



## Primeras recomendaciones de consenso SLANH - COLABIOCLI

(Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión -  
Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica)

### Informe de la tasa de filtración glomerular estimada junto a la determinación de la creatininemia en población adulta

Por SLANH: Adriana Robayo<sup>1abc</sup>, Alfonso Cueto-Manzano<sup>1ade</sup>, Alberto Alles<sup>1af</sup>,  
Augusto Vallejos<sup>1ag</sup>, Carlos Zúñiga<sup>1ah</sup>, Cristina Carlino<sup>1ai</sup>, Eric Zúñiga<sup>1aj</sup>, Jessica Bravo<sup>1ak</sup>,  
Laura Solá<sup>1almn</sup>, Liliana Gadola<sup>1no</sup>, Pablo Jara<sup>1ap</sup>, Pablo Ríos<sup>1an\*</sup>, Vicente Sanchez Polo<sup>1aqr</sup>  
Por COLABIOCLI: Edinson López H<sup>2stuv</sup>, Eduardo Anchart<sup>2w</sup>, Raúl Girardi<sup>2x</sup>,  
Rosa Sierra-Amor<sup>2yzABC</sup>, Roberto Ruiz-Arenas<sup>3DEF</sup>

<sup>1</sup> Médico/a nefrólogo/a.

<sup>2</sup> Bioquímico/a.

<sup>3</sup> Patólogo Clínico.

<sup>a</sup> Comité de Salud Renal SLANH.

<sup>b</sup> Comité de Salud Renal. Sociedad Colombiana de Nefrología.

<sup>c</sup> Directora Ejecutiva IETS.

<sup>d</sup> Jefe de Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Renales, Hospital de Especialidades, CMNO, IMSS. Guadalajara, México.

<sup>e</sup> Expresidente del Consejo Mexicano de Nefrología.

<sup>f</sup> Integrante del Comité de Salud Renal de la Sociedad Argentina de Nefrología.

<sup>g</sup> Coordinación Nacional del Programa de Abordaje Integral de Enfermedades Renales, Ministerio de Salud, Buenos Aires, Argentina.

<sup>h</sup> Universidad Católica Sma. Concepción, Facultad de Medicina, Chile.

<sup>i</sup> Salud Renal, CUDAI0, Santa Fe, Argentina.

<sup>j</sup> Universidad de Antofagasta y Servicio de Salud Antofagasta, Chile.

<sup>k</sup> Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Essalud, Lima, Perú.

<sup>l</sup> Docente de la Carrera de Medicina. Universidad Católica del Uruguay.

<sup>m</sup> Directora del Centro de Hemodiálisis Crónica de CASMU-IAMPP.

<sup>n</sup> Comisión Asesora en Salud Renal. Programa de Salud Renal de Uruguay.

<sup>o</sup> Centro de Nefrología, Facultad de Medicina, Universidad de la República (Docente Libre), Uruguay.

<sup>p</sup> Programa de Salud Renal. Instituto Nacional de Nefrología, Ministerio de Salud, Asunción, Paraguay.

<sup>q</sup> Servicio de Nefrología y Trasplante Renal, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

<sup>r</sup> Secretario General Sociedad Latinoamericana de Nefrología SLANH.

<sup>s</sup> Representante de COLABIOCLI para las Recomendaciones de Consenso.

<sup>t</sup> Sociedad Chilena de Química Clínica, Chile.

<sup>u</sup> Red Salud UC-CHRISTUS, Chile.

<sup>v</sup> Universidad Santo Tomas, Chile.

<sup>w</sup> Director. Dirección de Bioquímica. Secretaría de Salud Pública. Municipalidad de Rosario, Argentina.

<sup>x</sup> Director. Programa de Evaluación Externa de la Calidad: Prof. Dr. Daniel Mazziotta. Fundación Bioquímica Argentina.

<sup>y</sup> Miembro del Comité de Nominaciones de IFCC.

<sup>z</sup> Vicepresidenta de COMECEP.

<sup>A</sup> Anterior Representante por COLABIOCLI ante IFCC.

<sup>B</sup> Consejera *Senior*, LAWG/GLQI AACC, México.

<sup>C</sup> *Past* presidenta CMCLabC, A.C.

<sup>D</sup> Coordinador de la Alianza Mexicana para Prevenir las Enfermedades Crónicas.

<sup>E</sup> Miembro de la Federación Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio.

<sup>F</sup> Segundo Vice-Presidente de la *World Pathology Foundation*.

\* Autor para correspondencia.

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957 (impresa)

ISSN 1851-6114 (en línea)

ISSN 1852-396X (CD-ROM)

## Resumen

La enfermedad renal crónica (ERC) es de alta prevalencia en América Latina y en todo el mundo. Se estima que entre 10 y 20% de la población adulta es portadora de ERC y su prevalencia va en aumento. La ERC progresa en forma silenciosa. Su diagnóstico temprano y oportuno permite iniciar un tratamiento efectivo, en la mayoría de los casos, para detener la enfermedad. Desde hace mucho tiempo, el análisis de la creatinemia es la principal prueba utilizada para valorar la función renal, pero su confiabilidad es limitada. De acuerdo con las recomendaciones de las GUIAS KDOQI del año 2002 la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) obtenida a través de fórmulas, se estableció como una de las herramientas principales para detectar la enfermedad renal de manera precoz, ya que alerta de forma precisa al médico y al equipo de salud sobre el nivel de función renal del paciente. La detección de una TFGe disminuida (menor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) es clínicamente relevante, ya que permite establecer el diagnóstico de enfermedad renal en adultos. En el año 2022, en una encuesta realizada por SLANH y COLABIOCLI dirigida a los laboratorios de análisis clínicos de América Latina (n: 237), el 49% de los mismos no informaban la TFGe rutinariamente. En base a esta realidad SLANH y COLABIOCLI elaboraron estas recomendaciones de consenso en referencia al uso de la TFGe.

**Palabras clave:** Enfermedad renal crónica; Creatininemia; Tasa de filtración glomerular estimada; Consenso

### *First SLANH-COLABIOCLI Consensus Recommendations*

*(Latin American Association of Nephrology and Hypertension – Latin American Confederation of Clinical Biochemistry)*

*Report on the estimated glomerular filtration rate together with creatinine determination in an adult population*

## Abstract

*Chronic kidney disease (CKD) has a high prevalence worldwide and in Latin America (10 to 20% of the adult population) and is increasing. CKD progresses silently. Opportune diagnosis and treatment are effective in most cases to improve outcomes. Serum creatinine was the main test to assess kidney function, but its reliability is limited. Through the KDOQI Guidelines 2002, the estimated glomerular filtration rate (eGFR) obtained from equations was established as one of the main tools for the early detection of kidney disease in clinical practice. The detection of a decreased eGFR (less than 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>) is clinically relevant. This cut-off level establishes the diagnosis of kidney disease in adults. In 2022 SLANH and COLABIOCLI conducted a survey among the clinical laboratories from Latin America. The survey included 237 laboratories, 49% of which did not routinely report the eGFR. Based on this situation, SLANH and COLABIOCLI have elaborated the following consensus recommendations regarding the use of eGFR.*

**Keywords:** *Chronic kidney disease; Serum creatinine; Estimated glomerular filtration rate; Consensus*

### *Primeiras Recomendações de Consenso SLANH – COLABIOCLI*

*(Sociedade Latino-Americana de Nefrologia e Hipertensão – Confederação Latino-Americana de Bioquímica Clínica)*

*Relatório da taxa de filtração glomerular estimada junto à determinação da creatininemia em população adulta*

## Resumo

*A doença renal crônica (DRC) é altamente prevalente na América Latina e em todo o mundo. Estima-se que entre 10 e 20% da população adulta seja portadora de DRC e sua prevalência esteja aumentando. A DRC progride silenciosamente. Seu diagnóstico precoce e oportuno permite iniciar um tratamento eficaz, na maioria dos casos, para estancar a doença. Faz muito tempo, a análise da creatinina tem sido o principal teste usado para avaliar a função renal mas sua confiabilidade é limitada. De acordo com as recomendações dos GUIAS KDOQI do ano de 2002, a estimativa da taxa de filtração glomerular (eGFR), obtida por meio de fórmulas, consolidou-se como uma das principais ferramentas para a detecção precoce da doença renal, visto que alerta com precisão ao médico e ao equipe de saúde sobre o nível de função renal do paciente. A detecção de uma eGFR diminuída (inferior a 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) é clinicamente relevante, pois permite estabelecer o diagnóstico de doença renal em adultos. No ano de 2022, em pesquisa realizada pela SLANH e COLABIOCLI dirigida a laboratórios de análises clínicas da América Latina (n: 237), 49% deles não relataram rotineiramente eGFR. Com base nessa realidade, SLANH e COLABIOCLI prepararam essas recomendações de consenso sobre o uso de eGFR.*

**Palavras-chave:** *Doença renal crônica; Creatininemia; Taxa de filtração glomerular estimada; Consenso*

## Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es de alta prevalencia en Latinoamérica y en todo el mundo. Se estima que entre 10 y 20% de la población adulta es portadora de ERC y su prevalencia se incrementa en todo el mundo como consecuencia del aumento de la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes *mellitus*. La ERC tiene una elevada morbimortalidad cardiovascular asociada y puede llevar a la insuficiencia renal extrema, condición que afecta notoriamente la calidad de vida del paciente y su entorno familiar, disminuye la supervivencia y requiere tratamientos de muy alto costo en salud.

La ERC progresa en forma silenciosa, con escasa sintomatología y usualmente sólo ocasiona síntomas en etapas avanzadas. Su diagnóstico temprano y oportuno permite iniciar un tratamiento efectivo, en la mayoría de los casos, para detener la enfermedad.

Desde hace mucho tiempo, el análisis de la creatinemia es la principal prueba utilizada para valorar la función renal; pero su confiabilidad es limitada, debido a que depende de una serie de variables como son: la masa muscular, el género, la edad, la raza y otros factores internos y externos al paciente. Por otra parte, las metodologías utilizadas para determinar su concentración sérica muestran diferente desempeño analítico.

De acuerdo con las recomendaciones de las GUIAS KDOQI del año 2002 la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) obtenida a través de fórmulas, se estableció como una de las herramientas principales para detectar la enfermedad renal de manera precoz y oportuna, ya que alerta de forma precisa al médico y al equipo de salud sobre el nivel de función renal del paciente (1) (2) (3).

La detección de una TFGe disminuida (menor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) es clínicamente relevante. Este nivel de corte es preponderante porque permite establecer el diagnóstico de enfermedad renal en adultos. A partir de este valor se debe iniciar el ajuste de la dosis de múltiples drogas y aumenta en forma independiente el riesgo de alteraciones endócrino-metabólicas y la morbimortalidad de causa renal y cardiovascular.

Frente a esta realidad epidemiológica SLANH y COLABIOCLI elaboraron una encuesta consensuada dirigida a los laboratorios de análisis clínicos de América Latina, con el objetivo de conocer las herramientas metodológicas utilizadas para la detección de la enfermedad renal en la región.

En esta encuesta, realizada en el año 2022 (ver Anexo 1), participaron 237 laboratorios de análisis clínicos; el 49% de los laboratorios no informan el TFGe rutinariamente.

A continuación se presentan las siguientes recomendaciones en referencia al uso de la TFGe. Las mismas surgieron como resultado del análisis de esta encuesta, la realidad epidemiológica y sanitaria y la evidencia científica existente.

Recomendaciones SLANH - COLABIOCLI dirigidas a los laboratorios de análisis clínicos y autoridades sanitarias correspondientes de América Latina para estimar la tasa de filtración glomerular (TFGe) en la población adulta

### Recomendación 1

**1a. Se recomienda a los laboratorios clínicos informar el resultado de la creatinemia con dos decimales si se reporta en mg/dL.**

**1b. Se recomienda a los laboratorios clínicos informar la TFGe por ecuaciones junto a la creatinemia.**

**1c. Se recomienda a los médicos solicitar el informe de la TFGe junto al examen de creatinemia.**

*Justificación.* El uso de ecuaciones para estimar la filtración glomerular ha sido propuesto a partir de las Guías KDOQI 2002 y está ampliamente validado y recomendado en diferentes Guías de Práctica Clínica internacionales (1) (2) (3). La TFGe se considera más confiable que la medida de aclaramiento o depuración de creatinina, dados los errores inherentes a la recolección de orina de 24 horas (4) (5) (6) y al hecho de que, al disminuir la función renal, aumenta la tasa de secreción tubular de creatinina, sobreestimando la filtración glomerular.

**Recomendación 2. Se recomienda que los laboratorios clínicos informen siempre la TFGe por ecuaciones junto a la concentración de creatinemia, aunque no haya sido solicitada por el médico.**

*Justificación.* El informe de la TFGe aumenta la precisión y confianza en la valoración de la función renal en comparación con la creatinemia por sí sola. Incluir la TFGe no implica ningún costo adicional, ya que sólo requiere aplicar una fórmula que incluye edad, sexo, raza y la concentración de creatinemia.

La creatinemia no expresa la verdadera magnitud de la enfermedad renal y la TFGe permite alertar al médico y al equipo de salud en estas situaciones.

**Recomendación 3. Se recomienda, en población adulta, informar el valor absoluto de la TFGe cuando es menor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>. Considerar como valor de decisión clínica “mayor o igual a 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>” independientemente de la ecuación utilizada.**

*Justificación.* Existe un consenso internacional y las principales guías definen como TFGe disminuido cuando es menor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (ERC etapa 3 o mayor) (2).

En un metaanálisis realizado por el grupo CKD Prognosis Consortium, que incluyó datos de 2 051 244 individuos de 33 grupos de población general o cohortes con alto riesgo o enfermedad vascular y 13 cohortes de ERC de Asia, Australia, Europa y América desde 1972 a 2011, con un tiempo de seguimiento de 5,8 años (rango 0 a 31 años), concluyeron que el

filtrado glomerular menor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, así como la albuminuria se asociaron, en forma independiente de la edad, con la mortalidad y la insuficiencia renal extrema. En mayores de 75 años, consideraron que era correcto mantener el valor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> como límite para definir ERC, porque en este grupo etario la TFGe de 45 a 59 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> tiene mayor riesgo de muerte y de insuficiencia renal extrema que el grupo con TFGe de 75 a 90 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> (7).

Por otra parte, Delanaye et al. (8) y otros autores (9) (10) (11) (12) (13) han debatido el concepto del límite de corte anterior y plantearon utilizar como referencia el grupo con TFGe de menor riesgo de muerte para cada grupo etario. Estas propuestas aún no han sido aceptadas en consensos internacionales.

El valor “1,73 m<sup>2</sup>” es la superficie corporal promedio en los Estados Unidos de hombres y mujeres de 25 años (13).

**Recomendación 4.** Se recomienda utilizar la ecuación CKD-EPI para estimar la filtración glomerular, si el procedimiento analítico utilizado para la medición de creatinemia está estandarizado y sus resultados son trazables a la más alta jerarquía analítica para el mensurando correspondiente a la cromatografía gaseosa o líquida y espectrometría de masas con dilución isotópica (LC/GC/IDMS por sus siglas en inglés). Si la medición de creatinemia no está estandarizada o su resultado no es trazable a LC/GC/IDMS se recomienda usar la ecuación MDRD4 (factor 186). No se recomienda utilizar la ecuación de Cockcroft-Gault para estimar la tasa de filtración glomerular.

*Justificación.* Diferentes guías apoyan el uso de la ecuación CKD-EPI para estimar la tasa de filtración glomerular desplazando a la ecuación MDRD4. Varios estudios internacionales consideran que la fórmula CKD-EPI se correlaciona mejor con la filtración glomerular medida con marcadores exógenos, en un amplio rango etario, sobre todo en el rango de filtración glomerular mayor de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> y predice mejor el avance a la insuficiencia renal extrema, la mortalidad cardiovascular y la mortalidad por todas las causas (6) (14).

En 2021 fue publicada una actualización de la fórmula para estimar la filtración glomerular; la denominada CKD-EPI 2021, en la que se eliminó de la ecuación la raza (en el entendido que la raza es una construcción social) y los coeficientes de las restantes variables (edad, sexo y creatinemia) fueron recalibrados (15) (16) (17). Posteriormente, la National Kidney Foundation y la American Society of Nephrology Task Force recomendaron utilizar esta última ecuación para la estimación de la filtración glomerular (18) (19).

La ecuación Cockcroft-Gault, desarrollada hace cerca de 50 años, previo al uso de ensayos estandarizados de creatinemia, no se ha reformulado para valores de creatinemia trazables con materiales de referencia actuales y es menos eficaz que las otras ecuaciones recomendadas.

Las ecuaciones adaptadas a las características locales de la población de cada país han mejorado el desempeño de la TFGe (5) (6).

**Recomendación 5.** No se recomienda utilizar ecuaciones para estimar la filtración glomerular frente a estas situaciones: índice de masa corporal (IMC) <19 kg/m<sup>2</sup> o >35 kg/m<sup>2</sup>, dietas especiales, malnutrición, alteraciones de la masa muscular, amputaciones, mujeres embarazadas, hepatopatías, fracaso renal agudo, pacientes internados y estudio de posibles donantes vivos de riñón.

*Justificación.* Hay factores que afectan la producción de creatinemia: etnia, raza, masa muscular, ingesta proteica y algunas drogas como trimetoprima/sulfametoxazol, cimetidina y fibratos, los cuales disminuyen su excreción tubular. Otras sustancias como la bilirrubina o alteraciones “in vitro” como la hemólisis, causan interferencias colorimétricas en la medición de la creatinemia. Cuando se detectan estas interferencias, así como en pacientes muy obesos o desnutridos o que realizan dietas vegetarianas o en el embarazo o que padecen de injuria renal aguda, es recomendable medir la filtración glomerular por otros métodos (p. ej. aclaramiento o depuración de urea y creatinina, de cistatina C o por métodos radioisotópicos) (20) (21).

**Recomendación 6.** Se recomienda a los laboratorios clínicos utilizar el método enzimático para medir la concentración de creatinemia. Los laboratorios que usen el método de Jaffé (reacción de punto final o cinético con o sin compensación) deben conocer sus limitaciones, en especial sus interferentes.

*Justificación.* El método enzimático es de mayor especificidad que el método de Jaffé. Este último, a pesar de ser un método simple y económico, presenta una serie de interferentes: los pseudocromógenos que sobreestiman la medición (cetonas, glucosa, proteínas, ácido ascórbico, piruvato, guanidina y cefalosporinas) y otros que subestiman el resultado (bilirrubina y hemólisis) (22).

El método de Jaffé cinético minimiza los interferentes positivos, aunque no los elimina. Los métodos de Jaffé cinéticos, con compensación, realizan una corrección constante para restar los interferentes positivos, atribuibles fundamentalmente a las proteínas. Este factor de corrección presupone una interferencia constante, no real en algunas patologías o poblaciones como niños, ancianos, embarazadas y pacientes oncológicos, lo que constituye, en estos casos, un error por defecto en los resultados de la determinación de creatinemia.

Los métodos enzimáticos presentan mayor especificidad analítica y exactitud que los de Jaffé cinético; por otra parte, correlacionan mejor con espectrofotometría de masas de dilución isotópica que es considerado el método de referencia de primer orden (23).

**Recomendación 7.** Se recomienda a los laboratorios clínicos conocer la trazabilidad metrológica del calibrador utilizado en el método de rutina para medir creatinemia.

*Justificación.* De acuerdo con el Vocabulario de Términos Básicos y Generales en Metrología (24), se define como “trazabilidad metrológica”, a la “propiedad de un resultado de medida por el

cual éste puede relacionarse con un calibrador de referencia mediante una cadena ininterrumpida y documentada de calibraciones, cada una de las cuales contribuye a la incertidumbre de la medida”. Por esto recomendamos incorporar en el informe de resultados el método de creatinemia usado para la medición.

**Recomendación 8. De acuerdo con el National Kidney Disease Education Program (NKDEP) y con la 1ª Conferencia de Consenso de la Federación Europea de Bioquímica Clínica, se recomienda a los laboratorios clínicos implementar un programa de control de calidad interno y externo con el objetivo de obtener un error total máximo menor de 11,1% (en condiciones mínimas) o un error total máximo menor de 7,5% (en condiciones deseables) en la medición de la creatinemia.**

*Justificación. En condiciones deseables, debemos mantener un error sistemático menor de 3,7%, una imprecisión analítica menor de 2,3%, de manera de no superar un error total del 7,5% en la medición de creatinemia. Esto tiene como objetivo no arrastrar un error mayor del 10% en el cálculo de la TFGe (25) (26). Datos extraídos de la European Federation of Clinical and Laboratory Medicine Biological Variation Database.*

*Es fundamental que el laboratorio demuestre este requerimiento de desempeño analítico mediante protocolos de validación o verificación, según corresponda (27) (28).*

## Correspondencia

Dr. PABLO RÍOS

Joaquín Suárez 2898. Apto 502. Montevideo. Uruguay.

Correo electrónico: pablo.rios.78@gmail.com

## Referencias bibliográficas

1. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification and Stratification. Am J Kidney Dis 2002; 39: S1-S266 (suppl 1).
2. KDIGO 2012 Clinical Practice Guidelines for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease Disponible en: [http://www.kdigo.org/clinical\\_practice\\_guidelines/pdf/CKD/KDIGO\\_2012\\_CKD\\_GL.pdf](http://www.kdigo.org/clinical_practice_guidelines/pdf/CKD/KDIGO_2012_CKD_GL.pdf) (Fecha de acceso: 2 de mayo de 2023).
3. Guías Latinoamericanas de Práctica Clínica sobre la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de los Estadios 1-5 de la Enfermedad Renal Crónica. Disponible en: (<http://www.fundrenal.org.mx/guia>). (Fecha de acceso: 2 de mayo de 2023).
4. Levey A, Stevens L, Schmid C, Zhang YL, Castro AF 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med 2009; 150: 604-12.
5. Early A, Miskulin D, Lamb E, Levey AS, Uhlig K. Estimating equations for glomerular filtration rate in the era of creatinine standardization. Ann Intern Med 2012; 156: 785-95.
6. Rule A, Glassock R. GFR estimating equations: getting closer to the truth? Clin J Am Soc Nephrol 2013 Aug; 8 (8): 1414-20.
7. Hallan SI, Matsushita K, Sang Y, Mahmoodi BK, Black C, Ishani A, et al. Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium: age and association of kidney measures with mortality and end-stage renal disease. JAMA 2012; 308: 2349-60.
8. Delanaye P, Jager KJ, Bokenkamp A, Christensson A, Dubourg L, Eriksen BO, et al. Chronic kidney disease: call for an age adapted definition. J Am Soc Nephrol 2019; 30: 1785-805.
9. Pottel H, Hoste L, Delanaye P. Abnormal glomerular filtration rate in children, adolescents and young adults starts below 75 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>. Pediatr Nephrol 2015; 30: 821-8.
10. Glassock R, Delanaye P, El Nahas M. An age calibrated classification of chronic kidney disease. JAMA 2015; 314: 559-60.
11. Hommos M, Glassock R, Rule A. Structural and functional changes in human kidneys with healthy aging. J Am Soc Nephrol 2017; 28: 2838-44.
12. Chertow G, Beddhu S. Modification of eGFR-based CKD definitions: perfect, or enemy of the good? JASN 2019; 30: 1807-9.
13. Pérez Loredó J, Lavorato CA, Negri AL. Tasa de filtración glomerular medida y estimada. (Parte II) Ajuste a superficie corporal. Rev Nefrol Dial Traspl 2016; 36 (1): 34-47.
14. Matsushita K, Mahmoodi B, Woodward M, Emberson JR, Jafar TH, Jee SH, et al. Comparison of risk prediction using the CKD-EPI equation and the MDRD Study equation for estimated glomerular filtration rate. JAMA 2012; 307: 1941-51.
15. Duggal V, Thomas IC, Montez-Rath ME, Chertow GM, Kurella Tamura M. National estimates of CKD prevalence and potential impact of estimating glomerular filtration rate without race. J Am Soc Nephrol 2021; 32: 1454-63.
16. Ghuman JK, Shi J, Zelnick LR, Hoofnagle AN, Mehrotra R, Bansal N. Impact of removing race variable on CKD classification using the creatinine-based 2021 CKD-EPI equation. Kidney Med 2022; 28; 4 (6): 100471.
17. Inker LA, Eneanya ND, Coresh J, Tighiouart H, Wang D, Sang Y, et al. New creatinine- and cystatin C-based equations to estimate GFR without race. N Engl J Med 2021; 385: 1737-49.
18. Delgado C, Baweja M, Crews DC, Eneanya ND, Gadegbeku CA, Inker LA, et al. A unifying approach for GFR estimation: recommendations of the NKF-ASN Task Force on reassessing the inclusion of race in diagnosing kidney disease. Am J Kidney Dis 2022; 79: 268-288.e1.
19. NKF and race. Disponible en: <https://www.kidney.org/newsletter/nkf-and-asn-form-joint-task-force-to-focus-use-race-egfr> (Fecha de acceso: 2 de mayo de 2023).[
20. Martínez-Castelao A, Górriz JL, Segura de la Morena J, Cebollada J, Escalada J, Esmatjes E, et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Nefrología 2014; 34: 243-62.

21. Inserra F, Torres ML, Alles A, Bonelli C, Ceci R, Corradino C, *et al.* Evaluación de la función renal para la detección y seguimiento de la enfermedad renal crónica. Documento multidisciplinario de consenso 2021. Especial atención sobre situaciones clínicas específicas. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2022; 56 (1): 43-74.
22. Huidobro JP, Tagle R, Guzmán AM. Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. *Rev Med Chil* 2018; 146 (3): 344-50.
23. Panteghini M. IFCC Scientific Division. Enzymatic assays for creatinine: time for action. *Clin Chem Lab Med* 2008; 46 (4): 567-72.
24. Grupo de Trabajo 2 del Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM/WG 2). Vocabulario Internacional de Metrología. Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 3ª Edición en español. Centro Español de Metrología; 2008.
25. Kenny D, Fraser CG, Hyltoft Petersen P, Kallner A. Consensus agreement [Conference on strategies to set global quality specifications in laboratory medicine. Stockholm April 24-26, 1999]. *Scand J Clin Lab Invest* 1999; 59: 585.
26. Sandberg S, Fraser CG, Horvath AR, Jansen R, Jones G, Oosterhuis W, *et al.* Defining analytical performance specifications: Consensus Statement from the 1st Strategic Conference of the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. *Clin Chem Lab Med* 2015 May; 53 (6): 833-5.
27. Boutten A, Bargnoux AS, Carlier MC, Delanaye P, Rozet E, Delatour V. Enzymatic but not compensated Jaffe methods reach the desirable specifications of NKDEP at normal levels of creatinine. Results of the French multicentric evaluation. *Clin Chim Acta* 2013 Apr 18; 419: 132-5.
28. Piéroni L, Delanaye P, Boutten A, Bargnoux AS, Rozet E, Delatour VA. Multicentric evaluation of IDMS-traceable creatinine enzymatic assays. *Clin Chim Acta* 2011 Nov 20; 412 (23-24): 2070-5.