

Cistatina C como marcador de función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda

Cystatin C as a marker of renal function in patients with acute kidney injury

Joselyn Aída Asqui Picuña*
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
joselyn.asqui@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-2904-833X>

Silvia Paola Monar Basantes
Universidad Nacional de Chimborazo
Riobamba - Ecuador
silvia.monar@unach.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7869-0692>

***Correspondencia:**
joselyn.asqui@unach.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Asqui, J., & Monar, S. (2026). Cistatina C como marcador de función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda. *Esprint Investigación*, 5(Esp.2), 167-181. <https://doi.org/10.61347/ei.v5iEsp.2.391>

Recibido: 7 de septiembre de 2026

Aceptado: 8 de octubre de 2026

Publicado: 14 de octubre de 2026

Resumen: La Insuficiencia Renal Aguda (IRA) constituye un síndrome de rápida instauración, asociado con alteraciones de la función renal y un incremento de la morbilidad y mortalidad. Su detección temprana resulta fundamental para establecer intervenciones oportunas y reducir el riesgo de complicaciones. Sin embargo, los indicadores convencionales, como la creatinina sérica y la diuresis, presentan limitaciones para identificar cambios funcionales durante las etapas iniciales de esta condición. El objetivo del estudio fue evaluar la utilidad de la cistatina C como marcador de función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda, considerando su relación con el deterioro renal y su precisión diagnóstica frente a los marcadores convencionales. Se realizó una revisión sistemática de literatura conforme a las directrices PRISMA 2020, mediante búsquedas en Scopus, PubMed, Redalyc y SciELO. De 85 registros identificados, se seleccionaron 15 estudios para la síntesis final, cuyos resultados se organizaron mediante matrices comparativas. Los hallazgos indicaron que la cistatina C presentó utilidad potencial para identificar alteraciones de la función renal en diferentes poblaciones clínicas, incluidos pacientes con sepsis, neonatos y personas sometidas a procedimientos quirúrgicos. Su concentración sérica se relacionó con el deterioro de la función renal y fue evaluada como indicador de detección temprana y predicción de lesión renal aguda. No obstante, las diferencias metodológicas y la heterogeneidad de las medidas diagnósticas limitaron la comparación directa de su rendimiento frente a los marcadores convencionales. Se concluyó que la cistatina C constituyó un biomarcador complementario de interés para la evaluación de la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda. Su aplicación potencial comprendió la identificación temprana de alteraciones renales y la estratificación del riesgo clínico. Sin embargo, se requirieron investigaciones adicionales con criterios diagnósticos estandarizados y comparaciones directas para establecer su precisión, sus ventajas frente a la creatinina sérica y su aplicabilidad en diferentes contextos asistenciales.

Palabras clave: Biomarcadores renales, cistatina C, función renal, insuficiencia renal aguda, precisión diagnóstica.

Abstract: Acute kidney injury (AKI) is a rapidly developing clinical syndrome associated with impaired renal function and increased morbidity and mortality. Early detection is essential to enable timely interventions and reduce the risk of complications. However, conventional indicators, such as serum creatinine and urine output, have limitations in identifying functional changes during the early stages of this condition. The objective of this study was to evaluate the usefulness of cystatin C as a marker of renal function in patients with acute kidney injury, considering its relationship with renal impairment and its diagnostic accuracy compared with conventional markers. A systematic literature review was conducted following the PRISMA 2020 guidelines, with searches performed in Scopus, PubMed, Redalyc, and SciELO. Of the 85 records identified, 15 studies were selected for the final synthesis, and their findings were organized into comparative matrices. The results indicated that cystatin C showed potential usefulness in identifying renal function abnormalities across different clinical populations, including patients with sepsis, neonates, and individuals undergoing surgical procedures. Serum cystatin C concentrations were associated with renal function deterioration and were evaluated as an indicator for early detection and prediction of acute kidney injury. Nevertheless, methodological differences and heterogeneity in diagnostic measures limited direct comparisons of its performance with conventional markers. It was concluded that cystatin C represents a promising complementary biomarker for assessing renal function in patients with acute kidney injury. Its potential clinical applications include the early identification of renal abnormalities and clinical risk stratification. However, further studies using standardized diagnostic criteria and direct comparisons are needed to establish its diagnostic accuracy, advantages over serum creatinine, and applicability across different clinical settings.

Keywords: Acute kidney injury, cystatin C, diagnostic accuracy, renal biomarkers, renal function.

Copyright: Derechos de autor 2026 Joselyn Aída Asqui Picuña, Silvia Paola Monar Basantes.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

1. Introducción

La insuficiencia renal aguda constituye un problema clínico de considerable relevancia debido a su rápida instauración y a las complicaciones que puede generar en la salud de los pacientes. Su identificación temprana resulta fundamental para establecer intervenciones terapéuticas oportunas y reducir el riesgo de deterioro progresivo de la función renal (Pico et al., 2025). Tradicionalmente, su diagnóstico se fundamenta en la creatinina sérica y el gasto urinario; sin embargo, estos indicadores presentan limitaciones para reconocer alteraciones durante las fases iniciales de la lesión renal (Chilán et al., 2025).

La cistatina C es una proteína de bajo peso molecular perteneciente a la familia de los inhibidores de proteasas, producida de forma relativamente constante por las células nucleadas. Se filtra libremente a través del glomérulo y posteriormente es reabsorbida y catabolizada casi por completo en el túbulo proximal, sin retornar significativamente a la circulación sanguínea. Debido a su menor dependencia de la masa muscular y la ingesta dietética, constituye un biomarcador de interés para evaluar la función renal y complementar las mediciones convencionales (Alemán et al., 2023; Urbina & Urbina, 2021; Huidobro et al., 2021).

La función renal comprende los procesos mediante los cuales los riñones mantienen la homeostasis del organismo, incluyendo la eliminación de productos metabólicos y la regulación del equilibrio hidroelectrolítico, ácido-base y de la presión arterial. Su evaluación se realiza principalmente mediante indicadores relacionados con la tasa de filtración glomerular, cuya estimación permite identificar alteraciones funcionales y orientar las decisiones clínicas. En este contexto, la medición de biomarcadores séricos contribuye al diagnóstico, seguimiento y valoración de la gravedad de las enfermedades renales (Cruz & Cieza, 2021; Méndez-Durán, 2021; Montero et al., 2022).

La insuficiencia renal aguda se caracteriza por una disminución repentina de la función renal, desarrollada durante horas o días, que compromete la eliminación de productos de desecho y favorece la acumulación de sustancias nitrogenadas en sangre (Simón et al., 2021). Esta condición puede acompañarse de oliguria, anuria y alteraciones metabólicas, dependiendo de su gravedad y etiología. Su origen multifactorial y su asociación con mayor morbilidad y riesgo de enfermedad renal crónica justifican la necesidad de implementar estrategias diagnósticas oportunas (Bonilla et al., 2021; Barrionuevo et al., 2024).

En los últimos años, diversas investigaciones han examinado la utilidad de la cistatina C como biomarcador de función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda. Urbina y Urbina (2021) analizaron su capacidad predictiva frente a la creatinina sérica en pacientes críticamente enfermos y destacaron su potencial para identificar alteraciones renales tempranas. Las autoras señalaron que, en determinadas condiciones clínicas, sus concentraciones pueden elevarse antes que las de creatinina, lo que sugiere posibles ventajas para el reconocimiento precoz del deterioro funcional renal.

En pacientes con sepsis, Simón et al. (2021) analizaron los mecanismos asociados con la insuficiencia renal aguda y señalaron que su aparición representa una complicación frecuente y clínicamente relevante. Los autores destacaron la importancia de los biomarcadores emergentes, entre ellos la cistatina C, NGAL, KIM-1 e IL-18, para complementar las estrategias diagnósticas convencionales. En esta misma población, Pei et al. (2022) investigaron la capacidad predictiva de diferentes biomarcadores, aportando evidencia sobre su posible aplicación en la identificación temprana de alteraciones renales.

La utilidad de la cistatina C también ha sido investigada en relación con el pronóstico de pacientes críticamente enfermos. Linné et al. (2022) examinaron este biomarcador y las medidas derivadas de función renal como factores asociados con mortalidad y lesión renal aguda en pacientes con sepsis. Posteriormente, Susianti et al. (2024) estudiaron un modelo predictivo que integró cistatina C, beta-2 microglobulina y NGAL en pacientes sépticos. Estas investigaciones amplían el análisis hacia estrategias basadas en la combinación de biomarcadores para mejorar la evaluación clínica.

En el ámbito quirúrgico, Abadeer et al. (2023) investigaron la capacidad de la cistatina C sérica para predecir insuficiencia renal aguda después de cirugía cardíaca infantil. De manera complementaria, Fang et al. (2023) desarrollaron un estudio observacional prospectivo sobre la predicción de lesión renal aguda posterior al reemplazo total del arco aórtico. Por su parte, Prowle et al. (2024) examinaron la utilidad de la cistatina C y la creatinina en la evaluación preoperatoria de la función renal y del riesgo de complicaciones renales posteriores.

En relación con el diagnóstico de laboratorio, Barrionuevo et al. (2024) revisaron la importancia de las pruebas bioquímicas para identificar insuficiencia renal aguda y destacaron las limitaciones de los indicadores convencionales durante sus etapas iniciales. Los autores abordaron el interés de biomarcadores alternativos, entre ellos la cistatina C, para complementar la evaluación renal. Esta perspectiva coincide con Chilán et al. (2025), quienes analizaron el papel de los biomarcadores en el diagnóstico y monitoreo de enfermedades renales, destacando su aplicación potencial en la práctica clínica.

Desde una perspectiva fisiológica, Lambis-Loaiza et al. (2022) analizaron las propiedades de la cistatina C como marcador diagnóstico de enfermedad renal crónica y señalaron sus ventajas potenciales frente a la creatinina para estimar la filtración glomerular. De forma relacionada, Huidobro et al. (2021) describieron su producción celular y eliminación renal como fundamentos de su utilización clínica. Aunque estas investigaciones se enfocan principalmente en la evaluación general de la función renal, sus aportes permiten comprender las características biológicas que sustentan el estudio del biomarcador en situaciones de deterioro renal agudo.

La evidencia reciente ha incorporado nuevas aplicaciones de la cistatina C en la evaluación de pacientes con alteraciones renales. Horne et al. (2025) compararon estimaciones de filtración glomerular basadas en cistatina C y creatinina durante la recuperación de la lesión renal aguda. Por su parte, Helmersson-Karlqvist et al. (2026) desarrollaron y validaron un sistema de estadificación de lesión renal aguda basado en cistatina C en pacientes críticamente enfermos. Ambos estudios permiten ampliar la discusión sobre su posible utilidad en distintas etapas de la evolución clínica.

Otros estudios han examinado el desempeño de este biomarcador en poblaciones con características específicas. Naqvi et al. (2023) investigaron la capacidad predictiva de la cistatina C junto con NGAL, KIM-1 e IL-18 en la lesión renal aguda relacionada con el embarazo. Por otra parte, Abdelsattar et al. (2025) estudiaron la cistatina C en la detección temprana de lesión renal aguda asociada con sepsis neonatal. Estas investigaciones evidencian la diversidad de escenarios clínicos en los que se ha evaluado su utilidad, aunque sus resultados requieren interpretarse considerando las particularidades de cada población.

La insuficiencia renal aguda continúa representando un desafío diagnóstico debido a su evolución rápida y a las limitaciones de los métodos convencionales para identificar alteraciones funcionales tempranas. Aunque la cistatina C ha mostrado potencial como indicador complementario de función renal, su desempeño puede variar según las características de los pacientes, la etiología del daño y el

momento de medición. Por consiguiente, su incorporación a las estrategias diagnósticas requiere una valoración crítica de la evidencia disponible, especialmente frente a la creatinina sérica y otros indicadores convencionales.

A pesar del creciente número de investigaciones, persisten diferencias metodológicas relacionadas con las poblaciones estudiadas, los diseños, los estándares de referencia y las medidas utilizadas para evaluar el desempeño diagnóstico de la cistatina C. Esta heterogeneidad dificulta establecer conclusiones consistentes sobre su precisión y aplicación clínica en pacientes con insuficiencia renal aguda. En consecuencia, resulta pertinente desarrollar una síntesis sistemática que examine los resultados disponibles, identifique sus principales limitaciones y determine las condiciones en las que este biomarcador podría aportar información diagnóstica adicional.

Por ello, la presente revisión sistemática tiene como objetivo evaluar la utilidad de la cistatina C como marcador de función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda, mediante el análisis de su relación con la función renal y su precisión diagnóstica frente a los marcadores convencionales empleados para la detección temprana de esta condición. Con este propósito, se plantean dos preguntas de investigación orientadas a examinar la evidencia científica disponible y determinar su contribución potencial a la evaluación clínica de los pacientes.

1. ¿Cuál es la relación entre los niveles séricos de cistatina C y la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda?
2. ¿Qué precisión diagnóstica presenta la cistatina C en comparación con los marcadores convencionales utilizados para la identificación temprana de la insuficiencia renal aguda?

2. Metodología

Metodología

La investigación se desarrolló mediante una revisión sistemática de literatura (SLR), orientada a evaluar la utilidad de la cistatina C como biomarcador de la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda. Para la presentación del proceso metodológico, se siguieron las directrices de la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020). Estas directrices permitieron estructurar y comunicar de manera sistemática las etapas de identificación, selección, evaluación y síntesis de la evidencia científica disponible (Page et al., 2021).

Criterios de inclusión y exclusión

Se consideraron investigaciones publicadas entre 2022 y 2026 que abordaron la utilidad diagnóstica, pronóstica o clínica de la cistatina C en pacientes con insuficiencia renal aguda. Se incluyeron estudios originales que evaluaron directamente este biomarcador, presentaron información metodológica suficiente para interpretar sus resultados y estuvieron disponibles en texto completo. La selección comprendió investigaciones cuyas poblaciones, diseños y variables guardaron relación directa con el objetivo y las preguntas de investigación.

Se excluyeron revisiones narrativas, editoriales, cartas al editor, resúmenes de congresos, publicaciones duplicadas y series de casos con menos de 20 participantes. También se descartaron investigaciones que no respondieron a las preguntas planteadas, presentaron información insuficiente para su análisis o incumplieron los criterios de elegibilidad establecidos. El riesgo de sesgo se consideró durante la evaluación metodológica de los estudios, con el propósito de identificar posibles limitaciones que afectarían la interpretación de sus resultados.

Para organizar el proceso de búsqueda y delimitar las características de los estudios elegibles, se empleó el modelo PICOS, que comprendió la población, intervención o exposición, comparador, resultados y diseño metodológico. Esta estructura permitió establecer criterios relacionados con la determinación de cistatina C y su comparación con otros indicadores de función renal. Los componentes utilizados se detallaron en la tabla 1.

Tabla 1

Criterios considerados para cada componente PICOS

Componente	Criterios establecidos
P (Población)	Pacientes con insuficiencia renal aguda o sospecha de esta condición, independientemente de la edad, el sexo o el contexto clínico.
I (Intervención o exposición)	Determinación de cistatina C en suero, plasma u orina para la detección, evaluación o seguimiento de la insuficiencia renal aguda.
C (Comparador)	Creatinina sérica, urea, tasa de filtración glomerular estimada, diuresis u otros biomarcadores empleados para evaluar la función renal.
O (Resultados)	Utilidad clínica, sensibilidad, especificidad, valores predictivos, área bajo la curva ROC, detección temprana y desempeño diagnóstico comparativo.
S (Diseño de estudio)	Investigaciones originales de diseño observacional o experimental que evaluaron la utilidad diagnóstica o pronóstica de la cistatina C.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus, PubMed, Redalyc y SciELO, seleccionadas por su cobertura de investigaciones relacionadas con las ciencias biomédicas y de la salud. Se establecieron dos categorías conceptuales principales: cistatina C e insuficiencia renal aguda. En Scopus y PubMed se utilizaron operadores booleanos y términos específicos para recuperar publicaciones relacionadas con ambas categorías, considerando restricciones por campos bibliográficos y filtros de búsqueda.

Debido a las diferencias entre las interfaces de Redalyc y SciELO, se aplicaron estrategias adaptadas a las funcionalidades disponibles en cada plataforma. Se utilizaron combinaciones de términos equivalentes y se consideraron los criterios de selección definidos previamente para identificar publicaciones pertinentes. Las búsquedas permitieron recuperar 85 registros, distribuidos entre Scopus (n = 59), PubMed (n = 15), Redalyc (n = 4) y SciELO (n = 7), cuyas estrategias se presentan en la tabla 2.

Tabla 2

Bases de datos y estrategias de búsqueda

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Registros
Scopus	Búsqueda en títulos mediante la combinación de términos relacionados con cistatina C y lesión renal aguda, con filtros de publicación entre 2022 y 2026, idioma inglés y tipo documental.	59
PubMed	("cystatin C"[Title] OR "cystatin-C"[Title] OR CysC[Title]) AND ("acute kidney injury"[Title] OR AKI[Title] OR "acute renal failure"[Title] OR "acute renal insufficiency"[Title])	15
Redalyc	("cystatin C" OR "cystatin-C" OR CysC) AND ("acute kidney injury" OR AKI OR "acute renal failure" OR "acute renal insufficiency")	4
SciELO	("cystatin C" OR "cystatin-C" OR CysC) AND ("acute kidney injury" OR AKI OR "acute renal failure" OR "acute renal insufficiency")	7
Total		85

Selección de estudios

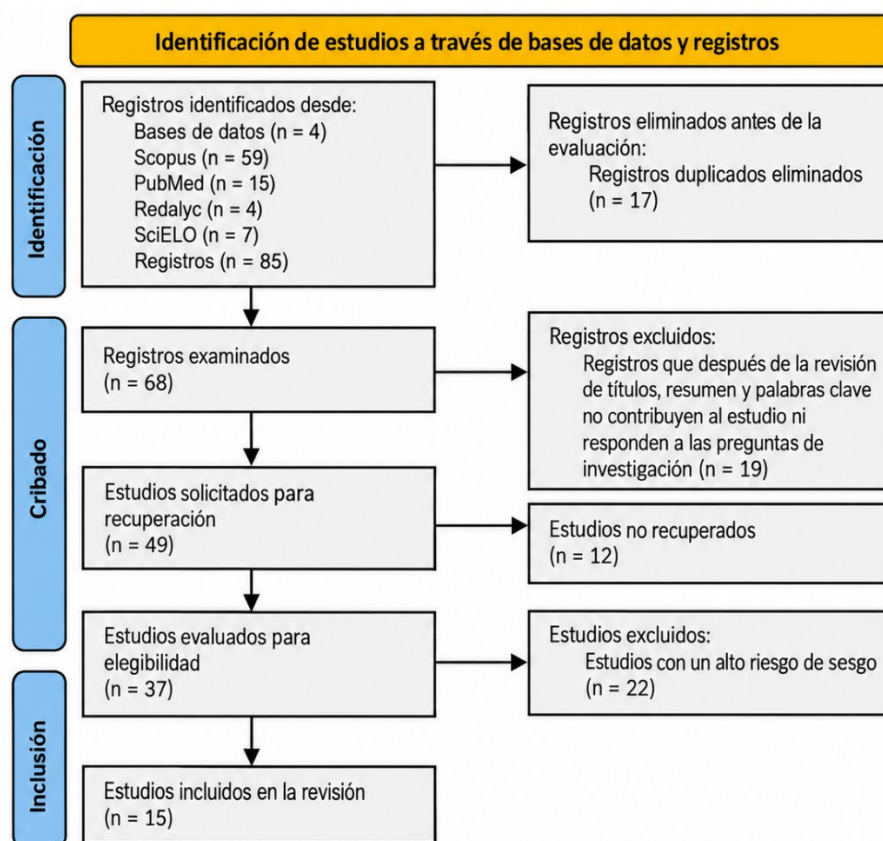
La selección de estudios se desarrolló mediante un procedimiento estructurado que comprendió la identificación inicial de registros, la eliminación de duplicados, el cribado de títulos y resúmenes, y la evaluación de elegibilidad mediante la revisión de textos completos. Durante estas etapas se examinó la correspondencia de las investigaciones con los criterios previamente establecidos. Posteriormente, se organizó la información de los estudios seleccionados para facilitar su análisis y responder a las preguntas de investigación.

En la fase de identificación se recuperaron 85 registros, distribuidos entre Scopus (n = 59), PubMed (n = 15), Redalyc (n = 4) y SciELO (n = 7). Tras eliminar 17 publicaciones duplicadas, se examinaron 68 registros mediante la revisión de sus títulos, resúmenes y palabras clave. Durante esta etapa se excluyeron 19 publicaciones que no guardaron relación directa con el objetivo del estudio ni aportaron información pertinente para responder a las preguntas de investigación.

Posteriormente, se intentó recuperar el texto completo de 49 publicaciones, de las cuales 12 no pudieron obtenerse. En consecuencia, se evaluaron 37 documentos para determinar su elegibilidad, considerando las características de las poblaciones, los diseños metodológicos y los resultados informados. Tras esta evaluación se excluyeron 22 publicaciones y se seleccionaron 15 estudios para la síntesis final. Las etapas de identificación, cribado, recuperación y selección se representaron mediante el diagrama de flujo PRISMA 2020, presentado en la figura 1.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA 2020 de selección de estudios



Evaluación del riesgo de sesgo

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó mediante herramientas específicas, seleccionadas de acuerdo con el diseño metodológico de los estudios analizados. Este procedimiento permitió identificar posibles limitaciones relacionadas con la selección de participantes, la medición de variables, el control de factores de confusión y la consistencia de los resultados reportados. La valoración metodológica se consideró necesaria para examinar la solidez de la evidencia recuperada y su posible influencia en la interpretación de los hallazgos.

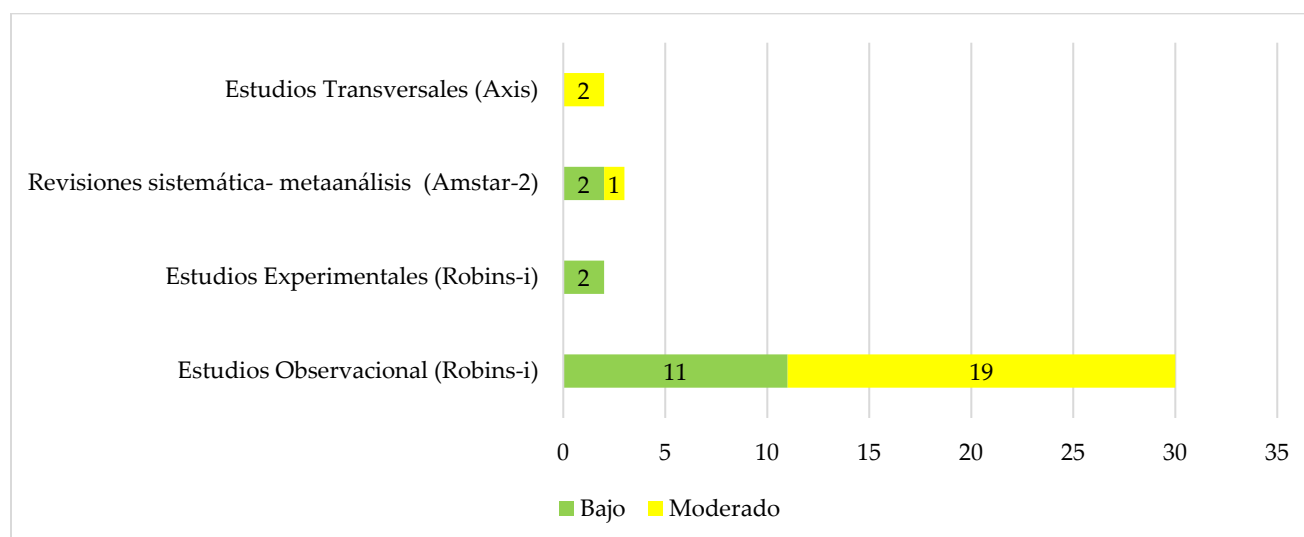
Para los estudios observacionales y experimentales se empleó la herramienta ROBINS-I, mientras que en los estudios transversales se utilizó AXIS, debido a su pertinencia para valorar aspectos metodológicos y de reporte. En el caso de las revisiones sistemáticas y los metanálisis, se aplicó AMSTAR-2, instrumento orientado a examinar la calidad metodológica de este tipo de investigaciones. La selección de estas herramientas permitió adecuar la evaluación a las características particulares de cada diseño de estudio.

En la figura 2 se presentan los resultados de la evaluación del riesgo de sesgo de los 37 estudios valorados durante la fase de elegibilidad. En los estudios observacionales evaluados con ROBINS-I predominó el riesgo moderado, con 19 investigaciones clasificadas en esta categoría y 11 con riesgo bajo. En los estudios experimentales, también valorados con ROBINS-I, se identificaron 2 investigaciones con riesgo bajo. En los estudios transversales analizados con AXIS se registraron 2 estudios con riesgo moderado.

De igual manera, las revisiones sistemáticas y los metanálisis evaluados mediante AMSTAR-2 mostraron una distribución entre categorías baja y moderada, con 2 estudios en nivel bajo y 1 en nivel moderado. En conjunto, estos resultados evidenciaron un predominio de calidad metodológica moderada, especialmente en los estudios observacionales, aunque también se identificaron investigaciones con bajo riesgo de sesgo. Esta valoración permitió reconocer fortalezas y limitaciones en la evidencia recuperada, las cuales debieron considerarse al momento de interpretar y sintetizar los resultados.

Figura 2

Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios analizados en la fase de elegibilidad



Métodos de síntesis

Para la síntesis de la información se elaboró una matriz de extracción de datos que permitió organizar comparativamente las características metodológicas de las investigaciones seleccionadas. Se registraron las poblaciones estudiadas, los biomarcadores evaluados, las técnicas utilizadas para su determinación, los parámetros de rendimiento diagnóstico y los principales resultados de cada publicación. Esta organización facilitó la identificación de semejanzas y diferencias entre los estudios, así como la integración de la evidencia relacionada con las preguntas de investigación.

Los resultados se examinaron mediante una síntesis narrativa y descriptiva, orientada a analizar la relación entre los niveles de cistatina C y la función renal, así como su precisión diagnóstica frente a los marcadores convencionales. Se consideraron las características de los pacientes, los contextos clínicos, los comparadores utilizados y las medidas diagnósticas informadas. Este procedimiento permitió identificar las posibles ventajas, limitaciones y aplicaciones clínicas de la cistatina C para la detección temprana de la insuficiencia renal aguda.

3. Resultados

Relación entre los niveles séricos de cistatina C y la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda

La tabla 3 presenta las investigaciones relacionadas con la cistatina C y su aplicación en la evaluación de la función renal de pacientes con insuficiencia renal aguda. Se consideraron estudios desarrollados en diferentes contextos clínicos, entre ellos sepsis, cirugía cardíaca, procedimientos vasculares, cuidados intensivos y atención neonatal. La información se organizó según la población estudiada, la aplicación del biomarcador y su relación con el deterioro de la función renal, con el propósito de responder a la primera pregunta de investigación.

Tabla 3

Estudios sobre la cistatina C y su relación con la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda

Autor y año	Contexto clínico	Aplicación de la cistatina C
Linné et al. (2022)	Pacientes con sepsis de la cohorte FINNAKI	Evaluación de la función renal, lesión renal aguda y riesgo de mortalidad.
Wasfy et al. (2022)	Pacientes con COVID-19	Predicción de lesión renal aguda y mortalidad hospitalaria junto con NGAL.
Pei et al. (2022)	Pacientes de urgencias con sepsis	Evaluación de cistatina C y otros biomarcadores para la predicción temprana de lesión renal aguda.
Strizhak y Anikin (2023)	Neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica	Evaluación de cistatina C sérica como marcador de lesión renal aguda.
Naqvi et al. (2023)	Pacientes con lesión renal aguda relacionada con el embarazo	Evaluación de cistatina C, NGAL, KIM-1 e IL-18 como predictores.
Fang et al. (2023)	Pacientes sometidos a reemplazo total del arco aórtico	Predicción de lesión renal aguda mediante cistatina C sérica y N-acetil-β-D-glucosaminidasa urinaria.
Abadeer et al. (2023)	Pacientes infantiles sometidos a cirugía cardíaca	Evaluación de cistatina C sérica para predecir lesión renal aguda posoperatoria.
Susianti et al. (2024)	Pacientes con sepsis	Desarrollo de un modelo predictivo que incorporó cistatina C y otros biomarcadores.
Prowle et al. (2024)	Pacientes quirúrgicos de la cohorte METS	Evaluación preoperatoria de función renal y riesgo de lesión renal aguda posoperatoria.

Horne et al. (2025)	Pacientes durante la recuperación de lesión renal aguda	Comparación de las estimaciones de filtración glomerular basadas en cistatina C y creatinina.
Abdelsattar et al. (2025)	Neonatos críticamente enfermos con sepsis	Evaluación de cistatina C y su relación con la detección temprana y gravedad de lesión renal aguda.
Yaşar et al. (2025)	Pacientes sometidos a nefrectomía	Evaluación de lesión renal aguda según estrategias de manejo de líquidos y determinación de cistatina C.
Helmersson-Karlqvist et al. (2026)	Pacientes críticamente enfermos	Desarrollo y validación de un sistema de estadificación de lesión renal aguda basado en cistatina C.

La evidencia examinada permitió identificar diferentes aplicaciones de la cistatina C en la evaluación de pacientes con riesgo de lesión renal aguda. Pei et al. (2022), Linné et al. (2022) y Susianti et al. (2024) investigaron este biomarcador en pacientes con sepsis, mientras que Fang et al. (2023) y Abadeer et al. (2023) abordaron su aplicación en contextos quirúrgicos. Estas investigaciones aportaron información sobre su posible utilidad en la detección del deterioro renal y la evaluación del riesgo clínico.

En poblaciones especiales, Strizhak y Anikin (2023) examinaron la cistatina C en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica, mientras que Abdelsattar et al. (2025) analizaron su aplicación en neonatos críticamente enfermos con sepsis. Por su parte, Naqvi et al. (2023) investigaron diferentes biomarcadores en pacientes con lesión renal aguda relacionada con el embarazo. Los estudios abordaron poblaciones con características fisiológicas y clínicas distintas, lo que requirió considerar sus particularidades al interpretar las concentraciones de cistatina C.

En pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, Fang et al. (2023) y Prowle et al. (2024) evaluaron aplicaciones de la cistatina C relacionadas con la predicción del deterioro renal posoperatorio. De manera complementaria, Yaşar et al. (2025) investigaron su comportamiento en pacientes sometidos a nefrectomía y diferentes estrategias de administración de líquidos. Estos antecedentes permitieron examinar el biomarcador en escenarios clínicos donde la función renal podía modificarse rápidamente como consecuencia de las intervenciones realizadas.

En relación con la evolución de la función renal, Horne et al. (2025) compararon las estimaciones de filtración glomerular basadas en cistatina C y creatinina durante la recuperación de la lesión renal aguda. Por su parte, Helmersson-Karlqvist et al. (2026) desarrollaron y validaron una propuesta de estadificación basada en cistatina C para pacientes críticamente enfermos. Ambas investigaciones ampliaron el análisis hacia la recuperación y clasificación del deterioro renal, aspectos relacionados con la valoración clínica de esta condición.

Precisión diagnóstica de la cistatina C frente a los marcadores convencionales para la identificación temprana de la insuficiencia renal aguda

La tabla 4 organiza los estudios que abordaron la aplicación diagnóstica o predictiva de la cistatina C frente a marcadores convencionales y otras pruebas de función renal. Se consideraron investigaciones sobre la detección temprana, la predicción de lesión renal aguda y la evaluación de sus diferentes etapas clínicas. La comparación permitió distinguir las investigaciones que examinaron directamente la función renal de aquellas que desarrollaron modelos predictivos o evaluaron biomarcadores combinados.

Las investigaciones examinadas abordaron diferentes estrategias para evaluar la utilidad clínica de la cistatina C en la identificación de alteraciones renales. Pei et al. (2022) estudiaron su capacidad predictiva junto con otros biomarcadores en pacientes con sepsis, mientras que Naqvi et al. (2023) evaluaron su aplicación en la lesión renal aguda relacionada con el embarazo. Estas investigaciones permitieron contextualizar el papel de la cistatina C dentro de estrategias de evaluación basadas en múltiples indicadores.

Tabla 4

Evaluación diagnóstica y predictiva de la cistatina C en relación con otros indicadores de función renal

Autor y año	Marcadores o estrategias examinadas	Dimensión evaluada
Pei et al. (2022)	Cistatina C, KIM-1, NGAL, Klotho y FGF-23	Predicción temprana de lesión renal aguda asociada con sepsis.
Wasfy et al. (2022)	Cistatina C y NGAL	Predicción de lesión renal aguda y mortalidad en pacientes con COVID-19.
Naqvi et al. (2023)	Cistatina C, NGAL, KIM-1 e IL-18	Capacidad predictiva de biomarcadores en lesión renal aguda relacionada con el embarazo.
Fang et al. (2023)	Cistatina C sérica y N-acetil-β-D-glucosaminidasa urinaria	Predicción de lesión renal aguda posterior a cirugía del arco aórtico.
Abadeer et al. (2023)	Cistatina C sérica	Predicción de lesión renal aguda después de cirugía cardíaca infantil.
Susianti et al. (2024)	Cistatina C, beta-2 microglobulina y NGAL	Desarrollo de un modelo predictivo de lesión renal aguda asociada con sepsis.
Prowle et al. (2024)	Cistatina C y creatinina	Evaluación preoperatoria de función renal y predicción de lesión renal aguda.
Horne et al. (2025)	Tasa de filtración glomerular estimada mediante cistatina C y creatinina	Comparación de estimaciones durante la recuperación de lesión renal aguda.
Abdelsattar et al. (2025)	Cistatina C y variables genéticas relacionadas con TNF-α	Detección temprana y evaluación de gravedad de lesión renal aguda neonatal asociada con sepsis.
Helmersson-Karlqvist et al. (2026)	Sistema de estadificación basado en cistatina C	Clasificación de la lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos.

En el ámbito quirúrgico, Fang et al. (2023) analizaron la predicción de lesión renal aguda mediante cistatina C sérica y un biomarcador urinario, mientras que Abadeer et al. (2023) examinaron su aplicación después de cirugía cardíaca infantil. Prowle et al. (2024) compararon la cistatina C y la creatinina durante la valoración preoperatoria. Los estudios abordaron diferentes momentos de evaluación, por lo que fue necesario distinguir la predicción del riesgo renal de la identificación de una lesión renal aguda ya establecida.

En pacientes con sepsis, Susianti et al. (2024) desarrollaron un modelo predictivo que incorporó cistatina C, beta-2 microglobulina y NGAL. De forma relacionada, Abdelsattar et al. (2025) examinaron la cistatina C y variables genéticas en la detección temprana de lesión renal aguda neonatal asociada con sepsis. Estas investigaciones permitieron identificar aplicaciones de la cistatina C en modelos diagnósticos combinados, aunque la contribución independiente de cada biomarcador requirió una valoración específica.

Por otra parte, Horne et al. (2025) abordaron la comparación de estimaciones de filtración glomerular durante la recuperación renal, mientras que Helmersson-Karlqvist et al. (2026) examinaron una propuesta de estadificación basada en cistatina C. Estos enfoques se relacionaron con la evaluación funcional y la clasificación de la lesión renal aguda, pero no representaron necesariamente comparaciones directas de sensibilidad y especificidad diagnóstica. Por ello, sus resultados debieron diferenciarse de los estudios orientados específicamente a determinar la exactitud diagnóstica.

En conjunto, las investigaciones identificadas permitieron examinar la aplicación de la cistatina C en diferentes contextos clínicos, particularmente en la predicción temprana, la evaluación funcional y el seguimiento de la lesión renal aguda. Sin embargo, la diversidad de poblaciones, comparadores y medidas de resultado limitó la posibilidad de establecer una superioridad diagnóstica uniforme frente a la creatinina sérica. Para determinar su precisión comparativa fue necesario considerar exclusivamente las investigaciones que informaron medidas de exactitud diagnóstica obtenidas frente a estándares de referencia apropiados.

4. Discusión

Los resultados de los estudios revisados sugirieron que la cistatina C (CysC) constituye un biomarcador complementario para evaluar alteraciones de la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda (AKI). Estos hallazgos fueron coherentes con lo descrito por Alemán et al. (2023), Urbina y Urbina (2021) y Huidobro et al. (2021), quienes analizaron sus propiedades fisiológicas y su menor dependencia de la masa muscular frente a la creatinina sérica. Sin embargo, esta ventaja fisiológica no permitió establecer, por sí sola, una superioridad diagnóstica en todos los contextos clínicos.

En relación con la primera pregunta de investigación, los estudios examinados permitieron reconocer la asociación entre la cistatina C y el deterioro de la función renal, aunque la magnitud de esta relación dependió de las características clínicas de cada población. Pei et al. (2022) y Susianti et al. (2024) investigaron su capacidad predictiva en pacientes con sepsis, mientras que Abdelsattar et al. (2025) abordaron su aplicación en neonatos críticamente enfermos. La diversidad de estas poblaciones limitó la comparación directa de los resultados y destacó la importancia de interpretar el biomarcador según el contexto asistencial.

En pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas, Abadeer et al. (2023) investigaron la utilidad de la cistatina C después de cirugía cardíaca infantil, mientras que Fang et al. (2023) examinaron su aplicación tras el reemplazo total del arco aórtico. Prowle et al. (2024) analizaron su utilidad en la evaluación preoperatoria de la función renal y del riesgo de lesión renal aguda. Estas investigaciones coincidieron en estudiar su potencial predictivo, pero presentaron diferencias en las poblaciones, los procedimientos y los momentos de medición, factores que condicionaron la comparabilidad de sus hallazgos.

Respecto al valor pronóstico, Linné et al. (2022) analizaron la relación entre cistatina C, lesión renal aguda y mortalidad en pacientes con sepsis, mientras que Horne et al. (2025) compararon las estimaciones de filtración glomerular basadas en cistatina C y creatinina durante la recuperación renal. Estos enfoques ampliaron la utilidad potencial del biomarcador hacia la evaluación de la evolución clínica y las alteraciones funcionales persistentes. No obstante, fue necesario diferenciar su capacidad pronóstica de su exactitud para identificar nuevos episodios de lesión renal aguda.

En poblaciones específicas, Strizhak y Anikin (2023) examinaron la cistatina C en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica sometidos a enfriamiento terapéutico, mientras que Naqvi et al. (2023) investigaron su capacidad predictiva en pacientes con lesión renal aguda relacionada con el embarazo. Las diferencias fisiológicas entre estos grupos pudieron influir en las concentraciones del biomarcador y en su interpretación clínica. Por esta razón, los resultados no debieron extrapolarse entre poblaciones sin considerar los criterios diagnósticos y las condiciones particulares de cada estudio.

En correspondencia con la segunda pregunta de investigación, la evidencia analizada mostró que la cistatina C fue examinada como alternativa o complemento de los marcadores convencionales, aunque no todos los estudios proporcionaron comparaciones directas de precisión diagnóstica. Susianti et al. (2024) investigaron modelos que incorporaron cistatina C, beta-2 microglobulina y NGAL, mientras que Fang et al. (2023) analizaron su combinación con N-acetil-β-D-glucosaminidasa urinaria. Estos estudios respaldaron el interés de las estrategias multimarcador, pero no demostraron necesariamente que cada combinación superara de manera consistente a la creatinina sérica.

De manera relacionada, Pei et al. (2022) examinaron diferentes biomarcadores asociados con la lesión renal aguda en pacientes con sepsis, mientras que Naqvi et al. (2023) evaluaron la capacidad predictiva de cistatina C, NGAL, KIM-1 e IL-18 en la lesión renal aguda relacionada con el embarazo. La utilización conjunta de indicadores permitió explorar estrategias de evaluación más amplias que las basadas en una sola prueba. Sin embargo, la incorporación de múltiples biomarcadores requirió demostrar su valor incremental mediante medidas de discriminación, calibración y validación clínica.

La evidencia reciente también permitió examinar aplicaciones distintas de la detección temprana. Helmersson-Karlqvist et al. (2026) desarrollaron y validaron un sistema de estadificación de lesión renal aguda basado en cistatina C, mientras que Horne et al. (2025) compararon estimaciones de filtración glomerular durante la recuperación de esta condición. Ambas investigaciones ampliaron la perspectiva de evaluación renal hacia la clasificación y el seguimiento clínico. No obstante, estas aplicaciones debieron distinguirse de la sensibilidad y especificidad diagnósticas, debido a que respondieron a objetivos de evaluación diferentes.

Una de las principales limitaciones de la evidencia fue la heterogeneidad metodológica entre las investigaciones, particularmente en las poblaciones, los momentos de medición, los estándares de referencia y las medidas de rendimiento utilizadas. Estas diferencias dificultaron establecer una conclusión uniforme sobre la superioridad de la cistatina C frente a la creatinina sérica. La ausencia de medidas comparables en determinados estudios también restringió la interpretación conjunta de la sensibilidad, especificidad y área bajo la curva ROC, aspectos fundamentales para responder plenamente a la segunda pregunta de investigación.

Desde una perspectiva clínica, la cistatina C presentó aplicaciones potenciales como indicador complementario de la función renal, particularmente cuando las concentraciones de creatinina pudieron verse modificadas por factores ajenos a la filtración glomerular. Sin embargo, su utilización requirió considerar condiciones clínicas que también podían modificar sus concentraciones séricas. Por consiguiente, su incorporación en la práctica asistencial debió interpretarse como una estrategia complementaria y no como un reemplazo generalizado de los criterios diagnósticos convencionales.

Entre las limitaciones de la presente revisión se identificaron la diversidad de diseños metodológicos, la heterogeneidad de las poblaciones y la disponibilidad desigual de parámetros diagnósticos comparables. Estas características restringieron la posibilidad de establecer conclusiones definitivas sobre el rendimiento de la cistatina C en todos los escenarios clínicos. La interpretación de los resultados también debió considerar el riesgo de sesgo de los estudios seleccionados y la correspondencia entre sus objetivos, comparadores y medidas de resultado.

En futuras investigaciones se recomendó desarrollar estudios prospectivos con protocolos estandarizados de medición, puntos de corte previamente definidos y comparaciones directas frente a la creatinina sérica y los criterios diagnósticos de referencia. También se consideró pertinente investigar su integración con biomarcadores emergentes y modelos predictivos basados en inteligencia artificial. Estas líneas de investigación permitirían establecer con mayor precisión su valor diagnóstico adicional, su aplicabilidad clínica y su contribución a la detección temprana de la insuficiencia renal aguda.

5. Conclusiones

Los estudios analizados permitieron identificar que la cistatina C constituye un biomarcador de utilidad potencial para evaluar la función renal en pacientes con insuficiencia renal aguda, debido a su relación con las alteraciones de la filtración glomerular. La evidencia examinada sugirió que sus concentraciones séricas pueden reflejar cambios funcionales tempranos y aportar información complementaria a los indicadores convencionales. Sin embargo, esta capacidad presentó variaciones según las características clínicas y metodológicas de las poblaciones estudiadas.

Una de las principales ventajas de la cistatina C fue su menor dependencia de la masa muscular y de determinados factores extrarrenales que condicionan la interpretación de la creatinina sérica. Los estudios revisados examinaron su rendimiento mediante indicadores como sensibilidad, especificidad y área bajo la curva ROC, aunque la heterogeneidad de los resultados impidió establecer una superioridad diagnóstica uniforme. Por consiguiente, su precisión debió interpretarse considerando los estándares de referencia, los puntos de corte y las condiciones clínicas de cada investigación.

Desde una perspectiva clínica, la cistatina C mostró potencial para complementar la detección temprana de alteraciones renales, la estratificación del riesgo y el seguimiento de pacientes con insuficiencia renal aguda. Su integración con otros biomarcadores representó una alternativa de interés para ampliar la evaluación diagnóstica, aunque su beneficio adicional requirió una validación clínica más consistente. En consecuencia, se consideró pertinente promover investigaciones con protocolos estandarizados y comparaciones directas que permitieran establecer su utilidad diagnóstica y su aplicabilidad en diferentes contextos asistenciales.

Referencias

- Abadeer, M., Swartz, M., Martin, S., Groves, A., Kent, A., Schwartz, G., Brophy, P., Alfieris, G., & Cholette, J. (2023). Using serum cystatin C to predict acute kidney injury following infant cardiac surgery. *Pediatric Cardiology*, 44(4), 855–866. <https://doi.org/10.1007/s00246-022-03080-y>
- Abdelsattar, S., Al-Amodi, H., Nazih, M., Salem, E., Mostafa, R., Menshaw, S., El-Banna, A., Abdelgawad, B., Nabih, O., Mohsen, Y., Abozeid, E., Abd El-Hamid, M., Shoman, N., Ahmed, N., Nabil, M., & Abdel-Wahab Mohamed, D. (2025). Genotype–phenotype correlation of TNF- α (-238, rs361525) and cystatin C for early detection of sepsis-associated AKI and its severity in critically ill neonates. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(14), Article 6738. <https://doi.org/10.3390/ijms26146738>
- Alemán, A., Pérez, L., Gonzales, Y., & Moré, C. (2023). Cistatina C: la necesidad de su conocimiento en la atención preventiva de daño renal. *Edumecentro*, 15, Article e2559. <https://www.medigraphic.com/pdfs/edumecentro/ed-2023/ed231r.pdf>
- Barrionuevo, M., Ramos, M., & Tacle, C. (2024). Insuficiencia renal aguda: importancia del laboratorio en el diagnóstico. *Enfermería Investiga*, 9(1), 77–84. <https://n9.cl/i5hup>
- Bonilla, S., Gualán, M., Chacón, G., & Torres, L. (2021). Insuficiencia renal aguda. *Tesla Revista Científica*. <https://n9.cl/s55zp>
- Chilán, C., Pibaque, N., Ponce, J., & Taco, J. (2025). Enfermedad renal: el papel de los biomarcadores para el diagnóstico y monitoreo. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 4582–4605. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.852>
- Cruz, L., & Cieza, J. (2021). Relación entre el índice urémico y la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica y en personas sanas. *Revista Médica Herediana*, 32(4), 216–223. <https://n9.cl/4jry4>
- Fang, M., Li, J., Fang, H., Wu, J., Wu, Z., He, L., Deng, J., & Chen, C. (2023). Prediction of acute kidney injury after total aortic arch replacement with serum cystatin C and urine N-acetyl- β -d-glucosaminidase: A prospective observational study. *Clinica Chimica Acta*, 539, 105–113. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2022.12.002>

- Helmersson-Karlqvist, J., Byberg, L., Ärnlöv, J., Bell, M., Mårtensson, J., Dardashti, A., Svensson, M. K., Larsson, A., Marks-Hultström, M., & Lipcsey, M. (2026). Development and Validation of a Cystatin C-based Staging of AKI in Critically Ill Patients. *Kidney International Reports*, 11(6), Article 106514. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2026.106514>
- Horne, K., Packington, R., Monaghan, J., Kurth, M., Richardson, C., Ruddock, M., Taal, M., Banks, R., & Selby, N. (2025). Comparing cystatin C estimated GFR with creatinine estimated GFR in acute kidney injury recovery. *Kidney International Reports*, 10(8), 2741–2750. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2025.05.004>
- Huidobro, J., Guzmán, A., & Tagle, R. (2021). Uso de la cistatina C como biomarcador para estimar la tasa de filtración glomerular. *Revista Médica de Chile*, 149(1), 98–102. <https://n9.cl/zgopc>
- Lambis-Loaiza, L., Roldan-Tabares, M., & Martínez-Sánchez, L. (2022). Enfermedad renal crónica: cistatina C como marcador diagnóstico. *Salutem Scientia Spiritus*, 8(3), 51–57. <https://n9.cl/0kcm6>
- Linné, E., Elfström, A., Åkesson, A., Fisher, J., Grubb, A., Pettilä, V., Vaara, S., Linder, A., & Bentzer, P. (2022). Cystatin C and derived measures of renal function as risk factors for mortality and acute kidney injury in sepsis: A post-hoc analysis of the FINNAKI cohort. *Journal of Critical Care*, 72, Article 154148. <https://doi.org/10.1016/j.jcrrc.2022.154148>
- Méndez-Durán, A. (2021). Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. *Nefrología (English Edition)*, 41(1), 82–83. <https://n9.cl/1thraa>
- Mojahedi, A., Kalogeropoulos, A., Chen, O., & Skopicki, H. (2025). The role of cystatin C in the prediction of contrast-induced acute kidney injury following coronary procedures: A systematic review. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 26(7), Article 36643. <https://doi.org/10.31083/RCM36643>
- Montero, D., Abarca, I., & Chavarría, A. (2022). Fórmulas y marcadores endógenos para la evaluación de la función renal en adultos mayores. *Revista Médica Sinergia*, 7(3). <https://n9.cl/driz7q>
- Naqvi, R., Hossain, N., Butt, S., Bhellar, Z., Fatima, E., Imtiaz, S., Moosa, P. G., Abbas, K., Jafri, S., & Khan, S. (2023). Efficacy of multiple Biomarkers: NGAL, KIM1, Cystatin C and IL18 in predicting pregnancy related acute kidney injury. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39(1), 34–40. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.1.6930>
- Pei, Y., Zhou, G., Wang, P., Shi, F., Ma, X., & Zhu, J. (2022). Serum cystatin C, kidney injury molecule-1, neutrophil gelatinase-associated lipocalin, klotho and fibroblast growth factor-23 in the early prediction of acute kidney injury associated with sepsis in a Chinese emergency cohort study. *European Journal of Medical Research*, 27, Article 39. <https://doi.org/10.1186/s40001-022-00654-7>
- Pico, A., García, G., Giraldo, M., Jeton, A., Zambrano, M., Lara, A., Guanotuña, S., & Estévez, S. (2025). Insuficiencia renal aguda: nuevas directrices para el diagnóstico y manejo. *Ibero-American Journal of Health Science Research*, 5(2), 424–430. <https://doi.org/10.56183/iberohjr.v5i2.837>
- Prowle, J., Croal, B., Abbott, T., Cuthbertson, B., & Wijeyesundera, D. (2024). Cystatin C or creatinine for pre-operative assessment of kidney function and risk of post-operative acute kidney injury: A secondary analysis of the METS cohort study. *Clinical Kidney Journal*, 17(1), Article sfae004. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfae004>
- Simón, E., Charco, L., Membrilla, C., & Sánchez, M. (2021). Insuficiencia renal aguda en el paciente séptico. *Revista Electrónica AnestesiaR*, 13(10). <https://n9.cl/jf6wr>

- Strizhak, L., & Anikin, I. (2023). SERUM CYSTATIN C AS A PREDICTOR OF THE DEVELOPMENT OF ACUTE KIDNEY INJURY IN NEWBORNS WITH HYPOXIC-ISCHEMIC ENCEPHALOPATHY SUBMITTED TO THERAPEUTIC COOLING. *Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine*, 12(4[46]), 49–58. <https://doi.org/10.24061/2413-4260.XII.4.46.2022.8>
- Susianti, H., Asmoro, A., Sujarwoto, W., Sutanto, H., Kusdijanto, A., Kuwoyo, K., Hananto, K., & Khrisna, M. (2024). Acute kidney injury prediction model using cystatin-C, beta-2 microglobulin, and neutrophil gelatinase-associated lipocalin biomarker in sepsis patients. *International Journal of Nephrology and Renovascular Disease*, 17, 105–112. <https://doi.org/10.2147/IJNRD.S450901>
- Urbina, C., & Urbina, K. (2021). Cistatina C y creatinina sérica como predictor de falla renal aguda en pacientes críticamente enfermos. *RECIMUNDO*, 5(4), 132–142. <https://n9.cl/g51qk>
- Wasfy, S., Wasfey, E., Elmaraghy, A., AbdelFatah, E., & Tharwat, A. (2022). Cystatin C and neutrophil gelatin-associated lipocalin (NGAL) can predict acute kidney injury and in-hospital mortality in COVID-19 patients. *Journal of Cellular & Molecular Anesthesia*, 7(1), 32–39. <https://doi.org/10.22037/jcma.v7i1.36855>
- Yang, H., Lin, C., Zhuang, C., Chen, J., Jia, Y., Shi, H., & Zhuang, C. (2022). Serum cystatin C as a predictor of acute kidney injury in neonates: A meta-analysis. *Jornal de Pediatria*, 98(3), 230–240. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2021.08.005>
- Yaşar, E., Toker, M., Saruhan, E., & Gürsoy, C. (2025). Impact of liberal versus restrictive fluid management on acute kidney injury after nephrectomy: a randomised controlled trial with cystatin C evaluation. *BMC Urology*, 25, Article 270. <https://doi.org/10.1186/s12894-025-01954-w>

Transparencia

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Las autoras financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Joselyn Aída Asqui Picuña: Conceptualización, metodología, software, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, recursos.

Silvia Paola Monar Basantes: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, visualización, administración del proyecto, supervisión.

Las autoras contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.