

**Cystatin C associated with renal failure in a private laboratory in  
Jipijapa, period 2023**

**Cistatina C asociada a la insuficiencia renal en un laboratorio privado en  
Jipijapa, periodo 2023**

**Autores:**

Briones-Bermúdez, Dayana Elizabeth.  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[briones-dayana0165@unesum.edu.ec](mailto:briones-dayana0165@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0000-4499-480X>

Cedeño-Chica, Cristhian Javier  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico  
Jipijapa-Ecuador



[cedeno-cristhian9955@unesum.edu.ec](mailto:cedeno-cristhian9955@unesum.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0002-6212-6798>

Lic. Castro-Jalca, Alexander Dario, Mg.  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Docente tutor de la Carrera de Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud.  
Jipijapa-Ecuador



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



<https://orcid.org/0000-0002-5611-8492>

Lcda. Castro-Jalca, Jazmín Elena, PhD.  
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ  
Líder de laboratorio médico clínico Israel.  
Jipijapa-Ecuador



[labcastro07@gmail.com](mailto:labcastro07@gmail.com)



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

Fechas de recepción: 26-DIC-2024 aceptación: 26-ENE-2025 publicación: 15-MAR-2025



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

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

Este estudio aborda la creciente preocupación por el daño renal y su impacto en la función renal, fundamentándose en la relación de la cistatina C como biomarcador temprano de insuficiencia renal. El objetivo fue analizar la cistatina C asociada a la insuficiencia renal en un laboratorio privado en Jipijapa durante 2023. La investigación fue de tipo descriptiva, retrospectiva, y de corte transversal, con una muestra de 86 pacientes adultos de ambos géneros, mayores de 18 años, quienes acudieron al laboratorio privado. Los datos fueron obtenidos de registros anonimizados existentes en la base de datos del laboratorio. Conforme a los resultados obtenidos, el 56.98% de los pacientes presentó niveles normales de cistatina C, mientras que el 43.02% tuvo niveles elevados. La tasa de filtración glomerular disminuida predominó en el 72.1% de los pacientes, observándose una mayor afectación en mujeres (85.1%) en comparación con hombres (56.4%). En cuanto a las etapas de la tasa de filtración glomerular, el 40.7% de los pacientes se encontraba en la etapa 2, mientras que el 3.5% ya presentaba insuficiencia renal terminal. Estos hallazgos reflejan una correlación significativa entre los niveles de cistatina C y la reducción de la tasa de filtración glomerular, consolidándola como un marcador más sensible y específico en comparación con la creatinina sérica. Las conclusiones subrayan la importancia de la cistatina C como herramienta diagnóstica, previniendo la progresión de la enfermedad renal crónica, destacando su utilidad en la optimización de recursos de salud y mejora de la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** Biomarcadores; Cistatina C; Daño renal; Insuficiencia renal; Tasa de Filtrado Glomerular



## Abstract

This study addresses the growing concern of kidney damage and its impact on renal function, focusing on the relationship of cystatin C as an early biomarker of renal insufficiency. The objective was to analyze cystatin C associated with renal insufficiency in a private laboratory in Jipijapa during 2023. The research was descriptive, retrospective, and cross-sectional, with a sample of 86 adult patients of both genders, over 18 years of age, who visited the private laboratory. The data were obtained from anonymized records in the laboratory's database. According to the results, 56.98% of the patients presented normal cystatin C levels, while 43.02% showed elevated levels. Decreased glomerular filtration rate predominated in 72.1% of the patients, with a greater impact observed in women (85.1%) compared to men (56.4%). Regarding the stages of the glomerular filtration rate, 40.7% of the patients were in stage 2, while 3.5% already presented end-stage renal disease. These findings reveal a significant correlation between cystatin C levels and the reduction of the glomerular filtration rate, establishing it as a more sensitive and specific marker compared to serum creatinine. The conclusions emphasize the importance of cystatin C as a diagnostic tool, preventing the progression of chronic kidney disease, and highlighting its utility in optimizing healthcare resources and improving the quality of life of patients.

**Keywords:** Biomarkers; Cystatin C; Glomerular Filtration Rate; Kidney damage; Kidney Failure



## Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las causas asociadas a las enfermedades crónicas degenerativas (ECD), entre las que se destaca la diabetes mellitus (DM) y la hipertensión arterial sistémica (HAS), se considera un proceso multifactorial de carácter progresivo e irreversible. La enfermedad renal crónica constituye un desafío económico para los sistemas de salud, representando mundialmente una de las enfermedades más costosas en materia de tratamiento y su costo continúa aumentando (1).

La Cistatina C es una proteína de concentración estable en el plasma y eliminación únicamente renal. Se filtra sin restricciones por el glomérulo, reabsorbiéndose en el túbulo proximal, donde es catabolizada totalmente por las células tubulares, evitando así su retorno a la circulación sanguínea. Su nivel no depende de la edad, el sexo o el consumo de proteínas, muestra una mayor sensibilidad a pequeñas variaciones en el filtrado glomerular, en caso de no presentar daño a las células tubulares, un alto nivel en el torrente sanguíneo de Cistatina C está asociado a una tasa de filtrado glomerular (TFG) reducida y, por ende, a disfunción renal. Los niveles de Cistatina C pueden verse afectados por disfunción tiroidea y por el uso de esteroides (2).

De acuerdo con información estadística proporcionada por la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) en relación a las enfermedades relacionadas con la falla renal, publicada en 2019, indica que de cada 100.000 habitantes hay un 37.4% de riesgo de mortalidad, situándose de esta manera en la cuarta posición en términos de defunciones causadas por esta afección (3).

En Cuba, en 2019, se realizó una investigación descriptiva, observacional y de serie de casos en 144 pacientes con diabetes tipo 2, que fueron atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital Provincial Saturnino Lora Torres de Santiago de Cuba, desde mayo de 2017 hasta mayo de 2018, provenientes de la consulta de Endocrinología del mismo hospital. El objetivo era evaluar la eficacia de la cistatina C como biomarcador precoz de deterioro renal. En el estudio, los pacientes mayores de 50 años y de sexo femenino fueron los más destacados, junto con la hipertensión arterial como patología relacionada y la neuropatía periférica como complicación. Se concluyó que la cistatina C resulta beneficiosa como biomarcador temprano de deterioro renal en pacientes con diabetes tipo 2, especialmente si hay comorbilidades y



complicaciones que podrían llevar a la enfermedad renal crónica, lo cual puede ser prevenido (4).

En Ecuador, en 2023, con el propósito de investigar los niveles de cistatina c, urea y creatinina como marcadores predictivos del deterioro renal, llevaron a cabo un estudio documental y descriptivo. Los hallazgos mostraron que, en Latinoamérica, la creatinina nos muestra que valores superiores a 1.14 mg/dL, la urea superior a 43.mg/dL y la Cistatina C superior a 0.103 mg/dL ya señalan una presencia de daño renal, Por lo tanto, concluyen señalando que generalmente se detecta el daño renal a través de un incremento en los niveles de urea/creatinina. Consideran a la Cistatina C como el biomarcador que anticipa con mayor precisión el riesgo renal y la mortalidad que la creatinina (5).

En Manabí en 2024, con el propósito de valorar la efectividad de la cistatina C como biomarcador para identificar alteraciones renales en adultos de 25 a 65 años, se llevó a cabo una investigación documental y bibliográfica descriptiva. Los hallazgos revelaron una correlación significativa entre altos niveles de cistatina C y la existencia de alteraciones renales, resaltando que este biomarcador facilita la detección de la enfermedad renal en fases iniciales. Los autores concluyen que la cistatina C es una herramienta sensible y precisa para identificar pacientes en riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica, lo que facilita intervenciones preventivas y tratamientos oportunos, mejorando así la calidad de vida de la población adulta (6).

Una investigación llevada a cabo en 2023 en Jipijapa con el propósito de valorar la Cistatina C y las fases de deterioro renal en adultos de un laboratorio privado, llevó a cabo un estudio descriptivo de tiempo retrospectivo de cohorte transversal no experimental que evaluó a 82 pacientes. Los resultados obtenidos, de acuerdo con los valores de referencia de Cistatina C, indican que, en el caso de los hombres, el 7.32% se sitúa en el rango de 0.56 - 1.09, mientras que, en el caso de las mujeres, el 13.41% se ubica en el rango de 0.56 - 1.09. Los autores concluyen que la presencia de valores alterados en el marcador renal es alta en el género femenino, por lo cual se puede suponer posibles problemas renales a futuro afectando la salud de adultos mayores (7).

El propósito de la investigación fue analizar la cistatina C y su relación con la insuficiencia renal a partir de la base de datos recopilados en pacientes atendidos en un laboratorio privado

en Jipijapa durante el periodo 2023, siendo esta una proteína que aporta evidencia temprana de daño renal con mayor exactitud, por ende, el valor de considerarla al diagnosticar la enfermedad renal es de gran importancia puesto que permite al personal de salud intervenir de forma temprana y preventiva para el consecuente desarrollo de la misma, el problema surge por la ausencia de conocimientos sobre la eficacia de la Cistatina C en la función renal en la población de estudio.

## **Fundamento**

### **Fundamento fisiológico del riñón**

La fisiología renal proporciona una base para la regulación normal del metabolismo del agua y de la sal, algo esencial en esta disciplina donde la teoría fisiológica es fundamental para diagnosticar un deterioro de la función. El análisis de la función renal normal nos aporta la base para una amplia consideración de las alteraciones fisiológicas, tales como los trastornos del equilibrio ácido-base, los trastornos electrolíticos y tubulares renales, lo que permite adentrarse en el estudio de los trastornos comunes a una amplia variedad de procesos patológicos (8).

En el riñón se generan hormonas que desempeñan diversas funciones particulares y relevantes en la regulación de la propia actividad renal y, principalmente, en la conservación del flujo sanguíneo. El riñón interviene en otros procesos fisiológicos como la síntesis de renina, de calcitriol o la regulación de la producción de glóbulos rojos a través de la hormona eritropoyetina (EPO) (9).

### **Fundamento fisiopatológico**

#### **Insuficiencia renal**

La insuficiencia renal es una enfermedad en la que los riñones dejan de funcionar para eliminar los productos de desecho y el exceso de agua de la sangre o para mantener el equilibrio de las sustancias químicas del cuerpo. La insuficiencia renal crónica puede persistir durante años, puede originarse por condiciones como la hipertensión o la diabetes y no tiene cura. La enfermedad renal terminal (ESRD) puede desencadenar una insuficiencia renal total a largo plazo debido a la insuficiencia renal crónica. Las personas con ESRD necesitan diálisis (el proceso de limpieza de la sangre a través de una membrana o filtro) o un trasplante de riñón (10).



La Insuficiencia renal se categoriza en tres tipos, basándose en el proceso de producción y la estructura que esté alterada: prerrenal, intrínseca o parenquimatosa, y postrenal u obstructiva (11).

### **Insuficiencia renal aguda, prerrenal, intrínseca, postrenal**

En algunas situaciones clínicas, con perfusión renal reducida, se produce una respuesta fisiopatológica provocada por respuestas hormonales y estimulación simpática que determina la disminución del flujo urinario y la excreción renal de cloruro y sodio. Sin embargo, los productos de desecho estarán más concentrados en esta orina, por lo que tendrá una osmolaridad relativamente alta en comparación con la osmolaridad del plasma (12).

La enfermedad renal aguda intrarrenal, está vinculada con una lesión en el parénquima renal, la causa principal de esta condición, al igual que de la IRA en general, es la necrosis tubular aguda (NTA), o sea, la lesión de los túbulos renales debido a isquemia o toxicidad. Así, entre el 20 y el 30% de los pacientes con IRA causada por isquemia o nefrotoxicidad no muestran indicios de necrosis tubular (13).

La insuficiencia renal aguda postrenal, es usualmente un problema de tipo obstructivo que puede ocurrir en diferentes niveles: uretral, vesical o ureteral. En estos casos, también, si la obstrucción persiste por periodos prolongados el paciente desarrollará insuficiencia renal aguda intrínseca, 3% de los casos, generalmente son de diagnóstico o sospecha prenatal (14).

### **Insuficiencia renal crónica**

Los riñones procesan los residuos y el sobrante de líquido en la sangre y los expulsan del organismo mediante la orina. El deterioro avanzado de la enfermedad renal puede causar una acumulación riesgosa de líquidos, electrolitos y residuos en el organismo (15).

Los factores de progresión son aquellos que agravan el daño renal y agilizan el deterioro funcional renal: proteinuria persistente, hipertensión mal controlada, diabetes, tabaquismo, dislipidemia, anemia, enfermedad cardiovascular relacionada, y obesidad. Los elementos de última etapa son los que elevan la morbimortalidad en casos de fallo renal: dosis reducida de diálisis, acceso vascular temporal a diálisis, anemia, hipoalbuminemia, y derivación tardía a Nefrología (16).

Estudios señalan que 1 de cada 7 adultos estadounidenses padece ERC, lo que incrementa el riesgo de progresión de la enfermedad, eventos cardiovasculares y mortalidad. Las



poblaciones en riesgo, como personas con hipertensión, diabetes y mayores de 50 años, deberían ser objetivo de cribado mediante la estimación de la tasa de filtración glomerular y la medición de la relación albúmina-creatinina en orina (17).

### **Cistatina C y biomarcadores de insuficiencia renal**

La Cistatina C es una proteína con un peso molecular reducido (13 kDa), generada de manera constante por todas las células nucleadas del cuerpo. Se filtra libremente a nivel glomerular y es reabsorbida casi en su totalidad en los túbulos proximales, donde se metaboliza de manera eficiente. Por esta razón, normalmente no se encuentra en concentraciones significativas en la orina, y sus niveles plasmáticos dependen directamente de la tasa de filtración glomerular (TFG), presentando una relación inversa: niveles plasmáticos elevados de Cistatina C indican una disminución en la TFG, lo que refleja disfunción renal (18).

En contraste con la creatinina, los niveles de Cistatina C en el plasma no se ven considerablemente afectados por elementos como la masa muscular, el sexo, la alimentación o la edad. No obstante, su nivel en la sangre puede verse alterado por elementos no vinculados con el filtrado glomerular, tales como alteraciones tiroideas (hipo e hipertiroidismo), la administración de corticoides, condiciones inflamatorias y diabetes mellitus, estas restricciones deben tenerse en cuenta al interpretar su valores (19).

Además de su importancia en el análisis de la función renal, la Cistatina C juega un papel significativo en la fisiopatología vascular humana, funcionando como un potente inhibidor de la proteasa de cisteína. Específicamente, controla las catepsinas S y K, que participan en procesos de remodelación vascular y daño en los tejidos. Investigaciones anteriores han propuesto que altos niveles de Cistatina C en la sangre están vinculados con un incremento en el riesgo de sucesos cardiovasculares futuros, incluso en pacientes categorizados como de bajo riesgo de acuerdo con la tasa de filtración glomerular estimada o los niveles de creatinina, No obstante, todavía no se ha establecido totalmente la correlación entre la Cistatina C y el pronóstico de sucesos concretos, como el infarto agudo de miocardio (IAM) tras la revascularización coronaria (20).

### **Tasa de filtrado glomerular**

El índice más valioso de la función renal es la tasa de filtrado glomerular. La disminución de la TFG puede señalar una enfermedad renal crónica o una lesión renal aguda (IRA). La TFG

es esencial para el diagnóstico y tratamiento de la ERC y es crucial en la dosificación correcta de los medicamentos. Por lo tanto, contar con una medida precisa y conveniente de la TFG ayudaría a prevenir o retrasar la progresión de la ERC (21).

En la práctica clínica, la creatinina se sustituye por inulina ya que la creatinina está presente de forma natural en el cuerpo, por lo que no necesita inyectarse como la inulina. Sin embargo, la creatinina no es un marcador ideal para estimar la TFG debido a su secreción tubular que aumenta a lo largo del curso de la enfermedad renal; cuanto más avanzada sea la enfermedad, mayor será la proporción de creatinina secretada a creatinina filtrada libremente (22).

La tasa de filtración glomerular se considera el mejor indicador de la función renal porque su disminución ocurre mucho antes de cualquier manifestación clínica de insuficiencia renal, en concordancia con otros marcadores de daño renal como la creatinina. No es raro que un nivel de creatinina en el rango de referencia corresponda a un filtrado glomerular inferior a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, lo que se denomina nefropatía oculta. Su detección es fundamental para el diagnóstico y estadificación de la enfermedad renal crónica y el seguimiento de su progresión (23).

## **Material y métodos**

### **Diseño y tipo de estudio**

El diseño de investigación es de tipo descriptiva, retrospectiva, y de corte transversal.

### **Descripción de población y cálculo de la muestra**

#### **Población**

La población de estudio estuvo compuesta por los pacientes adultos atendidos en el Laboratorio privado “Israel” de Jipijapa de ambos géneros, desde enero hasta diciembre del 2023, que fue de 86 pacientes.

#### **Muestra**

Los pacientes adultos, de ambos géneros, atendidos en el Laboratorio privado “Israel” de Jipijapa desde enero hasta diciembre del 2023, siendo un total de 86 pacientes.

### **Criterios de elegibilidad**

#### **Criterios de inclusión**

- Participarán los pacientes atendidos en el laboratorio privado “Israel” de jipijapa, en el período 2023.



- Pacientes masculinos y femeninos que se realizaron Cistatina C y tasa de filtrado glomerular.
- Pacientes adultos mayores de 18 años.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes que no se realizaron la prueba de Cistatina C.
- Pacientes sin datos de tasa de filtrado glomerular.
- Pacientes menores de edad.

### **Material**

#### **Técnicas o instrumentos de recolección de datos**

Se utilizó el método hipotético-deductivo para aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación, con la ayuda de un análisis estadístico.

El análisis de documento se utilizó para la selección de los pacientes objetos de estudio del Laboratorio privado "Israel" de Jipijapa.

#### **Instrumento de recolección de datos**

Los datos utilizados para este estudio provienen de la base de datos del laboratorio privado "Israel", que incluye mediciones de Cistatina C obtenidas con el método de inmunoensayo de fluorescencia validado para cuantificación en suero/plasma humano mediante el equipo de iChroma™. La estimación de la **tasa de filtración glomerular (TFG)** se realizó de acuerdo con los rangos de referencia establecidos en el inserto técnico del kit iChroma™ II, que clasifica los valores de Cistatina C en relación con las etapas de daño renal.

La TFG fue categorizada de la siguiente manera:

- **Etapas 1 - Normal ( $\geq 90$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>):** Cistatina C entre 0.52-0.91 mg/L.
- **Etapas 2 - Disminución leve (60-89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>):** Cistatina C entre 1.1-1.7 mg/L.
- **Etapas 3 - Disminución moderada (30-59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>):** Cistatina C entre 1.7-2.5 mg/L.
- **Etapas 4 - Disminución severa (15-29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>):** Cistatina C entre 2.5-4.0 mg/L.
- **Etapas 5 - Insuficiencia renal terminal (<15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>):** Cistatina C >4.0 mg/L.



El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando herramientas como **Microsoft Excel** para la organización de la información, y **SPSS** para realizar pruebas estadísticas, incluyendo la relación entre los niveles de Cistatina C y las etapas de la TFG mediante el uso de la prueba de **chi cuadrado**.

### **Análisis estadístico de los datos o resultados**

Con la ayuda del método estadístico inferencial, se utilizó análisis de frecuencia y chi cuadrado considerando la significancia estadística con una  $p < 0.05$ , mediante el software estadístico SPSS versión 27.

### **Interpretación del resultado de la prueba**

La interpretación de los resultados de la Cistatina C y la Tasa de Filtración Glomerular (TFG) se realizó utilizando los criterios establecidos por el instrumento iChroma™. Los niveles séricos de Cistatina C fueron analizados según los rangos de referencia definidos por edad, permitiendo identificar valores fuera del rango normal.

El instrumento de iChroma™ calcula el resultado de la prueba automáticamente y muestra la concentración de la cistatina C de la muestra de prueba en términos de mg/L.

\*El corte (rango de referencia).

Concentración de cistatina C en individuos sanos.

| <b>Rango de edad</b> | <b>Rango de referencia</b> |
|----------------------|----------------------------|
| <b>18-50 años</b>    | 0,56-0,90 mg/L             |
| <b>51-70 años</b>    | 0,58-1.09 mg/L             |

Adicionalmente, los pacientes fueron categorizados en etapas de insuficiencia renal basadas en la relación entre la concentración de Cistatina C y la TFG estimada.

\*Concentración de cistatina C frente a TFG

| <b>Etapas</b> | <b>Cistatina C (mg/L)</b> | <b>TFG (ml/min/1,73 m2)</b> | <b>Estado</b>                |
|---------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| <b>Normal</b> | 0,52-0,91                 | ≥ 90                        | <b>GFR normal</b>            |
| <b>1</b>      | 0,91-1,1                  | ≥ 90                        | <b>Daño renal con Normal</b> |
| <b>2</b>      | 1.1-1.7                   | 60-89                       | <b>Disminución leve</b>      |
| <b>3</b>      | 1,7-2,5                   | 30-59                       | <b>Disminución moderada</b>  |



|   |                 |               |                                   |
|---|-----------------|---------------|-----------------------------------|
| 4 | 2.5-4.0         | 15-29         | <b>Disminución severa</b>         |
| 5 | <b>&gt; 4.0</b> | <b>&lt;15</b> | <b>ESRD (Insuficiencia renal)</b> |

\*Pronóstico de la ERC por categorías de TFG y albúmina

|       |       | Albuminuria categories |                 |            |
|-------|-------|------------------------|-----------------|------------|
|       |       | A1                     | A2              | A3         |
| Stage | GFR   | < 30 mg/L              | 30-300 mg/L     | > 300 mg/L |
| 1     | ≥90   |                        |                 |            |
| 2     | 60-89 | Low risk               | Medium risk     | High risk  |
| 3     | 45-59 | Medium Risk            | High risk       |            |
| 4     | 30-44 | High risk              |                 |            |
| 5     | 15-29 |                        | Very high risk. |            |
| 6     | <15   |                        |                 |            |

\*Rango de trabajo: 0,1-7,5 mg / L.

### Consideraciones éticas

Se consiguió la autorización del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH-ITSUP) para realizar estudios de observación, además de la autorización del Laboratorio privado de Israel para el uso de su base de datos. Posteriormente, se llevó a cabo el estudio de la base de datos anonimizada obtenida de registros ya existentes en sistemas del Laboratorio privado Israel. Se garantizó la confidencialidad de los datos, lo que significa que no se emplearán datos personales de los pacientes en la investigación, dado que la información recabada se utilizará para propósitos científicos. La Declaración de Helsinki de 1964 la cual es una de las normativas que regirá la investigación y sus aspectos éticos direccionados en los aspectos éticos de beneficencia no maleficia, justicia y autonomía, que permiten realizar mejores estudios dentro del área de salud.

Su almacenamiento se rige por el periodo de duración de la investigación y se toma en cuenta seis meses después de la conclusión del calendario establecido, para luego ser removidos del ordenador personal de todos los investigadores. No se utilizó ninguna red interna o externa para la gestión de la información, ni tampoco ninguna plataforma de conexión directa a una



red pública o privada que pudiera acceder y violar la utilización de la información. Finalmente, la investigación satisface los estándares de Helsinki.

## Resultados

La población de estudio estuvo conformada por 86 pacientes adultos que acudieron al laboratorio privado de Jipijapa, con edades de 31 hasta 93 años, de ambos géneros, donde la edad media de los pacientes fue de  $56.92 \pm 16.36$  años.

**Tabla 1.** Frecuencia de Cistatina C según el género de los pacientes.

| Sexo      | Cistatina C |      |
|-----------|-------------|------|
|           | n           | %    |
| Femenino  | 47          | 54.7 |
| Masculino | 39          | 45.3 |

### Análisis e interpretación

La Tabla 1 muestra que el 54.7% de los pacientes evaluados fueron mujeres, mientras que el 45.3% fueron hombres. Esto podría reflejar una mayor predisposición de las mujeres a realizarse esta prueba, posiblemente relacionada con una mayor prevalencia de condiciones renales en este grupo.

**Tabla 2.** Niveles de Cistatina C y Tasa de Filtrado Glomerular.

|                          | Sexo     |       |           |       | Total |       |
|--------------------------|----------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|                          | Femenino |       | Masculino |       | N     | %     |
|                          | N        | %     | N         | %     |       |       |
| Normal                   |          |       |           |       |       |       |
| 18-50años: 0.56-0.90mg/L | 31       | 65.96 | 18        | 46.15 | 49    | 56.98 |
| 51-95años: 0.58-1.09mg/L |          |       |           |       |       |       |
| Cistatina C Alta         |          |       |           |       |       |       |
| 18-50años: >0.90mg/L     | 16       | 34.04 | 21        | 53.85 | 37    | 43.02 |
| 51-95años: >1.09mg/L     |          |       |           |       |       |       |



|     |                    |    |      |    |      |    |      |
|-----|--------------------|----|------|----|------|----|------|
| TFG | Disminuida         |    |      |    |      |    |      |
|     | < 90 ml/min        | 40 | 85.1 | 22 | 56.4 | 62 | 72.1 |
|     | 1.73m <sup>2</sup> |    |      |    |      |    |      |
|     | Normal             |    |      |    |      |    |      |
|     | > 90 ml/min        | 7  | 15.9 | 17 | 43.6 | 24 | 27.9 |
|     | 1.73m <sup>2</sup> |    |      |    |      |    |      |

### Análisis e interpretación

La Tabla 2 revela que el 56.98% de los pacientes presentaron niveles normales de Cistatina C, mientras que el 43.02% tuvieron niveles elevados, predominando estos últimos en hombres (53.85%). En cuanto a la TFG, el 72.1% de los pacientes presentaron una TFG disminuida, con mayor afectación en mujeres. Esto resalta la importancia de combinar ambos biomarcadores para una evaluación integral de la función renal.

**Tabla 3.** Asociación de Cistatina C con etapa de la TFG y estado del daño renal

| Cistatina C | Función renal normal. $\geq 90$ ml/min/1.73 m <sup>2</sup> | Etapa de la Tasa de Filtrado Glomerular |      |          |      |          |      |          |     |          |      | Chi-cuadrado de Pearson |    |       |  |  |
|-------------|--|---|------|----------|------|----------|------|----------|-----|----------|------|-------------------------|----|-------|--|--|
|             |  | Etapa 1:                                |      | Etapa 2: |      | Etapa 3: |      | Etapa 4: |     | Etapa 5: |      | Chi-cuadrado            | df | Sig.  |  |  |
|             |  | N                                       | %    | N        | %    | n        | %    | N        | %   | n        | %    |                         |    |       |  |  |
| Alta        | Normal   |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 18-50 años:  |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 0.56-0.90mg/L  | 21                                      | 87.5 | 26       | 74.3 | 1        | 4.5  | 0        | 0   | 1        | 33.3 |                         |    |       |  |  |
|             | 51-95 años:  |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 0.58-1.09mg/L  |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | Total  | 24                                      | 100  | 35       | 100  | 22       | 100  | 2        | 100 | 3        | 100  | 41.404 <sup>a</sup>     | 4  | 0.000 |  |  |
| C           | Alta   |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 18-50 años: >  |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 0.90mg/L   | 3                                       | 12.5 | 9        | 25.7 | 21       | 95.5 | 2        | 100 | 2        | 66.7 |                         |    |       |  |  |
|             | 51-95 años: >  |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | 1.09mg/L   |   |      |          |      |          |      |          |     |          |      |                         |    |       |  |  |
|             | Total  | 24                                      | 100  | 35       | 100  | 22       | 100  | 2        | 100 | 3        | 100  |                         |    |       |  |  |

### Análisis e interpretación



Los resultados de la Tabla 3 evidencian una clara correlación entre los niveles elevados de cistatina C y las etapas más avanzadas de la enfermedad renal. En las primeras fases (1 y 2), la cistatina C se conservó principalmente en niveles normales, mientras que, en la tercera fase, el 95.5% de los pacientes ya mostraba niveles altos de cistatina C. Esta tendencia persiste en las fases 4 y 5, donde todos los pacientes presentaban cistatina C elevada. El test de chi cuadrado evidencia una correlación significativa ( $p=0.000$ ) entre los niveles de cistatina C y las distintas fases de la TFG, lo que indica que la cistatina C es un indicador valioso para detectar la evolución del daño renal, particularmente en fases avanzadas.

### Discusión

La cistatina C es un marcador endógeno muy empleado para medir la función de los riñones. Su mayor beneficio sobre la creatinina es que no se ve notablemente afectada por elementos como la masa muscular, lo que la hace un marcador más exacto de la tasa de filtrado glomerular (TFG), particularmente en grupos de edad avanzada o con enfermedades renales en desarrollo. En este estudio, se notó que el 43.02% de los pacientes mostraron altos niveles de cistatina C, en cambio, el 72.1% presentaba una TFG reducida. En términos de género, se identificó una mayor proporción de TFG disminuida en mujeres (85.1%) frente a hombres (56.4%), lo que refleja una susceptibilidad diferenciada entre ambos grupos.

Los resultados del presente estudio son consistentes con investigaciones internacionales que validan el uso de la cistatina C como marcador temprano de insuficiencia renal. Por ejemplo, Stankute I y col. (24), destacaron que la cistatina C permitió identificar daño renal temprano en pacientes jóvenes con diabetes tipo 1, incluso cuando la TFG estimada por creatinina era normal. De manera similar, West M y col. (25), demostraron que este biomarcador predijo disfunción renal futura en pacientes con TFG-creatinina inicial normal, reforzando su capacidad como marcador predictivo. Sin embargo, estudios como el de Chen D y col. (26), subrayaron que niveles elevados de cistatina C también pueden estar influenciados por procesos inflamatorios y metabólicos no relacionados directamente con la función renal.

En este contexto, la correlación significativa entre los niveles elevados de cistatina C y las etapas avanzadas de insuficiencia renal (etapas 3 a 5) observada en este estudio resalta la utilidad de este marcador en la detección de daño renal progresivo. Sin embargo, la falta de



correspondencia en algunos casos entre niveles elevados de cistatina C y TFG disminuida podría estar asociada con factores adicionales como inflamación o estrés oxidativo, como lo sugieren estudios de Duan A y col. (27), en hipertensión pulmonar precapilar. Estas variaciones refuerzan la necesidad de interpretar los niveles de cistatina C en combinación con otros biomarcadores para una evaluación más integral.

En contraposición, estudios como los realizados por Huo Y y col. (28), y Ziegelsch N y col. (29), han indicado que la cistatina C se ve afectada por factores demográficos, como la edad y el género. Esto resalta la relevancia de definir rangos de referencia concretos para estas subpoblaciones. Además, Zamrik T y col. (30), descubrieron que los factores socioeconómicos también pueden afectar los niveles de cistatina C, resaltando la importancia de un enfoque contextualizado en su interpretación clínica.

Los hallazgos de esta investigación subrayan la relevancia de incluir la cistatina C en los protocolos de valoración renal, no únicamente como sustituto de la creatinina y la TFG, sino también como un indicador autónomo para la identificación precoz de insuficiencia renal. En grupos de alto riesgo, como individuos con diabetes, hipertensión o historial familiar de patologías renales, el seguimiento constante de la cistatina C podría potenciar notablemente los resultados clínicos al posibilitar intervenciones a tiempo.

La investigación futura debería enfocarse en investigaciones longitudinales que examinen cómo la cistatina C anticipa el avance de la enfermedad renal en diferentes grupos poblacionales. Además, resultaría beneficioso investigar la combinación de este biomarcador con otros indicadores, como la albuminuria o los marcadores inflamatorios, con el objetivo de desarrollar métodos más integrales en el seguimiento de la salud renal. Finalmente, se recomienda elaborar intervenciones fundamentadas en altos niveles de cistatina C, evaluando si la detección y el tratamiento temprano pueden evitar el avance hacia fases avanzadas de insuficiencia renal.

## Conclusiones

En nuestra investigación se notó que la mayoría de los pacientes que se sometieron al test de cistatina C fueron mujeres, constituyendo el 54.7% del total. Este descubrimiento podría estar vinculado con una tendencia creciente de las mujeres a solicitar asistencia sanitaria, particularmente en etapas de vida más avanzadas. No obstante, en ambos sexos, la cistatina



C fue más frecuente en individuos de más de 51 años, lo que indica que la función renal suele deteriorarse con el envejecimiento, sin importar el género. Este patrón subraya la importancia de la vigilancia renal constante en adultos mayores, debido al aumento del riesgo de problemas renales en este grupo de personas.

A pesar de que se notó que la mayor parte de los pacientes mostraron niveles normales de cistatina C, un porcentaje significativo, particularmente en hombres, evidenció niveles altos. Esto podría señalar una mayor propensión en los hombres a desarrollos precoces de trastornos renales, o podría mostrar variaciones en la masa muscular y otros elementos fisiológicos que influyen en la cistatina C. En cambio, la TFG se redujo en una mayor cantidad de pacientes, lo que sugiere que un alto nivel de cistatina C no siempre se asocia con la disminución de la TFG, lo que podría ser resultado de variaciones analíticas o biológicas. Esto indica la importancia de tener en cuenta elementos extra al evaluar la función renal solamente mediante la cistatina C.

La correlación notable entre altos niveles de cistatina C y fases avanzadas de deterioro renal, particularmente desde la Etapa 3 de la TFG, subraya la efectividad de la cistatina C como un indicador eficiente de la evolución de la enfermedad renal. Esta asociación también destaca la importancia de su uso en la detección temprana de insuficiencia renal en etapas donde los cambios en la TFG aún no son evidentes. Al identificar a los pacientes con niveles elevados de cistatina C antes de que la TFG disminuya notablemente, se pueden implementar intervenciones más tempranas y dirigidas para ralentizar la progresión de la enfermedad renal.

### Referencias bibliográficas

Alemán Zamora A, Pérez de Alejo Rodríguez L, Gonzales Álvarez Y et al. (Marzo de 2023). Cistatina C: la necesidad de su conocimiento en la atención preventiva de daño renal. *EDUMECENTRO*, 15, 2-3. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742023000100018#:~:text=Sin%20embargo%2C%20la%20Cistatina%20C,al%20diagnosti car%20la%20enfermedad%20renal](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742023000100018#:~:text=Sin%20embargo%2C%20la%20Cistatina%20C,al%20diagnosti car%20la%20enfermedad%20renal).

Avila Jalca M, Mina Ortiz J. (Octubre de 2023). Cistatina-C y etapas de daño renal en adultos de un laboratorio privado, ciudad de Jipijapa. *MQR Investigar*, 7(4), 2294-2308. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.2294-2308>



- Bandera Ramos Y, Ge Martínez P, Pérez Pérez Y. (Noviembre de 2019). Estimación de la tasa de filtración glomerular en adultos mayores mediante las ecuaciones CKD-EPI. *MEDISAN*, 23(5), 791-803. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192019000500791&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000500791&lng=es)
- Campbell D. (2023). Cómo la insuficiencia renal aguda frena la función de los riñones. *Elsevier-Nursing*, 21(7). Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-pdf-13050923>
- Castro-Jalca JE, Villacreses-Franco AE, Vera-López MM. (Marzo de 2024). Cistatina C como biomarcador de disfunción renal en Adultos de 25 a 65 años. *MQR Investigator*, 8(1), 4803-4774. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4803-4817>
- Chen D, Sun W, Li J et al. (Octubre de 2020). Serum Cystatin C and Coronavirus Disease 2019: A Potential Inflammatory Biomarker in Predicting Critical Illness and Mortality for Adult Patients. *Mediators Inflamm*, 2020, 3764515. doi:10.1155/2020/3764515
- Chen J, Yang Y, Dai C et al. (Abril de 2022). Serum cystatin C is associated with the prognosis in acute myocardial infarction patients after coronary revascularization: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.*, 22(1), 156. doi:10.1186/s12872-022-02599-5
- Ding L, Liu Z, Wang J. (Diciembre de 2022). Role of cystatin C in urogenital malignancy. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13, 1082871. doi:10.3389/fendo.2022.1082871
- Duan A, Huang Z, Zhao Z et al. (Agosto de 2023). The potential of cystatin C as a predictive biomarker in pulmonary hypertension. *BMC Pulm Med*, 23(1), 311. doi:10.1186/s12890-023-02595-1
- Farrell DR, Vassalotti JA. (Enero de 2024). Screening, identifying, and treating chronic kidney disease: why, who, when, how, and what? *BMC Nephrol*, 25(1), 34. doi:10.1186/s12882-024-03466-5
- Guerra Domínguez E. (Abril de 2020). Enfermedad renal crónica, algunas consideraciones actuales. *Multimed*, 24(2), 12. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-48182020000200464](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000200464)
- Hernandez Sevillano B, Morán Magro M, Pérez Fernandez M et al. (Mayo de 2023). Insuficiencia renal aguda. *Medicina*, 13(80), 4720-4729. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541223001439>
- Hugo Salvo F, Rios A, Flores J, Sanchez C. (2020). *Guías clínicas de neonatología* (Cuarta ed.). Santiago de Chile: Hospital Santiago Oriente. Obtenido de



<http://manuellosses.cl/BNN/gpc/Guias%20clinicas%20de%20neonatologia%20Tisne%2020.pdf#page=413>

- Huidrovo, Juan Pablo; Guzmán Ana María. (2021). Uso de la cistatina C como biomarcador para estimar la tasa de filtración glomerular. *Rev. Med. Chile*, 149(1). Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v149n1/0717-6163-rmc-149-01-0098.pdf>
- Huo YX, Wei W, Liu Y et al. (Febrero de 2022). Serum Cystatin C Levels Are Associated With Obesity in Adolescents Aged 14-17 Years. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 13, 816201. doi:10.3389/fendo.2022.816201
- INEC. (Junio de 2021). Enfermedades asociadas a fallo renal . *Revista de Estadística y metodología*. Obtenido de Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios.
- Legton Solórzano M, Mendoza Pinoargote N, Pin Pin A. (Septiembre de 2023). Cistatina c, urea y creatinina como indicador pronóstico de daño renal. *MQR Investigar*, 7(3), 628-646. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.628-646>
- Li J, Yang M, Yu Z et al. (Diciembre de 2019). Kidney-secreted erythropoietin lowers lipidemia via activating JAK2-STAT5 signaling in adipose tissue. *EBioMedicine*, 50, 317-328. doi:10.1016/j.ebiom.2019.11.007
- López, L. R., Suárez, L. A., Zaraza, D. C., Sánchez, J. B., & Becerra, A. A. (2019). Cistatina C vs. marcadores convencionales de función renal: una actualización. *Revista Salud Uninorte*.
- Mera Gonzalez A, Indacochea Narváez M, Rosero Oñate M. (2023). Determinación de la cistatina c como marcador precoz en detección de la insuficiencia renal en latinoamérica. *MQR Investigar*, 7(3), 3864-3880. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3864-3880>
- Milan J, Sánchez P, Castiñeiras F. (2021). *El riñón como principal regulador de la homeostasis del medio interno* (Vol. 21). (R. A. Sevilla, Ed.) Sevilla, España: Gráficas San Antonio. Obtenido de <https://ramse.es/wordpress/wp-content/uploads/2022/02/Toma-Posesio%CC%81n-RAMSE-Dr.-Mila%CC%81n.pdf>
- Ora M, Kalimuthu LM, Mishra P et al. (Julio de 2023). Comparing Estimated and Measured Glomerular Filtration Rate in Children with Posterior Urethral Valve. *J Indian Assoc Pediatr Surg*, 28(4), 300-306. doi:10.4103/jiaps.jiaps\_33\_23



- Sánchez Cedillo A, Cruz Santiago J, Mariño Rojas F et al. (Abril de 2020). Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Revista mexicana de trasplantes*, 9(1), 15-25. doi:10.35366/94025
- Sellarés V, Rodríguez D. (2023). Enfermedad Renal Crónica. *Nefrología al día*, 1(2). Obtenido de <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
- Stankute I, Radzeviciene L, Monstaviciene A et al. (Febrero de 2022). Serum Cystatin C as a Biomarker for Early Diabetic Kidney Disease and Dyslipidemia in Young Type 1 Diabetes Patients. *Medicina (Kaunas)*, 58(2), 218. doi:10.3390/medicina58020218
- Tapia A. (Junio de 2019). Utilidad de la cistatina C como biomarcador precoz de daño renal en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2. *MEDISAN*, 23(3). Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88536>
- West M, Kirby A, Stewart RA et al. (Marzo de 2022). Circulating Cystatin C Is an Independent Risk Marker for Cardiovascular Outcomes, Development of Renal Impairment, and Long-Term Mortality in Patients With Stable Coronary Heart Disease: The LIPID Study. *J Am Heart Assoc*, 11(5), e020745. doi:10.1161/JAHA.121.020745
- Xi Zou L, Sun L, Nicholas S. (2020). Comparison of bias and accuracy using cystatin C and creatinine in CKD-EPI equations for GFR estimation. *European Journal of Internal Medicine*, 80(1), 29-34. doi:<https://www.ejinme.com/action/showPdf?pii=S0953-6205%2820%2930164-3>
- Zamrik T, Frank M, Emmel C et al. (Septiembre de 2021). Association between socioeconomic position and cystatin C in the Heinz Nixdorf Recall Study. *Sci Rep*, 11(1), 19387. doi:10.1038/s41598-021-98835-7
- Ziegelasch N, Vogel M, Körner A et al. (Febrero de 2022). Cystatin C relates to metabolism in healthy, pubertal adolescents. *Pediatr Nephrol*, 37(2), 423-432. doi:10.1007/s00467-021-05209-2



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.

