

Artículo Original

Predictores de riesgo renal: cociente albúmina/creatinina urinario y tasa de filtración glomerular estimada

Predictive factors for kidney risk: urinary albumin-to-creatinine ratio and estimated glomerular filtration rate

VERA-PERALTA, EDUARDO¹; QUINTERO, HÉCTOR¹; BAETA, MARÍA FÁTIMA¹; NOGUERA-MACHADO, NIRZA¹; FEOLA, PAULINA¹; MORENO, MARIANELLA¹

¹Universidad de Carabobo. Maracay, Venezuela.

Autor de correspondencia
lcto.ejvp19@gmail.com

Fecha de recepción
18/05/2026
Fecha de aceptación
13/07/2026
Fecha de publicación
25/09/2026

Autor

Vera, Eduardo

Laboratorio de Biología Molecular del Centro de Investigaciones y Análisis Docente Asistencial Núcleo Aragua (CIADANA) y Escuela de Bioanálisis "Profa. Omaira Figueroa", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Sede Aragua, La Morita, Venezuela.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4035-1763>

Quintero, Héctor

Instituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco J. Triana Alonso" (BIOMED UC) y Escuela de Medicina "Dr. Witremundo Torrealba", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Maracay, Venezuela.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4380-7406>

Baeta, María

Laboratorio de Biología Molecular del Centro de Investigaciones y Análisis Docente Asistencial Núcleo Aragua (CIADANA) y Escuela de Bioanálisis "Profa. Omaira Figueroa", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Sede Aragua, La Morita, Venezuela.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6650-5981>

Noguera, Nirza

Instituto de Investigaciones Biomédicas "Dr. Francisco J. Triana Alonso" (BIOMED UC) y Escuela de Bioanálisis "Profa. Omaira Figueroa", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Maracay, Venezuela.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0811-9124>

Feola, Paulina

Escuela de Medicina "Dr. Witremundo Torrealba", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Sede Aragua, La Morita, Venezuela.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7202-498X>

Moreno, Marianella

Escuela de Bioanálisis "Profa. Omaira Figueroa", Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Sede Aragua, La Morita, Venezuela.

Citación:

Vera-Peralta, E., Quintero, H., Baeta, M., Noguera-Machado, N., Feola, P., Moreno, M. (2026). Predictores de riesgo renal: cociente albúmina/creatinina urinario y tasa de filtración glomerular estimada. *GICOS*, 11(3), 26-38



RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) representa un problema de salud global con alta morbilidad y mortalidad, siendo fundamental su detección temprana para prevenir su progresión. La estimación de la Tasa de Filtración Glomerular (eTFG) ha sido el marcador principal para evaluar la función renal; sin embargo, la albuminuria, medida a través del Cociente Albúmina/Creatinina urinario (CACu), ha demostrado ser un predictor más sensible de daño renal temprano. **Objetivo:** Evaluar la relación entre el CACu y la eTFG como predictores de riesgo renal mediante la escala KDIGO 2024 en pacientes atendidos en el Servicio de Medicina Interna del Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay (SADHCM). **Metodología:** Estudio cuantitativo, descriptivo, de campo y transversal con 73 pacientes (64 % femeninos, edad promedio 55,62 años). Se determinaron niveles séricos y urinarios de creatinina, albuminuria, y se calculó el CACu y la eTFG (CKD-EPI 2021), clasificando el riesgo renal según la escala KDIGO 2024. **Resultados:** El 43,80 % de los pacientes presentó albuminuria moderadamente aumentada (A2), mientras que solo el 5,50 % mostró eTFG disminuida (G3a). El 45,20 % de la población se clasificó con riesgo moderadamente elevado y el 4,10 % con riesgo alto según KDIGO 2024. Las comorbilidades más frecuentes fueron sobrepeso (67,12 %), antecedente de COVID-19 (54,79 %) e HTA (39,73 %). **Conclusiones:** El uso combinado del CACu y la eTFG mediante la escala KDIGO 2024 permite identificar de manera temprana a pacientes con riesgo renal, a pesar de tener un eTFG normal o alta.

Palabras clave: enfermedad renal crónica, cociente albúmina/creatinina urinario, estimación de la tasa de filtración glomerular, escala KDIGO, albuminuria

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) represents a global health problem with high morbidity and mortality, making early detection essential to prevent its progression. The estimated glomerular filtration rate (eGFR) has been the primary marker for assessing renal function; however, albuminuria, measured by the urinary albumin/creatinine ratio (UACR), has proven to be a more sensitive predictor of early kidney damage. **Objective:** To evaluate the relationship between UACR and eGFR as predictors of renal risk using the KDIGO 2024 scale in patients treated at the Internal Medicine Service of the Autonomous Teaching Hospital of Maracay (SADHCM). **Methodology:** A quantitative, descriptive, field, and cross-sectional study was conducted with 73 patients (64 % female, mean age 55.62 years). Serum and urinary creatinine levels and albuminuria were determined, and the creatinine clearance (CBC) and eGFR (eGFR) were calculated (CKD-EPI 2021), classifying renal risk according to the KDIGO 2024 scale. **Results:** 43.80 % of patients presented with moderately increased albuminuria (A2), while only 5.50 % showed decreased eGFR (G3a). 45.20 % of the population was classified as having a moderately high risk and 4.10% as having a high risk according to KDIGO 2024. The most frequent comorbidities were overweight (67.12 %), history of COVID-19 (54.79 %), and hypertension (39.73 %). **Conclusions:** The combined use of CBC and eGFR using the KDIGO 2024 scale allows for the early identification of patients at renal risk, even with a normal or high eGFR.

Keywords: chronic kidney disease, urinary albumin/creatinine ratio, glomerular filtration rate estimation, KDIGO scale, albuminuria

INTRODUCCIÓN

La función renal incide en la regulación de la homeostasis y la eliminación de productos de desecho del organismo, por lo que la alteración de estos mecanismos fisiológicos puede llegar a comprometer severamente la calidad de vida de una persona. Para el año 2019, en toda la región de las Américas, las enfermedades renales fueron responsables de 254.028 defunciones totales debido a enfermedades renales (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2023; Ojeda Cáseres, 2023).

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como la detección de un filtrado glomerular estimado ≤ 60 mL/min/1,73m², durante un período de tres o más meses (con o sin evidencia de lesión renal histológica), y se estima que afecta del 10 – 15 % de la población general a nivel mundial, aumentando con la edad de un 13,70 % (entre 30 y 40 años) hasta un 27,90 % (edades superiores a los 80 años). Esta enfermedad progresiva posee alta morbilidad, especialmente en personas con Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial Sistémica (HTA), al igual que en la COVID-19, la cual presenta una estrecha relación con las comorbilidades que se han visto asociadas (Levey et al., 2009; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023; Yahr et al., 2021; Caicedo et al., 2020).

La Enfermedad Renal Oculta (ERO), según Fácila et al. (2009), es una entidad que define los estadios más iniciales de insuficiencia renal y no se detecta con los métodos usados habitualmente, donde casi un 10 % de los pacientes hipertensos son infradiagnosticados. Por ello, es recomendable la utilización de fórmulas para la estimación de la Tasa de Filtración Glomerular (eTFG), sobre todo en mujeres y pacientes mayores. La ecuación CKD-EPI permite evaluarla a partir de 3 variables: creatinina (Cr) sérica, edad y sexo, y normaliza el resultado para una superficie corporal estándar de 1,73 m², demostrando ser más precisa que la fórmula MDRD y la Cockcroft – Gault (Stevens y Levey, 2009).

La enfermedad renal generalmente no presenta síntomas hasta las etapas más avanzadas, por lo que el cálculo del Cociente Albúmina/Creatinina urinario (CACu) se realiza anualmente considerando los siguientes factores de riesgo: DM, HTA, enfermedad cardiovascular, antecedentes familiares de enfermedad renal, insuficiencia renal o diálisis, un índice de masa corporal (IMC) mayor a 30, tabaquismo y/o ser mayor de 60 años. El resultado de esta prueba se ubica en la Escala KDIGO 2024 como guía clínica para diagnosticar, evaluar, prevenir y tratar enfermedades renales, con directrices específicas para la ERC y la Lesión Renal Aguda (National Kidney Foundation, 2023; KDIGO – Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2024).

La eTFG se define como el volumen de ultrafiltrado producido por ambos riñones en una unidad de tiempo, cuyo valor normal es de 120 a 130 mL/min/1,73m² para hombres y mujeres, con ciertas variaciones debido a la edad, el sexo y la superficie corporal. La creatinina (Cr) es el marcador más utilizado para hacer esta estimación ya que no se une a las proteínas y su excreción se realiza a través de los riñones sin sufrir procesos de reabsorción. Debido a su mecanismo de transporte, puede llegar a un máximo de filtración, esto se evidencia en la ERC donde el aclaramiento de Cr disminuye con el transcurso del tiempo. Esta estimación se realiza de forma directa mediante la depuración de Cr, que exige una recogida exacta de orina durante un tiempo

determinado de forma precisa, por lo que resulta complejo (Hall et al., 2022; Kuitunen et al., 2006; Wasén et al., 2003; Fontseré, 2007).

Los niveles de Cr en plasma varían inversamente con la eTFG, pues en pacientes con enfermedad renal leve, un incremento mínimo de este marcador implica una caída importante de la eTFG. En cambio, en pacientes con enfermedad renal severa, un gran aumento de Cr refleja una pequeña reducción de la tasa. Asimismo, la reducción del estimado de esa tasa incrementa la secreción tubular de Cr, lo que enmascara su aumento en plasma y se eleva luego de que la eTFG ha descendido por debajo del 50 % del valor normal (Leguizamón, 2014; KDIGO – Kidney Disease: Improving Global Outcomes, 2024).

Huidobro et al. (2018) llevaron a cabo un estudio sobre el uso de la Cr para la eTFG donde determinaron que la estimación de la función renal de manera confiable es una necesidad en la práctica clínica. También, indicaron que la Cr se ha consolidado como el biomarcador preferido para la eTFG.

Otro elemento que considerar es la albúmina, una proteína que se sintetiza en el hígado y es responsable de la presión oncótica, cuya presencia en la orina (albuminuria) puede ser un signo de enfermedad renal, aunque la eTFG sea mayor de 60 mL/min/1,73m², haciendo que la medición de esta proteína urinaria sea importante en la detección de patologías renales (Prieto y Yuste, 2019; National Kidney Foundation, 2023).

El cálculo del CACu es la prueba de elección para las personas con alto riesgo de padecer enfermedad renal, ya que ofrece el mejor equilibrio entre precisión y comodidad, mide la cantidad real de albúmina y Cr en la orina, y solo requiere una muestra de orina parcial. Además, permite identificar daño renal junto con la eTFG, ya que la albuminuria aumenta el riesgo de insuficiencia renal y enfermedades cardiovasculares (National Kidney Foundation, 2023).

Ante el impacto de la enfermedad renal, este estudio evaluó la relación entre el CACu y la eTFG como predictores de riesgo renal mediante la escala KDIGO 2024, con la finalidad de determinar el riesgo de desarrollar precozmente ERC en pacientes atendidos en la consulta del Servicio de Medicina Interna del Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay (SADHCM).

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, de campo y corte transversal, durante el mes de septiembre del año 2024, a través de la técnica de observación participante libre, utilizando una hoja de registro para obtener los datos clínicos y bioquímicos de cada paciente en estudio.

La población estuvo representada por todos aquellos pacientes que acudieron a la consulta de Medicina Interna del SADHCM. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 73 pacientes que aceptaron participar voluntariamente en el estudio, previo a firmar un consentimiento informado. Además de cumplir con los criterios de inclusión, a saber, ser mayores de 18 años, sin diagnóstico de ERC estadio 5, sin infecciones del tracto urinario (ITU) y sin actividad física de alta intensidad reciente. Tampoco se incluyeron pacientes

embarazadas o con trastornos cognitivos severos.

Se realizó el registro de datos de cada paciente, tales como edad, sexo, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), antecedentes patológicos (HTA, DM) y el haber padecido COVID-19. Cada paciente fue pesado y tallado mediante el uso de una báscula de plataforma Health o Meter® Professional y se calculó el IMC a través de la fórmula: $IMC = \text{Peso (Kg)} \div (\text{Talla})^2 \text{ (m)}$. Posteriormente, la muestra de sangre fue obtenida mediante el método de venopunción en el antebrazo de cada paciente, realizando la asepsia de la zona respectiva y se colocó en un tubo tapa roja, sin anticoagulante. Se les indicó a los pacientes recolectar una muestra de orina correspondiente a la segunda del día en un envase urolab®.

Luego se procesó cada una de las muestras para determinar los niveles de Cr, mediante el método colorimétrico de Jaffé modificado, donde la determinación en suero requirió agregar a cada tubo 1,5 mL de Reactivo de Ácido Pírico y 1,5 mL de Reactivo Alcalino, seguidamente se agregaron 0,2 mL de muestra y se incubaron a 37 °C durante 15 minutos. Es importante destacar que, en la técnica para la muestra de orina, se centrifugó a 3.000 rpm durante 5 minutos, realizando una dilución previa de 1/10 con agua destilada. Los niveles de Albuminuria se determinaron mediante el método colorimétrico de rojo de pirogalol-molibdato, donde se agregó a cada tubo 1 mL del reactivo de color y 0,2 mL de la muestra de orina parcial, y se incubó a 37 °C durante 10 minutos.

Posteriormente se obtuvieron las concentraciones respectivas usando las siguientes fórmulas:

- 1.- Cr sérica (mg/dL) = Absorbancia (muestra) $\div$ Absorbancia (estándar) $\times$ 6 mg/dL
- 2.- Cr urinaria (g/dL) = Absorbancia (muestra) $\div$ Absorbancia (estándar) $\times$ 10 mg/dL $\times$ 0,01 $\times$ 10
- 3.- Albuminuria (mg/dL) = Absorbancia (muestra) $\div$ Absorbancia (estándar) $\times$ 100

Usando la Cr y la Albúmina en orina como datos, se procedió a realizar el cálculo del CACu a través de la siguiente fórmula:

- 1.- CACu = [Albuminuria (mg/dL)] $\div$ [Cr urinaria (g/dL)]

Adicionalmente, usando la Cr sérica como dato, se procedió al cálculo de la eTFG a través de la fórmula CKD-EPI 2021, de la siguiente forma: $eTFG = 142 \times (\text{Cr sérica} \div A)^B \times (0,9938)^{EDAD} \times 1,012$ (si es mujer); donde la Cr sérica se expresa en mg/dL y las letras A y B corresponden a: si es mujer con una Cr sérica $\leq 0,7$ mg/dL (A = 0,7 y B = - 0,241); si es mujer con una Cr sérica $> 0,7$ mg/dL (A = 0,7 y B = - 1,2); si es hombre con una Cr sérica $\leq 0,9$ mg/dL (A = 0,9 y B = - 0,302); si es hombre con una Cr sérica $> 0,9$ mg/dL (A = 0,9 y B = - 1,2).

Finalmente, para la clasificación del riesgo renal se utilizó la escala KDIGO 2024, la cual combina las categorías de eTFG y de albuminuria. Las categorías de eTFG se definen como: G1 (≥ 90 mL/min/1,73m², normal o alta), G2 (6089 mL/min/1,73m², levemente disminuida), G3a (4559 mL/min/1,73m², leve a moderadamente disminuida), G3b (3044 mL/min/1,73m², moderada a severamente disminuida), G4 (1529 mL/min/1,73m², severamente disminuida) y G5 (< 15 mL/min/1,73m², falla renal). Las categorías de albuminuria (expresada

como CACu) son: A1 (< 30 mg/g, normal o ligeramente aumentada), A2 (30-300 mg/g, moderadamente aumentada) y A3 (> 300 mg/g, severamente aumentada). La combinación de ambas categorías determina el nivel de riesgo: verde (riesgo bajo), amarillo (riesgo moderadamente elevado), naranja (riesgo alto) y rojo (riesgo muy alto), tal como se ilustra en la Figura 1.

KDIGO: Pronóstico de la ERC por eTFG y categorías de albuminuria A1 A2 A3 Normal a aumentada Moderadamente aumentada Severamente aumentada ≤ 30 mg/g ≤ 3 mg/mmol 30-300 mg/g 3-30 mg/mmol ≥ 300 mg/g ≥ 30 mg/mmol				Categorías de albuminuria Descripción y rango		
Categorías de eTFG (mL/min/1,73m²) Descripción y rango	G1	Normal o alta	≥ 90			
	G2	Levemente disminuida	60-89			
	G3a	Leve a moderadamente disminuida	45-59			
	G3b	Moderadamente a severamente disminuida	30-44			
	G4	Severamente disminuida	15-29			
	G5	Falla renal	≤ 15			

Figura 1.

Pronóstico de la enfermedad renal crónica según las categorías de filtrado glomerular y de albuminuria.
Fuente: KDIGO – Kidney Disease: Improving Global Outcomes (2024).

Nota: GFR (eTFG): Tasa de filtración glomerular estimada; El cociente albúmina/creatinina urinario (CACu) se expresa como albuminuria.

Luego, se realizó un análisis descriptivo donde se calcularon las frecuencias e intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %) en el caso de las variables cualitativas, y promedio y desviación estándar en el caso de las variables cuantitativas. No se realizaron pruebas de hipótesis ni análisis de comparación entre grupos dado el carácter descriptivo del estudio. El programa estadístico empleado para los análisis fue Jamovi® versión 2.6, año 2024.

Aspectos éticos

El estudio se desarrolló en estricto cumplimiento de los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y el Código de Ética para la Vida del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela, aprobado por el Comité de Investigación y Bioética del Servicio Autónomo Docente Hospital Central

de Maracay bajo el número CIBSADHCM0155. Previo a su participación, los sujetos recibieron información detallada sobre los objetivos y metodología de la investigación, firmando un consentimiento informado que avaló su adhesión voluntaria. En dicho documento se especificaron las garantías de confidencialidad de los datos, el anonimato de los participantes, el manejo ético-profesional de la información, y su uso exclusivo con fines académico-científicos.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por un total de 73 pacientes, de los cuales el 64 % fue de sexo femenino, con una edad promedio de $55,62 \pm 18,06$ años, siendo el menor valor 18 años y el mayor 87 años. En lo que respecta a las comorbilidades, el sobrepeso (67,12 %) y el haber padecido COVID-19 (52,79 %) resultaron ser las más frecuentes. El peso promedio fue de $73,5 \text{ Kg} \pm 16,72 \text{ Kg}$, con una altura de $1,65 \text{ m} \pm 0,09 \text{ m}$, en función de estos valores se calculó el IMC cuyo promedio fue de $27,03 \pm 5,89 \text{ Kg/m}^2$, indicativo de que la mayoría de los pacientes tenían sobrepeso (ver Tabla 1).

En relación con los valores de Cr sérica y urinaria, los valores promedios fueron de $0,80 \pm 0,20 \text{ mg/dL}$ (valor de referencia: 0,60 a 1,40 mg/dL) y $0,66 \pm 0,57 \text{ g/dL}$ (valor de referencia: 0,40 a 2,60 g/dL) respectivamente; los cuales se encuentran dentro de los niveles considerados normales. El promedio del valor de Albuminuria fue de $20,67 \pm 17,68 \text{ mg/dL}$, el cual está dentro del rango normal a ligeramente elevado (valor de referencia: $\leq 25 \text{ mg/dL}$) (ver Tabla 1).

Al calcular el CACu, el valor promedio fue de $61,60 \pm 76,65 \text{ mg/g}$, indicativo de una alta variabilidad entre los pacientes. En el caso de la eTFG el valor promedio fue de $93,58 \pm 23,06$, el cual resultó ser un valor aceptable, dentro de lo esperado (ver Tabla 2).

Al categorizar a los pacientes según los parámetros clínicos y bioquímicos se observó que la eTFG ubicaba al 56,20 % en la categoría G1, al 38,40 % en la categoría G2 y al 5,50 % en la categoría G3a. En el caso del CACu, la proporción de pacientes en la categoría A1 fue de 53,40 %, mientras que en la categoría A2 fue del 43,80 % y en la categoría A3 fue del 2,70 % (ver Tabla 3).

De acuerdo con la escala KDIGO 2024, la proporción de pacientes con riesgo bajo fue de 50,70 %, con riesgo moderadamente elevado fue de 45,20 % y con riesgo alto de 4,10 % (ver Tabla 3).

Tabla 1.

Características clínicas y bioquímicas en los pacientes de la consulta del servicio de Medicina Interna del SADHCM

Variable	Número pacientes	%	Intervalo de Confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Sexo				
Masculino	26	35,62%	24,63%	46,60%
Femenino	47	64,38%	53,40%	75,37%
	Promedio	Desviación	Límite inferior	Límite superior
Edad (años)	55,62	18,06	51,47	59,76
Peso (kg)	73,50	16,72	69,66	77,33
Altura (m)	1,65	0,09	1,63	1,67
IMC* (Kg/m²)	27,03	5,89	25,68	28,39
Cr Sérica* (mg/dL)	0,80	0,20	0,76	0,85
Cr Urinaria* (g/dL)	0,66	0,57	0,54	0,79
Albuminuria (mg/dL)	20,67	17,68	16,62	24,73
Comorbilidades				
HTA*	29	39,73%	28,5	51,0
DM*	8	10,96%	3,8	18,1
Sobrepeso	49	67,12%	56,3	77,9
COVID-19	40	54,79%	43,4	66,2

*Cr – Creatinina; *IMC – Índice de Masa Corporal; *HTA – Hipertensión Arterial; *DM – Diabetes Mellitus.

Tabla 2.

Determinación del CACu y de la eTFG en pacientes de la consulta del servicio de Medicina Interna del SADHCM

Variables	Promedio	Desviación	Intervalos de Confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
CACu (mg/g)	61,60	76,65	44,01	79,18
eTFG (CKD-EPI 2021)	93,58	23,06	88,29	98,87

CACu – Cociente Albúmina/Creatinina urinario; **eTFG** – Tasa de Filtración Glomerular estimada.

Tabla 3.

Categorización de los pacientes según la eTFG, el CACu y la escala KDIGO 2024

Índice	Nivel de riesgo	n	%	Intervalo de Confianza 95 %	
eTFG	G1	41	56,20	44,05	67,76
	G2	28	38,40	27,21	50,48
	G3a	4	5,50	1,51	13,44
CACu	A1	39	53,40	41,37	65,20
	A2	32	43,80	32,24	55,95
	A3	2	2,70	0,33	9,55
KDIGO 2024	Bajo	37	50,70	38,72	62,60
	Moderadamente Elevado	33	45,20	33,52	57,30
	Alto	3	4,10	0,86	11,54

CACu – Cociente Albúmina/Creatinina urinario; **eTFG** – Tasa de Filtración Glomerular estimada.

DISCUSIÓN

Al contextualizar estos hallazgos con la realidad epidemiológica venezolana, el Estudio Venezolano de Salud Cardio-Metabólica (EVESCAM) reportó una prevalencia ajustada de hipertensión arterial del 34,10 % y de sobrepeso del 34,40 % en adultos mayores de 20 años. La frecuencia de HTA encontrada en el presente estudio (39,73 %) es ligeramente superior a la reportada por EVESCAM. En contraste, la prevalencia de sobrepeso en nuestra serie (67,12 %) duplica ampliamente la cifra nacional de EVESCAM (34,40 %). Esta diferencia sustancial sugiere que la población atendida en el Servicio de Medicina Interna del hospital de referencia presenta una carga de exceso de peso muy superior a la media nacional, lo cual refuerza la necesidad de estrategias de cribado renal intensificadas en este subgrupo.

Por su parte, Beaney et al. (2024) en la campaña *May Measurement Month 2022* (MMM22), que incluyó 46.239 participantes de Venezuela, reportó una prevalencia de HTA del 39,90 % luego de una estandarización por edad y sexo, así como una frecuencia de sobrepeso del 36,30 %. La similitud entre la prevalencia de HTA del MMM22 (39,90 %) y la observada en nuestro estudio (39,73 %) otorga validez externa a nuestros hallazgos, a pesar del tamaño muestral reducido. En conjunto, estos estudios nacionales evidencian que la hipertensión arterial y el sobrepeso constituyen problemas de salud pública de atención en Venezuela, y que las frecuencias detectadas en nuestra cohorte son plenamente concordantes con la realidad epidemiológica del país.

A nivel latinoamericano, el estudio realizado en Perú por Figueroa-Montes (2018) encontró que el 28,5 % de los adultos mayores de 40 años presentaba albuminuria ≥ 30 mg/g, con una asociación significativa de obesidad y síndrome metabólico. En Brasil, Schmidt et al. (2015) reportaron que la prevalencia de albuminuria fue del 18,2 % en individuos sin DM ni HTA, y que el CACu se correlacionó positivamente con el IMC y la circunferencia abdominal. Nuestros hallazgos (43,80 % en A2) son considerablemente más altos que los de estos estudios, lo que podría explicarse por la naturaleza de la muestra (pacientes que acuden a un hospital de referencia, con mayor carga de comorbilidades) y por diferencias en los criterios de selección. No obstante, la tendencia a una mayor albuminuria en presencia de sobrepeso/obesidad es consistente en todos los estudios, reforzando la importancia del control ponderal como medida preventiva.

El primer consenso latinoamericano sobre el diagnóstico oportuno de la enfermedad renal crónica ha señalado que en la región existe una infrautilización de la albuminuria como prueba de tamizaje en atención primaria, y que la detección combinada (eTFG + CACu) podría aumentar la sensibilidad para ERC temprana en un 3040 % (Figueroa Montes et al., 2025). Nuestros resultados apoyan esta afirmación, ya que el 45,20 % de los pacientes clasificados como riesgo moderadamente elevado habrían pasado desapercibidos si solo se hubiera considerado la eTFG.

Los hallazgos encontrados con respecto a los factores de riesgo refuerzan la necesidad de una vigilancia renal estrecha en poblaciones con dichas comorbilidades, datos que coinciden con la red global de investigadores del Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors Study (GBD) (GBD Chronic Kidney Disease

Collaboration, 2025), quienes reportan una prevalencia mundial de ERC en adultos del 14,2 % en 2023, con un aumento relativo del 3,5 % desde 1990. Siendo la HTA, la DM tipo 2 y el IMC elevado los principales factores de riesgo atribuibles, lo cual respalda los datos obtenidos en este estudio respecto al sobrepeso y la HTA como pilares en el desarrollo y la progresión de la ERC. También resulta un hallazgo relevante la infección por COVID-19 debido al impacto en la función renal, ya sea por mecanismos directos o como desencadenante de procesos inflamatorios y de hipercoagulabilidad.

La CKD-EPI 2021, a pesar de ser más precisa en comparación con otras ecuaciones validadas para la eTFG, normaliza los resultados por superficie corporal. En la práctica clínica, depender exclusivamente de ella puede subestimar el riesgo renal en pacientes con una función glomerular conservada, pero con presencia de daño renal tubular o glomerular temprano reflejado en la albuminuria. Esta información coincide con Fallahzadeh et al. (2025) donde, al evaluar el rendimiento de la ecuación CKD-EPI 2021, encuentran que mejora la estimación global pero sobrestima la eTFG en rangos bajos y presenta limitaciones en poblaciones específicas.

Según la guía KDIGO 2024, para detectar la ERC en etapas más tempranas, es recomendable el uso combinado de la eTFG y el CACu de forma regular como estándar para su diagnóstico y estratificación, haciendo un énfasis mayor en el CACu como predictor clave de progresión y riesgo cardiovascular. La aplicación de la escala KDIGO 2024, la cual integra ambas variables, demostró ser una herramienta de gran valor al clasificar al 45,20 % de los pacientes en un nivel de riesgo moderadamente elevado. Este hallazgo es de suma importancia, ya que una proporción considerable de la muestra estudiada se encuentra en estadios tempranos de daño renal, los cuales, de no ser identificados y manejados oportunamente, podrían progresar a ERC.

Es necesario interpretar estos hallazgos con cautela a la luz de varias limitaciones metodológicas. En primer lugar, el tamaño muestral reducido ($n = 73$) y el carácter no probabilístico de la selección restringen la validez externa y favorecen el sesgo de selección, lo que se traduce en intervalos de confianza particularmente amplios para algunas variables, evidenciando una precisión limitada en las estimaciones. En segundo lugar, la naturaleza transversal del estudio impide establecer relaciones causales o evaluar la progresión del daño renal a lo largo del tiempo. En tercer lugar, la utilización de la ecuación CKDEPI 2021 sin validación previa en la población venezolana introduce incertidumbre adicional en el cálculo del filtrado glomerular, ya que las ecuaciones de eTFG pueden comportarse de manera diferente según la composición étnica y las características metabólicas de la población. Por último, no se recogió información sobre el tratamiento farmacológico de los pacientes, lo cual podría influir en los niveles de albuminuria y de eTFG. Estas limitaciones deben tenerse en cuenta al extrapolar los resultados a otros contextos.

A pesar de estas limitaciones, los datos de este estudio demuestran que el uso combinado del CACu y la eTFG a través de la escala KDIGO 2024 permiten una identificación más precisa del riesgo renal. La alta frecuencia de pacientes en riesgo moderadamente elevado, a pesar de tener una eTFG conservada, enfatiza la importancia de implementar la determinación del CACu como prueba de tamizaje anual en poblaciones con factores de riesgo asociados.

CONCLUSIONES

Se evidenció que la mayoría de los pacientes fueron del sexo femenino (64,38 %), con una edad promedio de 55,62 años. En cuanto a las comorbilidades, los datos arrojaron una alta frecuencia de sobrepeso (67,12 %), antecedente de infección por COVID-19 (54,79 %) e HTA (39,73 %), hallazgos que permitieron realizar una caracterización acorde a múltiples factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal.

En cuanto al CACu, se encontró que el 43,80 % de los pacientes se encontraba en la categoría A2 (albuminuria moderadamente aumentada), mientras que el restante se ubicó dentro de los parámetros normales, dejando en evidencia que una proporción considerable de ellos tenía daño glomerular temprano. Por otro lado, la eTFG a través de la fórmula CKD-EPI 2021 arrojó que un 5,50 % de los pacientes presentó una función renal de leve a moderadamente disminuida (G3a), mientras que el 56,20 % (G1) y 38,40 % (G2) restantes se encontraban con valores de función renal normal o alta y levemente disminuida, respectivamente. Debido a la marcada diferencia entre ambos parámetros, se deja en evidencia que la dependencia exclusiva de la eTFG como único marcador de función renal subestima el riesgo renal en estadios tempranos.

Al establecer el nivel de riesgo renal mediante la escala KDIGO 2024, se clasificó al 45,20 % de los pacientes con un riesgo moderadamente elevado y al 4,10 % con un riesgo alto. Estos valores demostraron que una proporción importante de pacientes, a pesar de presentar una eTFG conservada, se encontraban con niveles de riesgo renal, lo que resalta la importancia de mantener la vigilancia y seguimiento de estos.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio prospectivo de seguimiento en esta misma cohorte para evaluar la transición entre categorías de riesgo KDIGO y la incidencia de eventos renales adversos.

Implementar la determinación anual del CACu junto con la eTFG en los protocolos de atención primaria, dirigido específicamente a pacientes con factores de riesgo identificados en este estudio: sobrepeso ($\text{IMC} \geq 25 \text{ Kg/m}^2$), HTA, DM y antecedente de COVID-19.

Validar la ecuación CKD-EPI 2021 en población venezolana mediante estudios comparativos con métodos de referencia, a fin de ajustar sus parámetros y mejorar la precisión del FG estimado en nuestra región.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante la preparación de este manuscrito, los autores utilizaron herramientas de inteligencia artificial para la revisión del lenguaje, corrección gramatical y mejora de la redacción académica del texto en español e inglés. El contenido científico, el análisis de datos, la interpretación de los resultados y las conclusiones finales son

responsabilidad exclusiva de los autores, quienes han revisado y validado exhaustivamente todo el contenido del manuscrito.

REFERENCIAS

- Beaney, T., Kerr, G., Kiru, G., & MMM22 Investigators. (2024). May Measurement Month 2022: Results from the global blood pressure screening campaign. *BMJ Global Health*, 9, e016557. doi.org/10.1136/bmjgh-2024-016557
- Caicedo Mesa, A., Méndez Fandiño, Y. R., Larrotta Salamanca, L. X., Díaz Lache, L. L., Forero Alvarado, M. J., Cortés Motta, H. F., & Rodríguez, D. (2020). Pandemia de COVID-19 y enfermedad renal: ¿Qué sabemos actualmente? *Revista Colombiana de Nefrología*, 7(Supl. 2), 221-248. doi.org/10.22265/acnef.7.Supl.2.438
- Fácil, L., Bertomeu-González, V., Bertomeu, V., González-Juanatey, J. R., & Cordero, A. (2009). Importancia de la detección de la enfermedad renal oculta en pacientes hipertensos. *Revista Española de Cardiología*, 62(3), 282-287. doi.org/10.1016/S0300-8932(09)70371-9
- Fallahzadeh, M. A., Allegretti, A. S., Nadim, M. K., Mahmud, N., Patidar, K. R., Cullaro, G., Saracino, G., & Asrani, S. K. (2025). Performance of race-neutral eGFR equations in patients with decompensated cirrhosis. *Liver Transplantation*, 31(2), 170-180. doi.org/10.1097/LVT.0000000000000410
- Figueroa-Montes, L. (2018). Prevalencia de albuminuria en una red de establecimientos de salud del primer y segundo nivel de atención durante el periodo 2013-2014, Lima – Perú. *Acta Médica Peruana*, 35(4), 197-203. doi.org/10.35663/amp.2018.354.537
- Figueroa Montes, L., Cucho Espinoza, C., Pulchinelli Junior, A., Garces, C., Briceño, I., Balleste, R., Zúñiga, M., & ALAPAC. (2025). Primer consenso latinoamericano sobre el diagnóstico oportuno de la enfermedad renal crónica. Una propuesta de ALAPAC. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 72(1). fempac.org.mx/2025/vol72_1_consenso.pdf
- Fontseré, N. (2007). *Validación de las ecuaciones predictivas del filtrado glomerular en pacientes adultos con enfermedad renal crónica* [Tesis de grado, Universidad Autónoma de Barcelona]. Repositorio Digital UAB. ddd.uab.cat/record/36548
- GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. (2025). Global, regional, and national burden of chronic kidney disease in adults, 1990–2023, and its attributable risk factors: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. *The Lancet*, 406(10469), 2461-2482. doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01853-7
- Guzmán-Franolic, M., Octavio-Seijas, J., López-Rivera, J., Morr, I., Villalobos, J., & Hernández-Hernandez, R. (2025). May Measurement Month 2022: An analysis of blood pressure screening results from Venezuela. *European Heart Journal Supplements*, 27(Suppl 7), vii100-vii103. doi.org/10.1093/eurheartjsupp/suaf058
- Hall, M. E., & Hall, J. E. (2022). *Compendio de fisiología médica* (14ª ed., Cap. 5, pp. 303-343). Elsevier – Health Sciences Division.
- Huidobro, J. P., Tagle, R., & Guzmán, A. M. (2018). Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. *Revista Médica de Chile*, 146(3), 344-351. revistamedicadechile.cl/index.php/rmedica/article/view/6223
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. (2024). KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 105(4S), S117-S314. kdigo.org/guidelines/ckd-evaluation-and-management/
- Kuitunen, A., Vento, A., Suojäranta-Ylinen, R., & Pettilä, V. (2006). Acute renal failure after cardiac surgery: Evaluation of the RIFLE classification. *Annals of Thoracic Surgery*, 81(2), 542-546. doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.07.047
- Leguizamón, H. (2014). Creatinina sérica como marcador de la función renal. Conceptos básicos. Tasa de filtración glomerular. *Revista Urología Colombiana*, 23(1), 78-79. redalyc.org/articulo.oa?id=149131193016
- Levey, A. S., Stevens, L. A., & Coresh, J. (2009). Conceptual model of CKD: Applications and implications. *American Journal of Kidney Diseases*, 53(3 Suppl 3), S4-S16. doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.07.048

- National Kidney Foundation. (2023). *Cociente de albúmina-creatinina en orina (CACu)*. kidney.org/es/kidney-topics/cociente-de-albumina-creatinina-en-orina-cacu
- Nieto-Martínez, R., González-Rivas, J., Mechanick, J., Ugel, E., Duran, M., Marulanda, M., & Pérez, M. (2021). Cardiometabolic risk factors in Venezuela. The EVESCAM study: A national cross-sectional survey in adults. *Primary Care Diabetes*, 15(1), 106-114. doi.org/10.1016/j.pcd.2020.07.006
- Ojeda-Cáseres, H. (2023). *Día Mundial del Riñón. Documento orientador*. Organización Panamericana de la Salud (OPS). paho.org/sites/default/files/2023-03/dia-mundial-rinon-2023.pdf
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Guía de bolsillo para atención integral de la enfermedad renal crónica para el primero y segundo nivel de atención*. extranet.who.int/ncdccs/Data/GTM_D1_Guia%20CD%20de%20Bolsillo%20ERC%20(6)XF.pdf
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2023). *Enfermedad crónica del riñón*. paho.org/es/temas/enfermedad-cronica-rinon
- Prieto, J., & Yuste, J. (2019). Bioquímica hemática. En *Balcells: La clínica y el laboratorio* (23ª ed., Cap. 2, p. 49). Elsevier – Health Sciences Division.
- Schmidt, M. I., Duncan, B. B., Mill, J. G., Lotufo, P. A., Chor, D., Barreto, S. M., & ELSA-Brasil Investigators. (2015). Cohort profile: Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *International Journal of Epidemiology*, 44(1), 68-75. doi.org/10.1093/ije/dyu027
- Stevens, L. A., & Levey, A. S. (2009). Current status and future perspectives for CKD testing. *American Journal of Kidney Diseases*, 53(3 Suppl 3), S17-S26. doi.org/10.1053/j.ajkd.2008.07.047
- Wasén, E., Isoaho, R., Mattila, K., Vahlberg, T., Kivelä, S. L., & Irjala, K. (2003). Serum cystatin C in the aged: Relationships with health status. *American Journal of Kidney Diseases*, 42(1), 36-43. doi.org/10.1016/s0272-6386(03)00406-2
- Yahr, J., Calle, J., & Taliercio, J. (2021). Renaissance in the treatment of diabetic kidney disease, hypertension in chronic kidney disease, and beyond. *Journal of Osteopathic Medicine*, 122(1), 55-63. doi.org/10.1515/jom-2021-0150