prácticos, rápidos y económicos que otorgan información clínica importante para diversos grupos de pacientes permitiendo la detección precoz del daño renal, clasificación y categorización de los estadios de la ERC, dosificación de medicamentos para pacientes con sospecha de daño renal además de la aplicabilidad en estudios epidemiológicos.

## Referencias bibliográficas

- Brissón, C., Pedro, Á., Cuestas, V., Prono Minella, P., Bonifacino Belzarena, R., Fernández, V., . . . Brissón, M. (2015). Tasa de filtrado glomerular estimada en una muestra de estudiantes universitarios argentinos, 2014-2015. *Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 35(4), 196-201.
- Alarcón, H., & Rodríguez, P. (2021). La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. *Revista Finlay*, 11(2).
- Alexander, C., & Erick, M. (2017). Beta-2 Microglobulina para detección de enfermedad renal en la asociación del adulto mayor del canto Jipijapa .
- Angie, A., & Katherine, V. (Octubre de 2020). 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. *Pol. Con.*, 5(10), 720-743. doi: 10.23857/pc.v5i10.1846.
- Asamblea Nacional . (2018). Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) : [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/ec\\_6011.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/ec_6011.pdf)
- Avanzas, P., Bayes-Genis, Pérez, L., Sanchis, J., & Heras, M. (2011). Consideraciones éticas de la publicación de artículos científicos. *Rev Esp Cardiol*, 64(5), 427-429 doi:10.1016/j.recesp.2011.02.006.
- Aymard, A., Vanden, R., & Aranda, C. (Mayo-Agosto de 2018). Comparación de fórmulas para la estimación del filtrado glomerular: correlación e implicancia clínica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 52(3), 283-291.
- Beltré, C., & Morel, V. (2021). Comparación de las ecuaciones de estimación del filtrado Glomerular cockcroft-gault y the modification of diet in renal. *Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña*.
- Benito, H., Díaz, G., Fernández-Reyes, Ordás, M., & Martí, C. (2017). Valoración de niveles de filtrado glomerular estimado por la ecuación Berlin Initiative Study en personas de 69 años o más. *Diálisis y Trasplante.*, 38(1).
- Bermúdez, M., Sanjuán, B., Samper, O., Castán, B., & García, G. (2016). Valoración de la nueva ecuación CKD-EPI para la estimación del filtrado glomerular. *Nefrología (Madr.)*, 30(2).
- Brissón, C., Cuestas, V., Prono, P., Pedro, Á., Denner, S., Bonifacino, R., & al., e. (Enero de 2018). Consecuencias de la selección inadecuada de la ecuación de estimación de la tasa de filtración glomerular. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 52(2), 185-193.
- Burballa, C., Crespo, M., Redondo-Pachón, Pérez-Sáez, Mir, M., Arias-Cabrales, . . . Pascual, J. (Enero-Abril de 2017). MDRD o CKD-EPI en la estimación del filtrado glomerular del donante renal vivo. *Nefrología*, 38(2), 207-212. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.02.007>.

- Bustos-Guadano, Martín-Calderón, Criado-Álvarez, Muñoz-Jara, Cantalejo-Gutiérrez, & Mena-Moreno. (Octubre de 2017). Estimación del filtrado glomerular en personas mayores de 85 años: comparación de las ecuaciones CKD-EPI, MDRD-IDMS y BIS1. *Nefrología*, 37(2), 172-180. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2016.10.026>.
- Cárdenas, N., & Flórez, S. (Mayo-Julio de 2017). Filtración glomerular en una comunidad universitaria en Armenia, Colombia. *Rev. Colomb. Nefrol.*, 4(2), 159 - 167. doi: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.4.2.277>.
- Changjie, G., Xusheng, Z., Feng, H., Shuguang, Q., Jianwen, L., & Junzhou, F. (Enero de 2017). Evaluation of glomerular filtration rate by different equations in Chinese elderly with chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol*, 49(1), 133-141. doi: 10.1007/s11255-016-1359-z.
- Chaverri-Fernández, Zavaleta-Monestel, Díaz-Madriz, Ortiz-Ureña, Ramírez-Hernández, & Trejos-Morales. (Enero-Febrero de 2016). Análisis de la concordancia entre los valores estimados de aclaramiento de creatinina utilizando la fórmula de Cockcroft-Gault y el valor real determinado en pacientes del Hospital Clínica Bíblica. *Farm Hosp.*, 40(1), 3-13. doi: <https://dx.doi.org/10.7399/fh.2016.40.1.8859>.
- Chipi, J., & Femandini, E. (Julio-Diciembre de 2019). Enfermedad renal crónica presuntiva en adultos mayores. *Rev. Colomb. Nefrol.*, 6(2), 138-151. doi: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.6.2.352>
- Chipi-Cabrera, J., Almaguer-López, M., Herrera-Valdés, R., Silveira-Echavarría, J., Abreu-Correa, M., & Fariñas-Martínez, O. (2022). Necesidad de estimar el filtrado glomerular para valorar la función. *Revista Finlay*, 3(4).
- Coronado-Daza, Fragozo-Ramos, & Reyes-Fontalvo. (Octubre-Diciembre de 2020). Concordancia de la filtración glomerular estimada según las fórmulas utilizadas en Colombia en pacientes con enfermedad renal crónica no en diálisis. *Acta Med Colomb*, 45(4), 1-7. doi: <https://doi.org/10.36104/amc.2020.1652>.
- Escribano-Serrano, Casto-Jarillo, Berruguilla-Pérez, González-Borrachero, Santotoribio, D., Canavate-Solano, . . . Michán-Dona. (Mayo de 2019). Concordancia entre las ecuaciones «Chronic Kidney Disease Epidemiological Collaboration» y «Modification of Diet in Renal Disease» con la «Berlin Initiative Study» para estimar la función renal en las personas mayores. *Semergen*, 45(7), 441-448. doi: <https://doi.org/10.1016/j.semereg.2019.02.012>.
- Fiseha, T., Mengesha, T., Girama, R., Kebede, E., & Gebrefield, A. (Febrero-Julio de 2019). Estimation of renal function in adult outpatients with normal serum creatinine. *BMC Research Notes*, 12(462), 1. doi: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4487-6>.
- Giavarina, D., Husain-Syed, F., & Ronco, C. (2021). Clinical Implications of the New Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate. *Nephron*, 145, 508-512. doi: 10.1159/000516638.
- Gladys, M. (s.f.). Síndrome Metabólico. *Revista Bolivariana*, 17, 4-8.

- Gómez, C., & Baztán, C. (2019). Métodos de evaluación de la función renal en el paciente anciano: fiabilidad e implicaciones clínicas. *Rev Esp Geriatr Gerontol*, 44(5), 266–272. doi:10.1016/j.regg.2009.03.016
- Gómez, D., & Cuesta, L. (Junio de 2016). Valoración de la función renal en la práctica clínica. *Universidad Complutense*.
- Gutiérrez Rufín, M., & Polanco López, C. (Marzo de 2018). Enfermedad renal crónica en el adulto mayor. *Finlay*, 8(1), 1-8.
- Herasa, M., Teresa, M., & Fernández-Reyes. (Enero - Febrero de 2017). La ecuación berlin initiative study, una herramienta útil y específica para estimar el filtrado glomerular en centenarios. *RevEspGeriatrGerontol.*, 52(1), 53-54. doi: 10.1016/j.regg.2016.03.009.
- Hernández Álvarez, P., Concepción López, K., Hernández San Blas, J., Moyano Alfonso, I., & García Blanco, Y. (2019). Fórmulas de estimación del filtrado glomerular en la insuficiencia renal crónica. Ventajas y desventajas en ancianos. *Mediciego*, 20(1), 1-9.
- Hernández, C. (Diciembre de 2018). Rendimiento de las ecuaciones (mdrd, ckd-epi y bis1) en la estimación de la enfermedad renal crónica y su relación con mortalidad cardiovascular, en una unidad geriátrica de agudos, del municipio de cali, octubre del 2011 a marzo del 2018. *Universidad del Valle*.
- Jian-Qing, Fu-Gang, Jian-Min, Fu-Qiang, & Xie, P. (Enero-Febrero de 2021). Comparative performance of FAS equation and Asian modified CKD-EPI in the determination of GFR in Chinese patients with CKD with the 99mTc-DTPA plasma clearance as the reference method. *Nefrologia*, 41(1), 27–33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.02.008>.
- Jun-Young, Ryu, S., Kim, J. I., Lee, E., & Choi, C. (Julio de 2019). Comparison of five glomerular filtration rate estimating equations as predictors of acute kidney injury after cardiovascular surgery. *Sci Rep*, 9(11072), 2-7. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-019-47559-w>.
- Ledesma, V., & Gil, I. (2016). Estudio de la función renal y evolución del filtrado glomerular en la población de Aragón. *Universidad de Saragosa*.
- Livio, M., Valenti, C., Ruggerini, S., Orlandi, C., Sgreccia, D., Vitolo, M., & al., e. (Febrero-Junio de 2022). Kidney Function According to Different Equations in Patients Admitted to a Cardiology Unit and Impact on Outcome. *J. Clin. Med.*, 11(3), 891. doi: <https://doi.org/10.3390/jcm11030891>.
- Llorca, D., Costa, B., Pablo, L., Vilaubí, P., Martín, A., & Drago, F. (Enero-Marzo de 2016). Diferencias entre MDRD-4 y CG en la prevalencia de la insuficiencia renal y sus variables asociadas en pacientes diabéticos tipo2. *AtenPrimaria.*, 48(9), 596-603. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2016.01.004>.
- López-Heydeck, López-Arriaga, Montenegro-Morales, Cerecero-Aguirre, & Anda, V.-d. (Enero-Febrero de 2018). Análisis de laboratorio para el diagnóstico temprano de insuficiencia renal crónica. *Rev Mex Urol.*, 78(1), 73-90.

- Loredo, P., Carlos, L., & Armando, N. (Julio-Agosto de 2015). Tasa de filtración glomerular medida y estimada. Numerosos métodos de medición (Parte I). *Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 35(3), 153 a 164.
- Luján, P., Chiurchiu, C., Capra, R., Arteaga, J. d., Fuente, J. d., & Douthat, W. (Marzo - Abril de 2021). Medición y estimación del filtrado glomerular posdonación renal. *Nefrología*, 41(2), 91-226. doi: 10.1016/j.nefro.2020.07.012.
- Mei, G., Jian-Ying, Xian-Wu, Xiao-Jie, Zha, Y., Hong, Y., . . . Gu, Y. (Octubre de 2017). Evaluation of various equations for estimating renal function in elderly Chinese patients with type 2 diabetes mellitus. *Clin Interv Aging*, 12, 1661-167. doi: <https://dx.doi.org/10.2147%2FCIA.S140289>.
- Méndez, B., Eugenio, C., Comas, M., & García, G. (2018). Evaluación de las fórmulas predictivas de la función renal en una población pediátrica urolitiásica cubana . *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 37(3).
- Miguel, O. (2016). Cambios en el perfil epidemiológico de cálculos renales en un Hospital Rural en Ecuador. *Saludrural*, 1.
- Ministerio de Salud Publica . (2015). Estimación pacientes con insuficiencia renal. *Programa nacional de Salud renal* .
- Pedro, A., Cuestas, V., Prono, P., Belzarena, B., Fernández, V., Denner, S., . . . Olazábal, H. d. (2016). Estimación de la tasa de filtrado glomerular: comparación de las ecuaciones CKD-EPI y MDRD-4 IDMS en estudiantes universitarios de Santa Fe. *Revista FABICIB*, 20, 68-80.
- Pottel, H., Hoste, L., Dubourg, L., Ebert, N., Schaeffner, E., Eriksen, B. O., & al., e. (Mayo de 2016). An estimated glomerular filtration rate equation for the full age spectrum. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(5), 798-806. doi: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv454>.
- Ramos, B., Yulior, P., & Pérez, P. (2019). Estimación de la tasa de filtración glomerular en adultos mayores mediante las ecuaciones CKD-EPI. *MEDISAN*, 23(5), 731-803.
- Rendon, R. (2018). Perfiles de Personalidad de Lideres Triunfadores Segun Mcclelland ensayos y trabajos de investigación. *Documentos de investigacion*, 1.
- Salazar-Gutiérrez, Ochoa-Poncea, Lona-Reyesa, & Gutiérrez-Íñiguez. (Mayo-Junio de 2016). Concordancia de la tasa de filtración glomerular con depuración de creatinina en orina de 24 horas, fórmulas de Schwartz y Schwartz actualizada. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.*, 73(3), 181-187. <https://doi.org/10.1016/j.bmhimx.2016.05.002> .
- Sierra, K. (Mayo de 2021). Aplicabilidad de ecuaciones de estimación renal MDRD, CKD-EPI frente al valor de depuración en orina de 24 horas. *Universidad Central del Ecuador* .
- Soliz, A., Quiroga, F., Poz, R., & Rengel, C. (2017 de 2017). Evaluación de la función renal con la fórmula CKD-EPI y factores de riesgo que predisponen a su disminución en adultos mayores de 60 años. *Gac Med Bol*, 40(1), 24-28.
- Soto, A., & Patiño, G. (2019). Comparación de las fórmulas Cockcroft-Gault y MDRD con la depuración de la creatinina endógena para la estimación de la función renal en

- pacientes adultos ambulatorios atendidos en un hospital de referencia peruano. *Rev Nefrol Dial Traspl*, 39(3), 159-166. <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/460/892>.
- Universidad Estatal del Sur de Manabi . (2021). Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de Reglamentos Generales : <https://unesum.edu.ec/reglamentosgenerales/reglamentos/>
- Utiel, B., Navarro, R., Rosa, E. d., & Soto, B. (Enero - Febrero de 2020). Comparación de las ecuaciones MDRD y de las antiguas ecuaciones CKD-EPI frente a las nuevas ecuaciones CKD-EPI en pacientes con trasplante renal cuando se emplea 51Cr-EDTA para medir el filtrado glomerular. *Nefrologia*, 40(1), 1-114. doi: 10.1016/j.nefro.2019.07.006.
- Vega, J., & Huidobro, P. (Marzo de 2021). Evaluación de la función renal en adultos mayores. *Rev. méd. Chile*, 149(3), 409-421. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872021000300409> .
- Vega, J., Huidobro, P., & Sepúlveda, A. (Agosto de 2021). ¿Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores? *Rev Med Chile*, 149, 187-195.
- Vega, J., Huidobro, P., & Sepúlveda, A. (Agosto de 2021). Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores. *Rev Med Chile*, 149, 187-195.
- Vega, J., Huidobro, P., & Sepúlveda, A. (Agosto de 2021). Son equivalentes los diferentes métodos para estimar la función renal en los adultos mayores. *Rev Med Chile*, 149, 187-195.
- Vivian, S., Paola, Q., Sergio, P., & Fernando, R. (Enero-Junio de 2017). Evaluación de la función renal con la fórmula CKD-EPI y factores de riesgo que predisponen a su disminución en adultos mayores de 60 años. *Gac Med Bol*, 40(1), 24-28. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v40n1/v40n1a6.pdf>
- Xie, P., Huan-Li, Jian-Min, & Ling-Ge. (Junio de 2019). Validation of the full-age spectrum equation in the approximation of glomerular filtration rate in Chinese patients with chronic kidney disease. *Ren Fail.*, 41(1), 467-472. doi: 10.1080/0886022X.2019.1620773.
- Zambrano-Montesdeoca, Rendón-Párraga, Trujillo-Chávez, & Valero-Cedeño. (Noviembre de 2019). Concentración sérica de creatina-quinasa y funcionalismo renal en adultos de centros de entrenamiento físico de Calceta. *Dom. Cien*, 5(1), 818-843. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i1.1085>
- Zevallos, C., Lescano, U., & Dávila, C. (Julio-Septiembre de 2021). Comparación y concordancia de las ecuaciones más recomendadas de estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en una población de Lima, Perú. *Rev Med Hered*, 32(3), 162-170. doi: <http://dx.doi.org/10.20453/rmh.v32i3.4059> .
- Zhigue-Gia, Reyes-Cruz, & Alcocer-Díaz. (s.f.). Marcadores bioquímicos renales y su asociación al síndrome metabólico en pacientes adultos del IESS Jipijapa.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:** N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior, tesis, proyecto, etc.