



DETERMINACIÓN DE CREATININA, UREA Y PROTEINURIA COMO BIOMARCADORES TEMPRANOS DE ENFERMEDAD RENAL

DETERMINATION OF CREATININE, UREA, AND PROTEINURIA AS EARLY BIOMARKERS OF KIDNEY DISEASE

Bryan José Ibarra Bravo ^{1*}

¹ Estudiante, Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3994-6052>. Correo: e1351072598@live.uleam.edu.ec

Pablo Enrique Barreiro Macías ²

² Docente, Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2822-938X>. Correo: pablo.barreiro@uleam.edu.ec

* Autor para correspondencia: e1351072598@live.uleam.edu.ec

Resumen

La enfermedad renal crónica (ERC) es capaz de desarrollarse de forma silenciosa y de representar un riesgo importante para la salud, especialmente en aquellos adultos con los factores de riesgo predisponentes como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Es aquí donde la creatinina, la urea y la proteinuria constituyen parámetros de laboratorio relevantes para valorar las posibles alteraciones de la función renal. Desde esta perspectiva y apoyado en el análisis de laboratorio clínico, se lograron identificar alteraciones en los niveles de los biomarcadores creatinina, urea y proteinuria, con mayor frecuencia en aquellas personas que presentaban diabetes mellitus e hipertensión arterial. Del mismo modo, la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) demostró una mayor concentración en los participantes de las categorías G2 Y G3a, lo cual aportó información complementaria sobre la función renal estimada. De manera conjunta, los resultados obtenidos dentro de esta investigación nos muestran que la valoración de los biomarcadores estudiados complementada con la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe), permite identificar los diferentes patrones de las alteraciones de la función renal en adultos con factores de riesgo predisponentes. Esto resalta la importancia de evaluar los diferentes parámetros bioquímicos renales en personas con factores de riesgo predisponentes como parte de una valoración temprana orientada a la detección oportuna de posibles alteraciones de la función renal.

Palabras clave: enfermedad renal crónica; creatinina; urea; proteinuria; tasa de filtración glomerular; biomarcadores



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Abstract

Chronic kidney disease (CKD) can develop silently and pose a significant health risk, particularly in adults with predisposing risk factors such as diabetes mellitus and arterial hypertension. In this context, creatinine, urea, and proteinuria serve as key laboratory parameters for assessing potential renal function abnormalities. Based on clinical laboratory analysis, alterations in the levels of these biomarkers—creatinine, urea, and proteinuria—were identified, occurring most frequently in individuals with diabetes mellitus and arterial hypertension. Similarly, the estimated glomerular filtration rate (eGFR) provided complementary data on estimated renal function, with notable findings observed in participants within the G2 and G3a categories. Collectively, the study results demonstrate that assessing these biomarkers alongside the eGFR enables the identification of distinct patterns of renal function impairment in adults with predisposing risk factors. These findings underscore the importance of evaluating various renal biochemical parameters in such individuals as part of an early assessment aimed at the timely detection of potential renal function abnormalities.

Keywords: *chronic kidney disease; creatinine; urea; proteinuria; glomerular filtration rate; biomarkers*

Fecha de recibido: 21/05/2026

Fecha de aceptado: 27/08/2026

Fecha de publicado: 01/09/2026

Introducción

La enfermedad renal puede reunir o agrupar diferentes condiciones que alteran la estructura y el funcionamiento de los riñones, afectando de forma directa procesos que son clave como la depuración de sustancias de desecho o el equilibrio de líquidos y electrolitos. Estas afectaciones pueden presentarse de manera aguda o crónica, con diferentes niveles de gravedad, por lo que identificarlas y clasificarlas a tiempo resulta esencial para llevar el diagnóstico, monitoreo y tratamiento adecuado para los pacientes con enfermedad renal (1).

En los últimos años, la enfermedad renal se ha transformado en uno de los mayores retos para la salud pública, esto debido al aumento constante de su frecuencia y a los niveles altos de morbilidad y mortalidad que desencadena en todo el mundo, a la vez de que deteriora la calidad de vida, representando una alta carga económica para los distintos sistemas de salud, por lo que se ha convertido en total prioridad el reforzar las estrategias de prevención y el manejo temprano y oportuno de la patología (2).

Dentro de este contexto, se tiene que la enfermedad renal crónica (ERC) sobresale como una de las principales patologías que afectan la función de los riñones, además de representar desafíos importantes para la salud pública. La enfermedad renal crónica (ERC) se caracteriza por la presencia de anomalías en la estructura o función renal que duran o persisten durante tres meses o más. El diagnóstico de esta patología se basa en la valoración de biomarcadores de daño renal, y en la estimación de la tasa de filtración glomerular, lo cual permite clasificar la enfermedad para fines de poder determinar el pronóstico de la patología (3).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistabiosana@gmail.com



Una de las principales adversidades de la enfermedad renal crónica (ERC) es que desencadena un deterioro progresivo de la función renal, que en la mayoría de los casos no presenta manifestaciones clínicas durante las primeras etapas, lo que complica considerablemente su detección temprana. Es por eso que los sistemas de salud deben tener como prioridad principal detectar la patología de forma temprana y controlar oportunamente los factores de riesgo predisponentes como son la diabetes mellitus y la hipertensión arterial (4).

La diabetes mellitus es considerada uno de los principales factores de riesgo para desencadenar la enfermedad renal crónica (ERC), y una de las manifestaciones más importantes de daño renal terminal a nivel mundial. Su prevalencia nos indica que entre el 20% y el 40% de las personas que padecen diabetes mellitus desarrollan enfermedad renal, por lo que se recomienda evaluar periódicamente la función renal (5). La exposición a largo plazo, y los niveles altos de glucosa pueden generar cambios estructurales y funcionales dentro del riñón, facilitando el daño progresivo de los glomérulos y favoreciendo procesos de inflamación, los cuales ayudan al deterioro gradual de la función renal (6).

Por otra parte, la hipertensión arterial es otro de los factores de riesgo predisponentes relacionados de forma directa con el desarrollo y progreso de la enfermedad renal crónica (ERC). La presión arterial elevada puede generar disfunciones en la microvasculatura renal, es decir, aumenta la presión dentro de los glomérulos y favorece el daño progresivo de las nefronas (células del riñón), ayudando así al deterioro progresivo de la función renal (7). Por ello, mantener un control adecuado de la presión arterial es uno de los métodos más eficaces para prevenir o retrasar el daño progresivo de la enfermedad renal crónica, y así mismo disminuir el riesgo de patologías asociadas en personas con factores de riesgo predisponentes (8).

Dado que la enfermedad renal crónica (ERC) avanza de manera silenciosa durante sus primeras etapas, la evaluación mediante biomarcadores se convierte en un objetivo esencial para diagnosticarla a tiempo, y para hacer un seguimiento oportuno a la función renal. Identificar a tiempo las diferentes alteraciones bioquímicas nos ayuda a reconocer el daño renal incluso antes de que empiecen a aparecer las manifestaciones clínicas, lo que nos facilita instaurar métodos terapéuticos dirigidos a frenar el progreso de la patología. En este marco, los biomarcadores como la creatinina sérica, la urea y la proteinuria aportan toda la información complementaria para valorar de forma integral el estado funcional de los riñones (3)(9).

Al respecto, la creatinina sérica es uno de los biomarcadores más utilizados para evaluar la función renal, ya que se trata de un producto de desecho proveniente del metabolismo de la creatina en el tejido muscular, el cual es principalmente eliminado por la filtración glomerular. En situaciones normales, sus niveles en sangre se mantienen estables, aún así, cuando disminuye la tasa de filtración glomerular, la eliminación de creatinina es afectada y su concentración en el torrente sanguíneo se eleva. Esta es una de las razones por la que medir la creatinina sérica se convierte en un biomarcador clave para estimar la función renal, respaldar la detección y el seguimiento de la enfermedad renal crónica (ERC) (10).

La urea también es considerada otro de los biomarcadores empleados para evaluar la función renal. Se trata del principal producto final del metabolismo de las proteínas, el cual se produce en el hígado y se elimina principalmente a través de los riñones mediante la filtración glomerular. Cuando la función renal está comprometida, la eliminación de urea disminuye, y sus niveles en el torrente sanguíneo se elevan. Es por esto, que al igual que la creatinina sérica, la medición de la urea como biomarcador, ayuda a complementar el





estudio de la función renal, y realizar un seguimiento a los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) (11).

Además de los biomarcadores ya mencionados, la proteinuria es otro de los biomarcadores importantes considerados en el daño renal, ya que la presencia de este biomarcador puede indicar anomalías en la permeabilidad de la barrera de filtración glomerular, lo que causa que las proteínas atraviesen de forma anormal hacia la orina. La detección de este biomarcador resulta muy útil para evaluar a pacientes con sospechas de enfermedad renal, ya que es capaz de poner en evidencia una lesión renal en etapas tempranas y proporcionar información sobre el avance del daño renal. Junto a los biomarcadores mencionados anteriormente, la proteinuria permite una evaluación más exhaustiva de la enfermedad renal y facilita el diagnóstico oportuno de la enfermedad renal crónica (ERC) (12).

A pesar de que existen biomarcadores emergentes para el diagnóstico de la enfermedad renal, es importante evaluar de manera conjunta los biomarcadores convencionales estudiados en esta investigación, ya que permite obtener información complementaria sobre la función y daño renal, lo cual aporta una evidencia clínica para un diagnóstico más integral del paciente. Es por esto, que resulta necesario seguir fortaleciendo la investigación sobre la aplicación clínica de cada uno de estos biomarcadores con la finalidad de facilitar la detección temprana de la enfermedad renal en adultos mayores de 18 años con factores de riesgo predisponentes (9).

Frente a este panorama, la presente investigación tiene como objetivo determinar la relación entre los niveles de creatinina, urea y proteinuria y las alteraciones de la función renal en adultos mayores de 18 años con factores de riesgo predisponentes.

Materiales y métodos

Esta investigación es de tipo observacional, descriptiva y de corte transversal. Se realizó en la ciudad de chone, la población de estudio estuvo conformada por adultos mayores de 18 años que presentaran factores de riesgo predisponentes para la enfermedad renal crónica (ERC), tal es el caso de la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Cabe recalcar que se excluyeron a personas con enfermedad renal crónica diagnosticada, mujeres en gestación, personas con infecciones urinarias y personas que estaban bajo tratamiento con medicamentos nefrotóxicos o diuréticos.

Tras obtener el consentimiento informado por parte de los participantes, se comenzó con el proceso de toma de muestras biológicas correspondientes. Para el análisis de creatinina y urea, el paciente debía presentarse con un ayuno previo de 8 horas. Seguidamente, se obtuvo una muestra de sangre venosa, con un volumen de 3 a 5 ml en un tubo de tapa amarilla sin anticoagulante y con gel separador, en razón de que este tipo de tubo facilita la separación del suero después de la centrifugación.

En cuanto a la evaluación de la proteinuria, se solicitó una muestra de orina aislada. Se les indicó a todos los participantes de esta investigación que la muestra sea de preferencia la primera orina de la mañana, enfatizando que debían tener una adecuada higiene de la zona y utilizar únicamente envases estériles. El volumen de la muestra de orina a recolectar oscilaba entre 20 y 50 ml, tomando todas las precauciones posibles para minimizar el riesgo de contaminación y asegurar un procesamiento oportuno de la muestra.





Todas las muestras fueron debidamente rotuladas mediante un código de identificación asignado a cada uno de los participantes de la investigación. Las muestras de sangre venosa fueron sometidas al proceso de centrifugación necesario para la obtención del suero, el cual fue utilizado para la cuantificación de creatinina y urea. La concentración de creatinina sérica fue evaluada mediante un método bioquímico colorimétrico, mientras que la determinación de urea se realizó mediante un método colorimétrico enzimático. Por otro lado, la detección de proteinuria se realizó mediante tiras reactivas de lectura semicuantitativa en muestras de orina, técnica que posibilita detectar la presencia de proteínas en orina como marcador temprano de daño renal.

En cuanto a la determinación de creatinina sérica, se realizó mediante el método de Jaffé colorimétrico-cinético, el cual consiste en una reacción entre la creatinina de la muestra y el picrato en medio alcalino, resultando así un complejo coloreado cuya intensidad es proporcional a la concentración de la creatinina presente. La lectura se realizó por espectrofotometría a una longitud de onda de 492 nm, siguiendo las condiciones y el procedimiento indicado. Los valores de referencia considerados para la determinación de este biomarcador se establecieron en 0,7-1,4 mg/dl para hombres y en 0,6-1,1 mg/dl para mujeres.

Para la determinación de urea se utilizó el método enzimático basado en el sistema ureasa-glutamato deshidrogenasa (Ureasa-GLDH), en el que se aplicó un procedimiento cinético. Esta reacción permitió determinar la concentración de urea a partir del cambio de absorbancia, que se midió a 340 nm según las indicaciones especificadas en el inserto. Los valores de referencia considerados para la determinación de este biomarcador se establecieron en 15-45 mg/dl, tanto para hombres como para mujeres.

Para la determinación de proteinuria en orina se utilizaron tiras reactivas *RightSign Urinalysis Reagent Strips* (Biotest). La zona de reacción para proteínas se evaluó a los 60 segundos después de la inmersión en la muestra comparando visualmente el cambio de color con la escala cromática incluida en el envase. Los resultados se registraron de manera semicuantitativa en las categorías de negativo que corresponde a menos de 10 mg/dl, 1+ lo cual presenta una concentración de 30 mg/dl y 2+ que representa una concentración de 100 mg/dl.

En cuanto a la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe), fue calculada a partir de los valores de creatinina sérica, la edad y el sexo de cada uno de los participantes en esta investigación, empleando la ecuación CKD-EPI 2021 basada en la creatinina, sus resultados han sido expresados en ml/min/1,73 m².

Los datos recolectados de cada uno de los participantes de esta investigación se registraron en una base de datos elaborada en el programa Microsoft Excel, en la cual se organizaron distintas variables como el sexo, la edad, los factores de riesgo, resultados de los biomarcadores estudiados, así como también la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe). Se realizó un análisis descriptivo en el que se calcularon las frecuencias y porcentajes, para posteriormente organizar los diferentes resultados en tablas y gráficos de barras para su interpretación y comparación entre los participantes evaluados dentro de la investigación.

La presente investigación contó con la aprobación del Comité de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (CEISH-ULEAM) bajo el código CEISH-ULEAM_814 y se desarrolló de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki. La participación fue voluntaria y se garantizó la total confidencialidad para cada uno de los participantes.





Resultados y discusión

Se analizaron los resultados de 30 participantes voluntarios (adultos mayores de 18 años) que presentaban factores de riesgo predisponentes para la enfermedad renal crónica. Se tomaron en cuenta diferentes variables, entre ellas la edad, el sexo, la presencia de diabetes mellitus y la hipertensión arterial. También se midieron los niveles séricos de creatinina y urea, así como la presencia de proteínas en orina, todo esto con el fin de caracterizar el comportamiento de estos biomarcadores y su relación con los principales factores de riesgo identificados en la población objeto de estudio.

Tabla 1. Características de los participantes según los factores de riesgo predisponentes.

Variable	Categoría	N (Frecuencia)	% (Porcentaje)
Sexo	Femenino	16	53,30 %
	Masculino	14	46,70 %
Diabetes Mellitus	Sí	18	60,00 %
	No	12	40,00 %
Hipertensión arterial	Sí	21	70,00 %
	No	9	30,00 %

Dentro de la población estudiada se puede evidenciar un ligero predominio del sexo femenino, representado por 16 participantes (53,30 %), frente a 14 participantes del sexo masculino (46,70 %). Respecto a los factores de riesgo predisponentes analizados, la hipertensión arterial fue la más frecuente, estando presente en 21 participantes (70,00 %), seguida de la diabetes mellitus, que estuvo presente en 18 participantes (60,00 %), es importante señalar que estos factores de riesgo predisponentes no son mutuamente excluyentes, por lo que un mismo participante podía presentar simultáneamente ambas patologías.

La frecuencia de la diabetes mellitus e hipertensión arterial observada en la población estudiada resulta relevante, por la razón de que ambas patologías están relativamente asociadas a un mayor riesgo de alteraciones en la función renal. Por consiguiente, la presencia de estos factores de riesgo predisponentes en los participantes, permitió contar con una población adecuada para evaluar los biomarcadores relacionados con la función y daño renal. Los resultados obtenidos tienen una particular relevancia dentro del contexto ecuatoriano donde se ha estudiado de manera consecutiva la presencia de estos factores asociados a la enfermedad renal crónica (ERC) en población adulta (13).

Tabla 2. Distribución de los valores de los biomarcadores estudiados.

Biomarcador	Resultados	N (Frecuencia)	% (Porcentaje)
Creatinina	Dentro del valor de referencia	22	73,30 %
	Elevada	8	26,70 %
Urea	Dentro del intervalo de referencia	21	70,00 %
	Elevada	9	30,00 %
Proteinuria	Negativo (<10 mg/dl)	10	33,30 %
	1+ (≥30 mg/dl)	18	60,00 %
	2+ (≥100 mg/dl)	2	6,70 %

Como resultados de los biomarcadores evaluados, se observa que la creatinina se ubicó dentro del intervalo de referencia en 22 participantes de la investigación (73,30 %), mientras que 8 participantes (26,70 %) presentaron niveles elevados.





presentaron valores elevados según los rangos establecidos. Por otro lado, la urea estuvo presente en 21 participantes (70,00 %) se encontraban dentro de los valores de referencia y 9 participantes (30,00 %) mostraron concentraciones superiores al límite establecido. En relación con la proteinuria, 10 participantes (33,30 %) obtuvieron un resultado negativo, 18 participantes (60,00 %) presentaron una reacción de 1+ y 2 participantes (6, 70 %) mostraron una reacción de 2+.

Los resultados obtenidos muestran que, aunque la mayoría de los participantes presentaban valores de creatinina y urea dentro de los valores de referencia, también presentaban alteraciones en una parte de la población, junto con una proporción un poco más grande de proteinuria. Estos hallazgos logran poner de manifiesto la gran importancia complementaria en el estado de la función renal, es por esto, que la valoración de creatinina, urea y proteinuria puede contribuir a una evaluación más completa del estado renal (14).

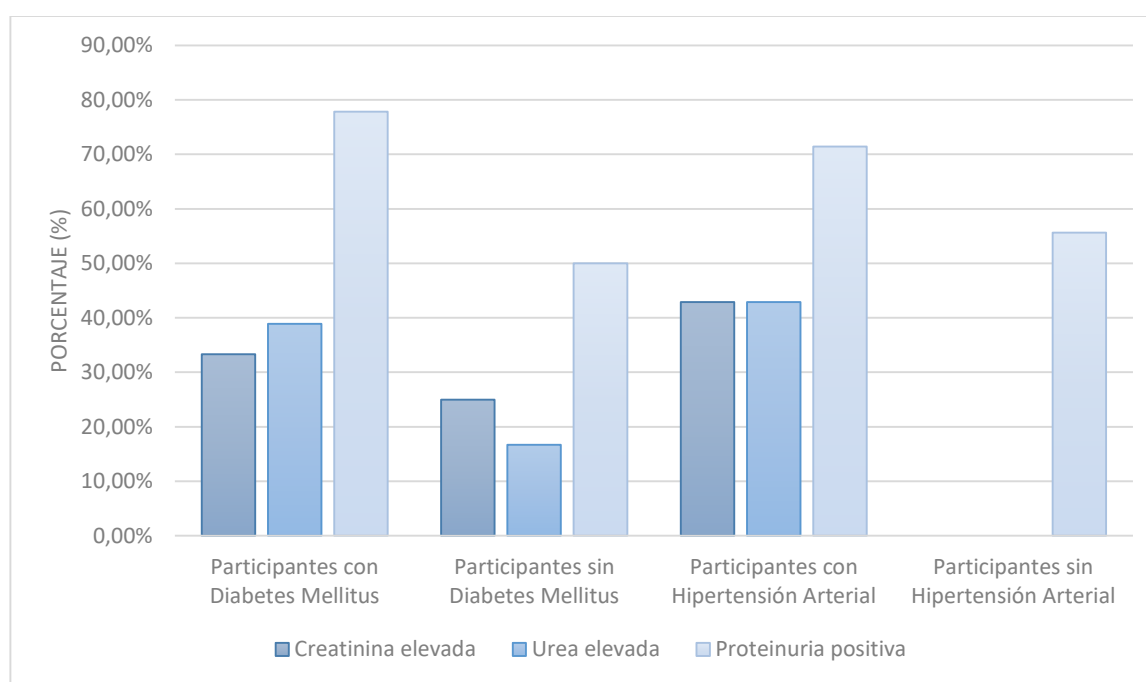


Figura 1. Resultados alterados de creatinina, urea y proteinuria, según la presencia o ausencia de diabetes mellitus e hipertensión arterial.

La ilustración 1 indica la distribución de cada uno de los resultados alterados de creatinina, urea y proteinuria, con relación a la presencia o ausencia de diabetes mellitus e hipertensión arterial. Se observa que la proteinuria positiva mostró la mayor cantidad de alteraciones en comparación con la creatinina y urea, tanto entre los participantes con diabetes mellitus como en aquellos con hipertensión arterial. Así mismo, los valores alterados de creatinina y urea fueron más frecuentes en participantes que presentaban hipertensión arterial, mientras que en los participantes sin esta patología no se registraron valores alterados de dichos biomarcadores. Algo similar sucedió en el grupo que presentaba diabetes mellitus, ya que en este grupo se observó una frecuencia de alteraciones en los valores de urea y creatinina, en comparación con el grupo de participantes que no presentaba esta patología. De manera conjunta, estos resultados demostraron una mayor





frecuencia de alteraciones de los biomarcadores estudiados entre los participantes que presentaron alguno de los principales factores de riesgo evaluados.

Todos estos hallazgos pueden ser vinculados con la diabetes mellitus e hipertensión arterial como los principales factores relacionados a las alteraciones metabólicas, lo que favorece el deterioro de la función renal. Usui señala que ambas patologías comparten mecanismos fisiopatológicos y guardan una estrecha relación con el desarrollo de las distintas complicaciones renales (15). De acuerdo con esta afirmación, la más alta frecuencia de alteraciones observada en los participantes de esta investigación con estos factores de riesgo presenta una concordancia con lo descrito en las literaturas actuales respecto a la relación entre estas patologías y la enfermedad renal. Aún así, los resultados obtenidos no permiten establecer una relación causal, sino únicamente describir el comportamiento de los biomarcadores estudiados en los participantes evaluados.

Tabla 3. Clasificación de la función renal estimada según la tasa de filtración glomerular.

Categoría de TFG	Rango (ml/min/1,73 m ²)	N (Frecuencia)	% (Porcentaje)
G1	≥90	3	10,00 %
G2	60-89	13	43,30 %
G3a	45-59	13	43,30 %
G3b	30-44	1	3,30 %
G4	15-29	0	0,00 %
G5	<15	0	0,00 %
Total		30	100,00 %

La tabla 3 muestra las distribuciones de los participantes dentro de esta investigación según la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe). De los 30 participantes involucrados, 3 participantes (10,00 %) se ubicaron en la categoría G1, que indica que la función del riñón es buena, mientras que 13 participantes (43,30 %) se ubicaron en G2, y otros 13 participantes (43,30 %) se ubicaron en la categoría G3a. Un participante (3,30 %) mostró una TFGe correspondiente a G3b, y no se registraron casos en las categorías G4 ni G5, todos estos resultados en conjunto permiten describir el comportamiento de la función renal estimada en la población estudiada.

La distribución presentada de la TFGe puede complementar los resultados obtenidos mediante la determinación de creatinina, urea y proteinuria. La presencia de participantes en categorías inferiores a G1, junto con las alteraciones analizadas en los biomarcadores determina la importancia de evaluar todos estos parámetros de forma conjunta, sin embargo, es importante recalcar que la TFGe analizada en esta tabla se estimó a partir de una única determinación de creatinina, lo que indica que estos resultados reflejan la función renal estimada, sin que por sí solos nos permitan confirmar la presencia de enfermedad renal crónica (ERC).

Conclusiones

La determinación de creatinina, urea y proteinuria en esta investigación permitió identificar tanto resultados dentro de los valores de referencia, como las diferentes alteraciones en la población estudiada, lo que evidenció que los valores de los tres biomarcadores aportaron información complementaria para la valoración de la función renal en los adultos mayores de 18 años con factores de riesgo predisponentes.





Por otro lado, la estimación de la tasa de filtración glomerular mostró una mayor concentración de participantes en las categorías G2 y G3a, lo que permitió resaltar el comportamiento de la función renal estimada en la población estudiada, no obstante, es importante recalcar que estos resultados no permitieron establecer por sí solos un diagnóstico de enfermedad renal crónica (ERC) ya que no evaluó la persistencia de las alteraciones durante un periodo mínimo de tres meses.

En cuanto a los resultados obtenidos, se pudo observar una mayor frecuencia de las alteraciones en los biomarcadores entre los participantes que presentaron diabetes mellitus e hipertensión arterial, evidenciando un comportamiento asociado entre estas patologías y los parámetros bioquímicos evaluados. La valoración conjunta de los biomarcadores estudiados y la TFGe permitió identificar los diferentes patrones de alteración de la función renal estimada en la población objeto de estudio.

Por finalizar, se demuestra que, en conjunto, los resultados respaldan la utilidad de evaluar los biomarcadores estudiados como parámetros de laboratorio para la valoración inicial de la función renal en adultos mayores de 18 años con factores de riesgo predisponentes. Como consecuencia, la TFGe permitió complementar la valoración y así ofrecer un panorama más amplio para la detección de posibles alteraciones de la función renal.

Referencias

1. Lameire NH, Levin A, Kellum JA, Cheung M, Jadoul M, Winkelmayer WC, et al. Harmonizing acute and chronic kidney disease definition and classification: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int.* 2021 Sep; 100(3): p. 516-526.
2. Nature Reviews Nephrology. Kidney disease: a global health priority. *Nature Reviews Nephrology.* 2024 Abr; 20: p. 421-423.
3. Kidney International. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2024 Abr; 105(4): p. 117-314.
4. Romagnani P, Agarwal R, Chan J, Levin A, Kalyesubula R, Karam S, et al. Chronic kidney disease. *Nature Reviews Disease Primers.* 2025 Ene; 11(8).
5. American Diabetes Association Professional Practice Committee. Chronic Kidney Disease and Risk Management: Standards of Care in Diabetes-2024. *Diabetes Care.* 2023 Dic; 47(1): p. 219-230.
6. Kanasaki K, Ueki K, Nangaku M. Diabetic kidney disease: the kidney disease relevant to individuals with diabetes. *Clin Exp Nephrol.* 2024 Jul; 28: p. 1213-1220.
7. Nagata D, Hishida E. Dilucidar la compleja interacción entre la enfermedad renal crónica y la hipertensión. *Hypertension Research.* 2024 Oct; 47: p. 3409-3422.
8. Theodorakopoulou M, Ortiz A, Fernandez-Fernandez B, Kanbay M, Minutolo PAS. Guías para el manejo de la hipertensión en pacientes con enfermedad renal crónica: ¿en qué situación nos encontramos en 2024? *Clinical Kidney Journal.* 2024 Dic; 17(2): p. 36-50.
9. Beccacece A, Fabbietti P, Greco G, Soraci L, Filicetti E, Corsonello A, et al. Biomarcadores de la enfermedad renal crónica en personas mayores: cómo abordar la complejidad del diagnóstico. 2024 Jul; 11(1397160).





10. Stehlé T, Delanaye P. Which is the best glomerular filtration marker: Creatinine, cystatin C or both? European Journal of Clinical Investigation. 2024 Jul; 54(10): p. e14278.
11. Provenzano M, Hu L, Abenavoli C, Cianciolo G, Coppolino G, De Nicola L, et al. Estimated glomerular filtration rate in observational and interventional studies in chronic kidney disease. Journal Of Nephrology. 2024 Abr; 37(3): p. 573-586.
12. Canki E, Kho E, Hoenderop JG. Biomarcadores urinarios en la enfermedad renal. Acta Clínica Química. 2024 Mar; 555: p. 117798.
13. Kaneyama A, Hirata A, Hirata T, Imai Y, Kuwabara K, Funamoto M, et al. Impact of hypertension and diabetes on the onset of chronic kidney disease in a general Japanese population. Hypertens Research. 2022 Sep; 46: p. 311-320.
14. Zahra Tolou G. Biomarcadores para la enfermedad renal crónica: una revisión actualizada de enfoques innovadores para su detección. 2025 Jul; 19(3): p. 322-330.
15. Usui I. Common metabolic features of hypertension and type 2 diabetes. Hypertension Research. 2023 Mar; 46: p. 1227-1233.

