



PERFIL RENAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL JIPIJAPA

RENAL PROFILE FOR THE EVALUATION OF RENAL FUNCTION IN PATIENTS TREATED AT THE ECUADORIAN SOCIAL SECURITY INSTITUTE JIPIJAPA

Evelyn Alcívar Pino ^{1*}

¹ Egresada de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7863-2193>. Correo: alcivar-evelyn8104@unesum.edu.ec

Karolayn Pérez Rodríguez ²

² Egresada de Laboratorio Clínico, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9521-2502>. Correo: perez-karolayn3447@unesum.edu.ec

Coralía Zambrano Macías ³

³ Licenciada en Laboratorio Clínico. Docente. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3076-5413>. Correo: coralia.zambrano@unesum.edu.ec

*** Autor para correspondencia:** alcivar-evelyn8104@unesum.edu.ec

Resumen

El perfil renal es un conjunto de análisis de laboratorio fundamentales para evaluar la función renal y detectar posibles afecciones renales, los cuales posibilitan el análisis de parámetros cruciales vinculados con la habilidad de los riñones para filtrar y eliminar residuos, además de regular los líquidos y electrolitos en el cuerpo. Este estudio tuvo como objetivo analizar el perfil renal para la evaluación de la función renal en pacientes atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Jipijapa, durante el periodo 2023. Se empleó un diseño cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal y retrospectivo, con una muestra compuesta por 361 participantes escogidos a través de un muestreo no probabilístico intencional, representando una población total de 5.936 pacientes. Los hallazgos mostraron una alteración más frecuente del perfil renal en hombres y un predominio del estadio I de función renal en ambos géneros. Se detectó una correlación fuerte a la inversa y estadísticamente significativa entre los niveles de creatinina, urea y la tasa de filtración glomerular, destacando su importancia como marcadores clave en la evaluación renal. Se concluyó



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

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



que, la medición de los niveles de urea, creatinina, ácido úrico y la tasa de filtración glomerular calculada mediante la fórmula *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration* 2021, contribuyen como marcador de severidad y diagnóstico temprano de la enfermedad renal.

Palabras clave: ácido úrico; creatinina; enfermedad renal; filtrado glomerular; urea

Abstract

The kidney profile is a set of fundamental laboratory analyses to evaluate kidney function and detect possible kidney conditions, which enable the analysis of crucial parameters linked to the kidneys' ability to filter and eliminate waste, to regulate fluids and electrolytes in the body. This study aimed to analyze the renal profile to evaluate renal function in patients treated at the Ecuadorian Institute of Social Security Jipijapa, during the period 2023. A quantitative, non-experimental, descriptive, cross-sectional and retrospective design was used, with a sample delete this word of 361 participants chosen through intentional non-probabilistic sampling, representing a total population of 5.936 patients. The findings showed a more frequent alteration of the renal profile in men and a predominance of stage I, renal function in both genders. A strong inverse and statistically significant correlation was detected between creatinine, urea levels and glomerular filtration rate, highlighting their importance as key markers in renal evaluation. It was concluded that the measurement of the levels of urea, creatinine, uric acid and the glomerular filtration rate calculated using the Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration 2021 formula, contributes as a marker of severity and early diagnosis of kidney disease.

Keywords: uric acid; creatinine; renal disease; glomerular filtration; urea

Fecha de recibido: 16/12/2024

Fecha de aceptado: 22/01/2025

Fecha de publicado: 31/01/2025

Introducción

El perfil renal es una herramienta diagnóstica esencial que permite a los profesionales de la salud evaluar la integridad y el funcionamiento de los riñones mediante un conjunto de análisis de laboratorio. Su evaluación es esencial para el diagnóstico y manejo temprano de enfermedades renales y sistémicas. Los riñones juegan un papel vital en nuestra salud diaria, no solo se encargan de mantener el equilibrio adecuado de líquidos en nuestro cuerpo, sino que también eliminan los residuos o toxinas de nuestra sangre a través de la producción de orina, producen hormonas esenciales, contribuyen a la conservación y reabsorción de sustancias esenciales para el cuerpo (1).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la enfermedad renal se define como la incapacidad de los riñones para eliminar adecuadamente los desechos tóxicos del organismo, incluso cuando algunos pacientes continúan produciendo orina. En este contexto, lo relevante no es únicamente la cantidad



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

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



de orina producida, sino también su calidad o composición. Este deterioro funcional puede progresar hasta la insuficiencia renal, caracterizada por la pérdida de más del 95% de la función de las nefronas, considerada como la unidad básica del riñón, formadas por el glomérulo, un sistema de transporte y el túbulo, responsables de la filtración, excreción y reabsorción de sustancias y de procesos que culminan en la formación de la orina (2).

La enfermedad renal se caracteriza por su progresión gradual, su naturaleza silenciosa y la tendencia a no manifestar síntomas. En la mayoría de los casos, los síntomas se manifiestan cuando el daño renal es irreversible, favoreciendo la aparición de patologías como enfermedad renal crónica, insuficiencia renal aguda, glomerulonefritis, nefropatía diabética y nefrolitiasis, entre otras. Este carácter insidioso subraya la importancia de implementar estrategias de diagnóstico precoz y monitoreo continuo (3).

En este sentido, la OMS enfatiza la importancia de realizar evaluaciones regulares de la función renal, especialmente en poblaciones de alto riesgo, como aquellos con diabetes mellitus e hipertensión arterial. Según un informe publicado en 2019 por este organismo, se evidenció una alarmante realidad en varios países, donde Nicaragua lidera las tasas de mortalidad más alta debido a enfermedades renales, con 73.9 muertes por cada 100.000 habitantes, seguida del El Salvador 72.9, Bolivia con 55.8, Guatemala con 55.1, Surinam con 52.5, Honduras con 49.4 y en séptimo lugar Ecuador con 37.4 muertes por cada 100.000 habitantes (2).

A nivel mundial, Arabia Saudita y Bélgica tienen la tasa más alta de enfermedad renal con un 24%, seguidos por Polonia con un 18%, Alemania con un 17%, Reino Unido y Singapur con un 16%. Sin embargo, la prevalencia es menor en Noruega y los Países Bajos, donde es inferior al 5%. La prevalencia se estima en un 14% en los Estados Unidos, mientras que Canadá y Australia tienen un 13%. Otros países, como Asia Meridional y África, tienen un 7% y un 8% respectivamente, mientras que América del Norte tiene un 11% y los países de Europa, Oriente Medio y Asia Oriental tienen un 12% (4). Por otro lado, en América Latina, la enfermedad renal afecta a 650 personas por cada millón de habitantes y se estima que aumenta un 10% anual (5).

En Ecuador, las enfermedades renales causaron 37,4 muertes por cada 10.000 habitantes (6). Manabí es la provincia con la mayor cantidad de pacientes en terapia de sustitución renal, con una tasa de 200,15 casos por cada 100.000 habitantes, la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) sugirió una tasa de 140 casos por cada 100.000 habitantes, pero este valor está muy por encima de ella. Santo domingo de los Tsáchilas sigue con 190,4 casos, mientras que El Oro ocupa el tercer lugar con 168,05 casos por cada 100.000 habitantes, es crucial que se tomen medidas inmediatas en todas estas provincias que pertenecen a la región Costa, ya que pueden ser consideradas provincias centinelas de la enfermedad renal crónica (7).

En la provincia de Manabí, una variedad de factores específicos, incluida la dieta, la genética, el acceso a la atención médica y las condiciones socioeconómicas, pueden afectar la prevalencia y el manejo de las enfermedades renales (5). Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de la parroquia, el daño renal ocupa el tercer lugar entre las enfermedades más comunes en Jipijapa y representa un 10% de los casos de morbilidad, con un total de 247 casos (8).

El propósito de la presente investigación fue analizar el perfil renal para la evaluación de la función renal en pacientes atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Jipijapa, este análisis busca contribuir a la detección temprana y el monitoreo continuo de enfermedades renales, previniendo su progresión y





complicaciones asociadas. Para lograrlo, se consideraron una serie de análisis específicos, entre ellos la identificación de los niveles de urea, creatinina y ácido úrico, así como la evaluación del filtrado glomerular utilizando la fórmula Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI) 2021. En consecuencia, este enfoque permitió determinar los estadios de la función renal y, al mismo tiempo, establecer una relación entre las alteraciones en los parámetros diagnósticos y mencionados estadios.

El presente estudio se articula con el proyecto de investigación titulado: “Utilidad de la Cistatina C en la disfunción renal e identificación de factores de riesgo: un camino hacia la medicina preventiva en habitantes de la ciudad de Jipijapa”, los cuales tienen como objetivo mejorar la detección temprana y la evaluación de la función renal, esto apoya directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial al 3, que promueve una vida sana y fomenta el bienestar para todos en todas las edades. En este contexto, la investigación no solo impulsa avances científicos en el ámbito de la evaluación renal, sino que también respalda políticas nacionales e internacionales orientadas a la prevención de enfermedades no transmisibles, contribuyendo al fortalecimiento de un sistema de salud más sostenible y equitativo.

Materiales y métodos

La investigación fue cuantitativa, no experimental, descriptiva, retrospectiva de cohorte transversal.

Población

La población del estudio estuvo conformada por 5.936 pacientes atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Jipijapa durante el periodo 2023, considerando un rango de edad de 20 a 55 años.

Cálculo de la muestra

Para el cálculo de la muestra, la investigación empleó un muestreo intencional no probabilístico, seleccionando a 361 pacientes que satisficieran los criterios de inclusión y exclusión establecidos. La muestra se conformó exclusivamente por pacientes que fueron sometidos a exámenes de creatinina, urea y ácido úrico durante el año 2023. Este método de muestreo no necesita la aplicación de fórmulas estadísticas para establecer el tamaño de la muestra, dado que la elección se basó en la accesibilidad de los datos y la relevancia de los mismos con respecto a los objetivos del estudio.

Criterios de inclusión

- Pacientes atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Jipijapa, durante el periodo 2023.
- Rango de edad de 20 a 55 años, sin discriminación de género o raza.
- Pacientes que presenten o no antecedentes de enfermedades renales.
- Pacientes que se realizaron las pruebas de urea, creatinina y ácido úrico, y se registraron sus valores.

Criterios de exclusión.

- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- Individuos con discapacidades físicas o mentales que dificulten la participación en el estudio.





Técnicas de recolección de datos

Se utilizó la técnica de análisis documental mediante una revisión exhaustiva de los registros de laboratorio disponibles en el sistema informático del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Jipijapa. Este enfoque permitió recopilar información fiable y válida los resultados de las pruebas de laboratorio.

Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de datos se diseñó una ficha estructurada basada en las variables relevantes del estudio, teniendo como referencia la base de datos institucional que contiene los registros de los pacientes y las variables diagnósticas.

Los pacientes seleccionados según los criterios de inclusión fueron codificados en una matriz desarrollada en Microsoft Excel. Los datos recopilados incluyeron variables demográficas tal como edad y género, resultados de pruebas bioquímicas específicas, como urea, ácido úrico y creatinina sérica. El proceso de codificación de la información aseguró la anonimización, otorgando un código singular que fusionaba la edad del paciente, el mes y año de la evaluación, y un número secuencial. Por ejemplo, se identificó a un paciente de 30 años cuyo examen se realizó en marzo de 2023 fue identificado como 30_03_2023_001.

La matriz de datos implementó medidas de seguridad para salvaguardar la privacidad de los datos. Luego, los datos se exportaron al programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 27 para su respectivo análisis. Todo el procedimiento se llevó a cabo siguiendo las regulaciones éticas y las directrices dictadas por el Comité de Bioética CEISH-ITSUP.

Técnicas de procesamiento

Cada paciente incluido en el estudio fue sometido a la recolección de sangre venosa en ayuno, empleando un sistema de recolección al vacío con tubos sin anticoagulante, siguiendo estrictamente los protocolos de toma de muestras. La sangre recolectada fue centrifugada para separar el suero, utilizado posteriormente en la determinación de los analitos bioquímicos: urea (mg/dL), ácido úrico (mg/dL) y creatinina sérica (mg/dL).

El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Jipijapa, hace uso de reactivos estandarizados de Química Clínica Aplicada S.A. (QCA), que aplican en un Analizador de Química Clínica automatizado, lo que permite la veracidad de los resultados con el cumplimiento de las exigencias del fabricante y de la normativa correspondiente. Para alcanzar el objetivo 2, que consistió en evaluar la función renal mediante la medición de la tasa de filtrado glomerular (TFG), se empleó la ecuación CKD-EPI 2021, la cual es considerada como el estándar de referencia para calcular la función renal.

La tasa de filtrado glomerular es el mejor índice global para valorar la función renal, tanto en la normalidad como en la patología, ya que indica la capacidad excretora del riñón y se correlaciona con la masa renal funcional. También permite clasificar la enfermedad renal por estadios haciendo referencia al riesgo de progresión de la enfermedad. El cálculo de TFG realiza la valoración en función de el volumen de sangre que pasa por los glomérulos renales en un minuto, siendo estas las estructuras que se encargan de filtrar productos de desechos metabólicos.

La ecuación empleada fue la CKD-EPI 2021, que se adapta según el género y la creatinina sérica de los pacientes.





Ecuación CKD-EPI 2021:

Para mujeres:

$$e\text{TFG}=142*\min(S_{cr}/k,1)^{\alpha}*\max(S_{cr}/k,1)^{-1.200}*0.9938^{\text{Edad}}*1.012 \text{ (si es mujer)}$$

Para hombres:

$$e\text{TFG}=142*\min(S_{cr}/k,1)^{\alpha}*\max(S_{cr}/k,1)^{-1.200}*0.9938^{\text{Edad}}$$

Donde:

- S_{cr} =Creatinina sérica en mg/dL
- k =Constante que depende del género. Para mujeres, $\kappa = 0.7$; para hombres, $\kappa = 0.9$
- α (alfa)=Un exponente que también depende del género.
- Para mujeres, $\alpha = -0.241$; para hombres, $\alpha = -0.302$
- $\min(S_{cr}/k,1)$ =El valor menor entre Cr/κ y 1.
- $\max(S_{cr}/k,1)$ = El valor mayor entre Cr/κ y 1.
- 0.9938^{Edad} =Ajuste por la edad en años

Interpretación de resultados

La TFG se clasifica en los siguientes estadios según la enfermedad renal:

- **Estadio I superior a 90 ml/min/1,73 m²: Función renal normal o elevada**, pero existe algún tipo de daño renal (generalmente detectado por proteínas en la orina o anomalías estructurales), los riñones aún funcionan adecuadamente.
- **Estadio II TFG entre 60 y 89 ml/min/1,73 m²**: Disminución leve de la TFG, daño renal leve con TFG disminuida levemente.
- **Estadio IIIa TFG 45 a 59 ml/min/1,73 m²**: Disminución leve a moderada de la TFG. Daño renal con disminución moderada de la TFG.
- **Estadio IIIb TFG 30 a 44 ml/min/1,73 m²**: Disminución moderada a severa de la TFG. Mayor reducción de la función renal comparada con la etapa 3a.
- **Estadio IV TFG de 15 a 29 ml/min/1,73 m²**: Disminución severa de la TFG. La función renal se ha disminuido considerablemente, lo que indica un avance importante de la enfermedad.
- **Estadio V: TFG inferior a 15 ml/min/1,73 m² (enfermedad renal terminal)**: Insuficiencia renal establecida, con una función renal considerablemente disminuida, usualmente conocida como insuficiencia renal terminal.

La evaluación de la TFG posibilitó la categorización de la enfermedad renal en fases de acuerdo con la guía de la Enfermedad Renal: Optimización de Resultados Globales (KDIGO). Este estudio fue esencial para establecer el nivel de disfunción renal en los pacientes y su relación con los valores modificados del perfil renal, acorde a los propósitos de la investigación.

Análisis estadístico de los datos o resultados

Para el registro y procesamiento de los datos, se emplearon herramientas estadísticas como Excel con la finalidad de organizar, filtrar los datos de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, también se utilizó el IBM SPSS Statistics 27 que permitió determinar las tablas de frecuencias y gráficos, medias, desviación



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

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



estándar, valores máximos y mínimos para las mediciones cuantitativas, correlación Pearson y Chi cuadrado considerando la significancia estadística con una $p < 0,05$, mediante el método estadístico inferencial el cual facilitó la gestión de riesgos al extraer y procesar de una manera rápida los datos, este enfoque metodológico integrado garantizó la solidez de los resultados y contribuyó a la construcción de conclusiones sólidas.

Consideraciones éticas

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos del Instituto Superior Tecnológico Portoviejo, según consta en el acta de aprobación de fecha 22 de marzo de 2024, con el código asignado 1711127597. Dando cumplimiento con los lineamientos establecidos en el "Reglamento sustitutivo del reglamento para la aprobación y seguimiento de los comités de ética de investigación en seres humanos (CEISH) y los comités de ética de atención médica (CEAS)" descritos en el acuerdo número 00005-2022. En particular, se acoge a la opción a) del artículo 44, que define como de riesgo mínimo aquellas investigaciones que emplean datos de salud o muestras biológicas almacenadas de forma anonimizada:

“Investigaciones realizadas utilizando datos de salud o muestras biológicas almacenadas en servicios de salud de forma que no identifiquen a su titular (revisión de registros cuyos datos de identidad hayan sido anonimizados, análisis de muestras biológicas humanas anonimizadas o anonimizadas). De acuerdo con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, todas las organizaciones, ya sean públicas o privadas, han implementado procesos estándar de anonimización o seudonimización” (9).

En cumplimiento de estos requisitos, la investigación garantizó la protección y privacidad de los datos de los participantes, alineándose con los Principios de Helsinki de la Asociación Médica Mundial para investigaciones en seres humanos. (10). Es decir, se tuvieron en cuentas medidas de confidencialidad de la información donde no será compartidas con terceros sin el consentimiento explícito de los participantes de la investigación.

Es importante señalar que, la información solo será de uso exclusivo para dicha investigación y sujeto a las respectivas observaciones emitidas por el comité de bioética CEISH-ITSUP. No se utilizarán datos sensibles, como número de cédula, nombres y apellidos, número de historia clínica o correos electrónicos. Para salvaguardar la privacidad de los participantes, los datos se guardarán de forma segura durante el periodo de realización de la investigación, con un periodo extra de cinco meses después de la conclusión del calendario, luego serán suprimidos del sistema de acuerdo a lo establecido.

En relación con la aplicación de las reglas de citación, se optó por el sistema de Vancouver, conocido en el ámbito científico como un estándar global para la elaboración y organización de trabajos académicos en ciencias de la salud. Este sistema garantiza la claridad, precisión y transparencia en la atribución de la información utilizada, permitiendo que los lectores puedan identificar y verificar fácilmente las fuentes originales (11). Cada fuente bibliográfica fue seleccionada de manera crítica, priorizando artículos y documentos publicados en revistas indexadas y bases de datos confiables, lo cual asegura la validez y confiabilidad de los datos empleados.





Resultados y discusión

En la Tabla 1, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables demográficas y del perfil renal de los participantes (141 hombres y 220 mujeres). La edad promedio fue similar en ambos sexos (42,3 años en hombres y 42,4 años en mujeres) con un rango de edades de 20 a 55 años para ambos sexos. Los valores de creatinina mostraron una media más alta en los hombres (1,69 mg/dL) en comparación con las mujeres (1,14 mg/dL). Los niveles promedio de ácido úrico fueron de 5,64 mg/dL en los hombres y 4,33 mg/dL en las mujeres. En cuanto a la urea, los hombres presentaron un promedio de 45,64 mg/dL, mientras que las mujeres tuvieron un promedio de 34,60 mg/dL. El filtrado glomerular promedio fue de 75,42 mL/min/1,73 m² en los hombres y 85,70 mL/min/1,73 m² en las mujeres.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables demográficas y del perfil renal de los participantes.

	N		Mín.		Máx.		Media		DE	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Edad	141	220	20	20	55	55	42,3	42,4	10,172	9,639
Creatinina (mg/dL)	141	220	0,4	0,3	8,7	8,6	1,69	1,14	1,451	1,0779
Ácido úrico (mg/dL)	141	220	1,23	0,39	14,28	9,39	5,64	4,33	2,4505	1,8482
Urea (mg/dL)	141	220	10,7	8,8	245,8	236	45,6	34,6	33,967	24,225
Filtrado Glomerular (mL/min/1.73 m ²)	141	220	8	5	160	142	75,4	85,7	35,895	34,435
Total	141	220								

*Mín: mínimo; Máx: máximo; DE: desviación estándar; H: Hombres; M: Mujeres; mL/min/1.73 m²: mililitros por minuto/ 1.73 m² es un valor estándar de superficie corporal (en metros cuadrados) utilizado para ajustar la medición de la TFG; mg/dL: miligramos/ decilitros.

Objetivo específico 1. Identificar los niveles de urea, creatinina y ácido úrico de la muestra en estudio.

Tabla 2. Niveles de urea, creatinina y ácido úrico en la población estudiada.

Género	Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hombres	Creatinina	Bajo: <0,6 mg/dl	4	2,8
		Normal: 0,6 – 1,1 mg/dl	60	42,6
		Alto: >1,1 mg/dl	77	54,6
		Total	141	100%
	Ácido úrico	Bajo: <3,5 mg/dl	34	24,10
		Normal: 3,5 -7,2 mg/dl	65	46,10
		Alto: >7,2 mg/dl	42	29,8
		Total	141	100%





Mujeres	Urea	Normal: 10-50 mg/dl	96	68,1
		Alto: >50 mg/dl	45	31,9
		Total	141	100%
	Creatinina	Bajo: <0,5mg/dl	24	10,9
		Normal: 0,5 – 0,9 mg/dl	118	53,6
		Alto: >0,9 mg/dl	78	35,5
		Total	220	100%
	Ácido úrico	Bajo: <2,6 mg/dl	47	21,4
		Normal: 2,6-6 mg/dl	131	59,5
		Alto: >6 mg/dl	42	19,1
		Total	220	100%
	Urea	Bajo: < 10 mg/dl	3	1,4
		Normal: 10-50 mg/dl	173	78,6
		Alto: >50 mg/dl	44	20
		Total	220	100%

Análisis e interpretación

En la tabla 2, se observa que los niveles elevados de creatinina son más comunes en hombres (54,6%) que en mujeres (35,5%), mientras que los niveles normales de creatinina son más frecuentes en mujeres (53,6%) a diferencia de los hombres (42,6%), al igual que los niveles bajos son más prevalentes en mujeres (10,9%) que en hombres (2,8%), esto puede ser debido a las diferencias fisiológicas o condiciones específicas.

En cuanto al ácido úrico, los niveles elevados fueron más frecuentes en hombres (29,8%) que en mujeres (19,1%), sugiriendo un mayor riesgo de condiciones como la gota o alteraciones renales en los hombres. Sin embargo, los niveles normales de ácido úrico fueron más comunes en mujeres (59,5%) que en hombres (46,1%) indican una función metabólica adecuada en la mayoría de las mujeres. Mientras que los niveles bajos de ácido úrico se observaron en el 24,1% de los hombres y en el 21,4% de las mujeres, posiblemente asociado con desnutrición o enfermedades hepáticas.

En relación con los niveles de urea, el 78,6% de las mujeres mostraron niveles normales, demuestran una correcta función renal, en cambio, únicamente el 68,1% de los hombres evidenció niveles normales. Los niveles altos de urea fueron más comunes en hombres (31,9%) que en mujeres (20%), refleja una proporción significativa con potenciales problemas en la eliminación renal de urea, deshidratación, consumo excesivo de proteínas y alteraciones metabólicas. Los niveles bajos de urea fueron poco frecuentes, observándose solo en el 1,4% de las mujeres, se da a entender una estabilidad en la excreción renal de urea en la mayoría de los participantes.

Objetivo específico 2. Evaluar la función renal mediante la fórmula de estimación del filtrado glomerular CKD-EPI 2021.

La fórmula de estimación del filtrado glomerular de CKD-EPI 2021 se utiliza con frecuencia para evaluar la función renal en una variedad de poblaciones. Esta versión mejorada elimina la variable de raza, lo que la hace una herramienta más precisa y justa para eTFG en pacientes con diferentes características demográficas.





Además, la CKD-EPI 2021 ha demostrado ser igualmente efectiva para pacientes con diferentes grados de función renal, lo que facilita un manejo más adecuado de la enfermedad renal crónica y proporciona estimaciones más consistentes en diferentes poblaciones. La siguiente es la fórmula:

Para mujeres:

$$eTFG=142*\min(S_{cr}/k,1)^{\alpha}* \max(S_{cr}/k,1)^{-1.200}*0.9938^{Edad}*1.012 \text{ (si es mujer)}$$

Para hombres:

$$eTFG=142*\min(S_{cr}/k,1)^{\alpha}* \max(S_{cr}/k,1)^{-1.200}*0.9938^{Edad}$$

Donde:

- S_{cr} =Creatinina sérica en mg/dL
- k =Constante que depende del género. Para mujeres, $\kappa = 0.7$; para hombres, $\kappa = 0.9$
- α (alfa)=Un exponente que también depende del género.
Para mujeres, $\alpha = -0.241$; para hombres, $\alpha = -0.302$
- $\min(S_{cr}/k,1)$ =El valor menor entre Cr/κ y 1.
- $\max(S_{cr}/k,1)$ = El valor mayor entre Cr/κ y 1.
- 0.9938^{Edad} =Ajuste por la edad en años

Tabla 3. Distribución de la tasa de filtrado glomerular por edad y estadio de la función renal.

		Edad												Total	
		20-25		26-31		32-37		38-43		44-49		50-55			
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Tasa de filtrado glomerular	Estadio I	16	59,26	21	52,50	24	63,16	33	53,23	37	41,57	45	42,86	176	48,75
	Estadio II	6	22,22	6	15,00	7	18,42	13	20,97	24	26,97	26	24,76	82	22,71
	Estadio IIIa	5	18,52	4	10,00	4	10,53	2	3,23	9	10,11	14	13,33	38	10,53
	Estadio IIIb	0	0,00	6	15,00	1	2,63	3	4,84	7	7,87	10	9,52	27	7,48
	Estadio IV	0	0,00	2	5,00	2	5,26	5	8,06	7	7,87	7	6,67	23	6,37
	Estadio V	0	0,00	1	2,50	0	0,00	6	9,68	5	5,62	3	2,86	15	4,16
Total		27	100,00	40	100,00	38	100,00	62	100,00	89	100,00	105	100,00	361	100,00

Análisis e interpretación

Tal como se describe en la tabla 3, la mayoría de los individuos de 20-25 años presentan una TFG normal (59,26%), indicando una función renal saludable, mientras que el 22,22% se encuentra en el Estadio II y el 18,52% en IIIa. A medida que la edad avanza, los casos de estadios más avanzados aumentan, especialmente en los grupos de 26-31 y 32-37 años, con aparición de IIIb y IV (15% y 5,26% respectivamente). A partir de los 38-43 años, aunque el 53,23% mantiene TFG normal, los estadios IV y V aumentan, alcanzando un 9,68% en insuficiencia renal terminal. En los grupos de 44-49 (41,57%) y 50-55 años (42,86%) hay una disminución en el Estadio I y un aumento en los estadios más graves (5,6% y 2,8%), es decir en el estadio V. evidenciando un riesgo creciente de deterioro renal con la edad.



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

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

Objetivo específico 3. Determinar los estadios de la función renal según los parámetros obtenidos.

Tabla 4. Distribución de la tasa de filtrado glomerular por género y estadios de la función renal.

		Género del participante				Total	
		Masculino		Femenino		F	%
		F	%	F	%		
Tasa de filtrado glomerular	Estadio I >90 ml/min/1.73 m ²	56	39,72	120	54,55	176	48,75
	Estadio II 60 - 89 ml/min/1.73 m ²	35	24,82	47	21,36	82	22,71
	Estadio IIIa 45-59 mL/min/1.73 m ²	22	15,60	16	7,27	38	10,53
	Estadio IIIb 30 - 44 mL/min/1.73 m ²	8	5,67	19	8,64	27	7,48
	Estadio IV 15-29 mL/min/1.73 m ²	13	9,22	10	4,55	23	6,37
	Estadio V < 15 mL/min/1.73 m ²	7	4,96	8	3,64	15	4,16
	Total	141	100,00	220	100,00	361	100,00

Análisis e interpretación

En la tabla 4, la mayoría de los participantes (48,75%) se encuentran en el estadio I, con una función renal normal o casi normal, más común en mujeres (54,55%) que en hombres (39,72%). En el estadio II (22,71%) refleja una disminución leve de la función renal, los hombres tienen una proporción mayor (24,82%) en comparación con las mujeres (21,36%). En el estadio IIIa (10,53%), los hombres presentan una prevalencia más alta (15,60%) que las mujeres (7,27%). En el estadio IIIb (7,48%) refleja una disminución moderada a severa, las mujeres tienen una ligera mayor afectación (8,64%) que los hombres (5,67%). En el estadio IV (6,37%), que muestra una disminución severa, los hombres tienen casi el doble de proporción (9,22%) que las mujeres (4,55%). Finalmente, en el estadio V (4,16%), indicativo de insuficiencia renal, la afectación es similar entre géneros (4,96% en hombres y 3,64% en mujeres).

Objetivo específico 4. Relacionar los valores alterados de las variables diagnósticas con los estadios de la función renal en participantes de estudio.

Tabla 5. Correlación de Pearson entre los valores alterados de las variables diagnósticas con los estadios de la función renal.

		Creatinina	Ácido úrico	Urea	Filtrado Glomerular
Creatinina	Correlación de Pearson	1	,330	,754**	-,790**
	Sig. (bilateral)		,099	,000	,000
	N	26	26	26	26
Ácido úrico	Correlación de Pearson	,330	1	,584**	-,158
	Sig. (bilateral)	,099		,002	,440
	N	26	26	26	26
Urea	Correlación de Pearson	,754**	,584**	1	-,553**





	Sig. (bilateral)	,000	,002	,003
	N	26	26	26
Filtrado Glomerular	Correlación de Pearson	-,790**	-,158	-,553**
	Sig. (bilateral)	,000	,440	,003
	N	26	26	26

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Análisis e interpretación

En la tabla 5, se realizó un análisis de correlación de Pearson donde se revela que existe una correlación fuerte a la inversa ($r = -0.790$) entre creatinina y la tasa de filtrado glomerular, altamente significativa ($p < 0.001$), esto refleja que un aumento en los niveles de creatinina está asociado con una disminución en la tasa de filtración glomerular, lo que es esperado ya que la creatinina es un indicador inverso de la función renal. En cuanto al ácido úrico y la tasa de filtrado glomerular, existe una correlación débil no significativa ($r = -0.158$, $p = 0.452$), sugiere que en esta muestra no hay suficiente evidencia para afirmar una relación consistente entre el ácido úrico y la tasa de filtración glomerular. Se observa una correlación fuerte a la inversa entre urea y la tasa de filtración glomerular ($r = -0.553$), significativa ($p < 0.01$), al igual que con la creatinina, niveles más altos de urea están asociados con un menor filtrado glomerular, consistente con el deterioro de la función renal.

Prueba de hipótesis

Se realizó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la relación entre el perfil renal y la función renal mediada por la TFG. Los valores obtenidos fueron estadísticamente significativos, lo que permite rechazar la hipótesis nula (H_0), de que no existe relación entre las variables evaluadas. Por tanto, todos los resultados de las pruebas fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$), indicando que los niveles de las variables diagnósticas de los participantes estudiados están relacionados con la función renal.

Estos resultados apoyan la hipótesis alternativa (H_a), afirmando que el perfil renal influye en la tasa de filtración glomerular, proporcionando una base sólida para la interpretación clínica de estos índices bioquímicos en la evaluación de la función renal.

Discusión

El presente estudio analizó la eficacia de diversas pruebas del perfil renal, incluidas la creatinina sérica, la urea, el ácido úrico y la tasa de filtración glomerular, con la finalidad de valorar la función renal en pacientes atendidos en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Jipijapa. Los hallazgos evidenciaron diferencias significativas entre géneros, con niveles más altos de creatinina y urea en hombres. Asimismo, la mayoría de los participantes se encontraban en estadios iniciales de enfermedad renal (I y II), es decir, que la función renal se conservó en la mayoría de la población del estudio. Además, se observó una inclinación hacia estadios más avanzados (IV y V) progresivamente en relación con el aumento etéreo, siendo especialmente afectados los hombres.

Estos resultados son coincidentes con otros estudios realizados, como el de Mulyanti B y col. (12) en Indonesia quienes concuerdan con la urea y la creatinina como los marcadores bioquímicos de rutina ya que reflejan la TFG, que es la que define la función renal, los trastornos relacionados con los riñones suelen



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

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



susitar un incremento de dichos desechos metabólicos presentes en el torrente sanguíneo, otros analitos como la glucosa, el ácido úrico y la dopamina pueden ser utilizados para ayudar al diagnóstico de la enfermedad renal.

De manera similar, Yoll L & Acosta E (13) en Venezuela destacan que pruebas convencionales como la urea y la creatinina utilizan métodos trazables para medir con precisión sus concentraciones. Sin embargo, señalan que el uso de la creatinina presenta limitaciones (debido a factores como la masa muscular y el género). Sin embargo, siguen siendo herramientas esenciales para la evaluación de la función renal.

Por otro lado, Goldberg A y col. (14) en Israel resaltan que los niveles elevados de ácido úrico (>8 mg/dl) contribuyen significativamente al daño renal de bajo grado y acelerando la progresión de la enfermedad renal crónica, esto se debe a que el riñón juega un papel importante en la excreción de ácido úrico, por lo que, cuando la función renal falla los niveles séricos de este analito aumentan, además su estudio sugiere que no solo es importante para la enfermedad renal, sino también para el impulso de la lesión renal aguda, la hipertensión, el síndrome metabólico y la diabetes.

En este sentido, nuestros resultados coinciden con los de Albán J. (15) en Loja, Ecuador, donde se observó que los participantes con niveles elevados de ácido úrico en sangre (>7 mg/dl en hombres y >6 mg/dl en mujeres) mostraron un desequilibrio entre la producción y eliminación de este metabolito, además de ser un precursor de la gota, también está asociado con afecciones renales, hipertensión, obesidad, entre otras. Este hallazgo refuerza la importancia del ácido úrico no solo en la progresión de la enfermedad renal, sino también como marcador de riesgo para otras comorbilidades.

La medición de la TFG es crucial para una evaluación precisa de la función renal. En línea con el estudio de Iserra et al. (16), el uso de la fórmula CKD-EPI ha demostrado ser superior a otras fórmulas, como la MDRD, en la detección precoz de la enfermedad renal. La combinación de marcadores endógenos, como la creatinina y la cistatina C, en la fórmula CKD-EPI mejora la sensibilidad y precisión en comparación con otros métodos.

En concordancia con Montero et al. (17) subrayan que la fórmula CKD-EPI es la más recomendada por las últimas guías KDIGO para eTFG dado que aumenta su sensibilidad al utilizar una combinación de marcadores endógenos, como creatinina y cistatina C. Este enfoque ofrece una ventaja frente a otras ecuaciones que, según diversos estudios, presentan limitaciones significativas. Por ejemplo, Cockcroft-Gault puede verse influenciada por el peso corporal, mientras que MDRD se afecta por el estado nutricional y excluye a ciertos grupos, como personas menores de 18 años, mayores de 70, diabéticos, embarazadas y trasplantados. Además, la fórmula FAS muestra una mayor variabilidad debido al estado de salud general y la edad del paciente, lo que afecta su precisión en diferentes estadios de la enfermedad renal. Estos aspectos refuerzan la relevancia de CKD-EPI como una herramienta clave para la evaluación precisa de la función renal, en concordancia con nuestros resultados.

Los hallazgos de la presente investigación contrastan con los reportados por Ramírez y col. (18) quienes argumentan que la cistatina C es un biomarcador más útil que la creatinina sérica para detectar lesiones renales tempranas debido a su mayor eficacia diagnóstica. Sin embargo, su implementación rutinaria en la práctica clínica sigue siendo limitada, principalmente por los altos costos asociados a su medición en laboratorios. Del mismo modo, Lambis L y col. (19) re enfatizan que la cistatina C es un marcador altamente específico para la función renal y un predictor confiable de insuficiencia renal. No obstante, también reconocen que, a pesar





de su precisión, su uso como prueba estándar se ve restringido debido a su elevado costo, por ello, subrayan la necesidad de más estudios para estandarizar su uso clínico.

Por otro lado, Alvarado-Vera et al (20), destacan que las ecuaciones para estimar el filtrado glomerular no son tan específicas en comparación con la cistatina C, la cual ha demostrado ser un biomarcador endógeno temprano con alta efectividad para el diagnóstico de enfermedad renal crónica. Además, subrayan que la creatinina sérica solo refleja disminuciones significativas en el filtrado glomerular cuando un porcentaje considerable de nefronas ha perdido su funcionalidad, esto podría retrasar el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Es por ello que nuestros resultados respaldan el uso de creatinina sérica como un método accesible y eficaz para evaluar la función renal, particularmente en situaciones donde los recursos económicos limitan la posibilidad de pruebas más costosas como la cistatina C. Si bien la cistatina C muestra ventajas significativas en términos de precisión diagnóstica, su elevado costo representa un obstáculo importante para su implementación generalizada en sistemas de salud con restricciones presupuestarias. Esto resalta la importancia de considerar la relación costo-beneficio al seleccionar biomarcadores para el diagnóstico temprano de daño renal, adaptando las estrategias diagnósticas a las necesidades y capacidades económicas de cada contexto.

En comparación con nuestros hallazgos el estadio I fue el más relevante con el 48,8% en el género femenino. Esto contrasta con el estudio de Nin S et al (21) en Barcelona, donde la enfermedad renal presentó una menor frecuencia en el estadio I (2,1%), distribuyéndose de la siguiente manera: estadio II (19,3%), estadio IIIa (40,7%), estadio IIIb (27,6%), estadio IV (7,8%) y estadio V (2,5%). Además, en este estudio, se observó una mayor afectación en mujeres (57,6%) en comparación con los hombres. Coincidiendo con Argudo D et al (22) en su estudio realizado en Ecuador en el 2024, indicó que la enfermedad renal se encontraba en el estadio I (15,8%), estadio II (17,6%), estadio IIIa (18,6%), estadio IIIb (20,7%), estadio IV (14,8%) y estadio V (12,5%), del total de pacientes el 60% fue en mujeres y en hombres el 40%.

El estudio reveló una correlación inversa entre los niveles de creatinina sérica y la tasa de filtración glomerular ($r = -0.790$, $p < 0.001$), hoy es consistente con la comprensión actual de la fisiología renal y se alinea con investigaciones previas como el estudio realizado por Levey, A y col. (23) quienes en una cohorte de 5504 pacientes demostró que la creatinina sérica es un predictor confiable de la TFG, con una correlación inversa similar de ($r = -0,80$). Sin embargo, Pottel, H y col. (24) sugiere que la combinación de la creatinina con cistatina C podría proporcionar una estimación más precisa de la TFG, especialmente en pacientes con masa muscular reducida o en estados catabólicos.

Un hallazgo importante del análisis fue la relación significativa entre niveles de urea y TFG ($r = -0.553$, $p < 0.01$), aquello es consistente con la comprensión de que la urea es un marcador de la función renal. Esto concuerda con el estudio realizado por Joachim y col. (25) quienes en una cohorte de 3418 pacientes con enfermedad renal crónica encontraron una correlación significativa entre la urea y la TFG medida ($r = -0.59$, $p < 0.001$). A diferencia de esto, Benoit, S y col. (26) han propuesto que la combinación de múltiples biomarcadores, incluyendo la urea, podría proporcionar una evaluación más completa y precisa de la función renal.





De acuerdo con Li N et al. (27) en su estudio retrospectivo realizado en China, los resultados del análisis de regresión logística multifactorial demostraron que niveles elevados de ácido úrico son un factor de riesgo significativo para el rápido deterioro de la función renal ($OR = 1,640$; $p < 0,001$). Por su parte Kritmetapak K et al. (28) reportaron en su investigación que un nivel basal elevado de ácido úrico constituye un factor de riesgo independiente para la disminución acelerada de la tasa de filtrado glomerular estimado (TFGe) y la aparición de enfermedad renal crónica en la población general. En este análisis multivariado, cada incremento en el nivel de ácido úrico se asoció con un mayor riesgo, subrayando la relevancia de su control en contextos clínicos para mitigar el impacto negativo en la función renal.

Entre las limitaciones del estudio, se destaca su diseño retrospectivo, que dificultó la caracterización del progreso de la enfermedad renal en los sujetos investigados al carecer de un seguimiento longitudinal. Esta restricción afecta la generalización de los resultados, ya que se centró en un grupo específico con un rango etario determinado, que dificulta el control de variables de confusión como dieta, fármacos y el índice de masa corporal. Además, al realizarse en un solo centro de investigación, podrían haberse introducido sesgos relacionados con las características geográficas, socioeconómicas y el acceso a servicios de salud, limitando aún más la representatividad de los hallazgos en una muestra más amplia y heterogénea. También, la ausencia de biomarcadores adicionales como la cistatina C y estudios de imágenes impidió un análisis más exhaustivo de la función renal.

A pesar de las limitaciones mencionadas, esta investigación resalta la necesidad de un enfoque multidisciplinario y personalizado en el tratamiento de la salud renal, a partir de los resultados obtenidos se sugiere que la comunidad investigadora podría beneficiarse de enfoques colaborativos interinstitucionales, integrando diversas disciplinas. De esta forma, se pone de relieve la importancia de utilizar un perfil renal completo para evaluar la función renal llegando a ser el más indicado para los grupos vulnerables, la combinación de creatinina sérica y la estimación de la TFG proporciona una evaluación robusta que debe ser incorporado en la práctica clínica para mejorar la detección temprana de patología renal. Además, la incorporación de herramientas diagnósticas como el CKD-EPI 2021, promueve la equidad en la valoración de diferentes poblaciones.

Finalmente, se recomienda que estudios futuros se enfoquen en investigaciones de casos longitudinales con cohortes más amplias que integren datos clínicos y socioeconómicos, con el fin de comprender de manera más precisa la evolución de las alteraciones renales. También, sería relevante evaluar el impacto de incluir otros marcadores de daño renal, como microalbuminuria y cistatina C, para mejorar la precisión diagnóstica. Por tanto, se propone evaluar la viabilidad e impacto de métodos preventivos como la educación comunitaria e intrahospitalaria, la promoción de cambios en el estilo de vida y las intervenciones terapéuticas tempranas. Estas medidas contribuirían significativamente a optimizar la atención al paciente, reduciendo la carga de complicaciones renales, incluso en contextos con limitaciones tecnológicas y de personal especializado.

Conclusiones

El género masculino presentó niveles más altos en las variables diagnósticas a diferencia del femenino, estos hallazgos evidencian variaciones fisiológicas y potenciales afecciones patológicas que inciden en la homeostasis de los riñones.





La fórmula de estimación del filtrado glomerular CKD-EPI 2021 demostró ser una herramienta eficaz para categorizar la función renal de los participantes, identificando un deterioro progresivo hacia estadios más graves conforme aumenta la edad.

La mayoría de los participantes se encontraron en estadios iniciales de la enfermedad renal. Sin embargo, los hombres se vieron más afectados en los estadios avanzados, estos resultados enfatizan la importancia del monitoreo continuo para prevenir complicaciones a largo plazo.

Los niveles elevados de creatinina y urea mostraron una correlación inversa significativa con la tasa de filtrado glomerular, corroborando su relevancia como indicadores esenciales del deterioro renal, subrayan la importancia de una evaluación diagnóstica precisa y un manejo clínico adecuado para mitigar el impacto de la enfermedad renal.

Referencias

1. Caiza-Defaz C, Duran-Pincay Y. Perfil renal asociado a factores de riesgo a la infección por Covid-19 en pacientes del cantón Sucre. Polo del Conocimiento. 2021 Abril; 6(5).
2. Organización Mundial de la Salud. La carga de enfermedades renales en la Región de las Américas. Portal de Datos sobre Enfermedades No Transmisibles, Salud Mental, y Causas Externas. [Online].; 2021 [cited 2024 Junio 30. Available from: <https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-renales>.
3. Andrade-Vásquez D, Pazos-Vivanco N. Determinación de perfil renal en pacientes con diabetes mellitus que asisten a consulta externa del Hospital Vicente Corral Moscoso. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Laboratorio Clínico. 2019 Noviembre.
4. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología. Nefrología. XLVII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología. 2019 Octubre; 37(1).
5. Pillajo, B. Centro de Diálisis DA VIDA. Siempre junto a ti. La enfermedad renal crónica. Revisión de la literatura y experiencia local en una ciudad de Ecuador. 2022 Octubre; 7(1).
6. Legton-Solórzano M, Mendoza-Pinoargote N. Cistatina c, urea y creatinina como indicador pronóstico de daño renal. Journal Scientific MQRInvestigar. 2023 Septiembre; 7(3).
7. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador. Viceministerio de Atención Integral en Salud. Subsecretaría Nacional de Provisión de Servicios de Salud. Dirección Nacional de Centros Especializados. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador. 2022 Junio.
8. Menéndez CB, Garcet YB, Jiménez CJ, Pincay RR. Perfil renal como ayuda al diagnóstico en habitantes de la parroquia la América del cantón Jipijapa. UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria. 2020 Septiembre; 4(3).
9. Registro Oficial. Órgano de la Republica del Ecuador. Ministerio de Salud Pública. Acuerdo N°00002-2022. El reglamento sustitutivo del reglamento para la aprobación y seguimiento de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) y Comités de Ética Asistenciales para la Salud (CEAS). .
10. Chong-Delgado I, Coral-Ayala M, Pinela-Gonzabay F. Principios éticos sustentados por la Declaración de Helsinki en un Proyecto Integrador de Saberes sobre vacunación inmunidad al virus de hepatitis B en estudiantes y personal universitario del área de la salud. Revista Científica Dominio de las Ciencias. 2020 Noviembre; 6(4).





11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología. 2021 Septiembre; 74(9).
12. Mulyanti B, Nugroho H, Wulandari C, Rahmawari Y, Hasanah L, Hamidah I, et al. SPR-Based Sensor for the Early Detection or Monitoring of Kidney Problems. International Journal of Biomaterials. 2022 Junio; 1(9135172).
13. Yoll-Guilarte L, Acosta-García E. Verificación y transferencia de intervalos de referencia de variables bioquímicas de rutina. Medicina y laboratorio. 2022 Octubre-Diciembre; 26(4).
14. Goldberg A, Garcia-Arroyo F, Sasai F, Rodriguez-Iturbe B. Mini review: reappraisal of uric acid in chronic kidney disease. Am Nephrol. 2021 Diciembre; 50(10-11).
15. Albán Pinzón JV. Actualizaciones en El Manejo de la Hiperuricemia en el Primer Nivel De Atención. Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano. 2024 Marzo; 5(2).
16. Insera F, Torres M, Alles A, Bonelli C, Corradino C, Ehegoyen C, et al. Evaluation of renal function for the detection and follow-up of chronic kidney disease. Multidisciplinary consensus document 2021. Special attention to specific clinical situations. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2022; 56(1).
17. Montero Valverde D, Abarca Brenes I, Chavarría A. Equations and endogenous markers for the assessment of renal function in the elderly. Revista Médica Sinergia. 2022 Marzo; 7(3).
18. Ramirez López L, Albarracín Suárez L, Castillo Zaraza D, Buen Sánchez J, Aguilera Becerra A. Cistatina C vs. marcadores convencionales de función renal: una actualización. Scielo. 2019 Enero-Abril; 35(1).
19. Lambis Loaiza L, Roldan Tabares M, Martinez L. Chronic kidney disease: Cystatin C as a diagnostic marker. Saltem Scientia Spiritus. 2022 Julio-Septiembre; 8(3).
20. Alvarado-Vera A, Vera-Lascano K, Castro-Jalca J. Estimación del filtrado glomerular para el diagnóstico precoz de enfermedad renal crónica en personas con factores de riesgo -Centro de Rehabilitación Integral, Cantón Pedro Carbo. Polo del Conocimiento. 2020 Octubre; 5(10).
21. Nin Corredera S, Lagarda Jiménez E, Herranz Rodríguez C, Alcaraz Rodríguez A, Badariotti JI. Enfermedad renal crónica en Atención Primaria: prevalencia y factores modificables. Metas enfermería. 2021 Noviembre; 24(9).
22. Argudo D, Rosero I, Idrovo M, Torres J. Epidemiología de la enfermedad renal en pacientes sin seguro médico en una ciudad de América Latina que desarrollan un deterioro acelerado de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe). Elsevier. 2024 Abril ; 9(4).
23. Levey , Stevens , Schmid , Lucy , Castro , Feldman. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Ann Intern Med. ; 150(9): p. 604-12.
24. Pottel , Björk , Courbebaisse , Couzi , Ebert , Eriksen , et al. Development and Validation of a Modified Full Age Spectrum Creatinine-Based Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate : A Cross-sectional Analysis of Pooled Data. Ann Intern Med. 2021 ; 174(2): p. 183-191.
25. Ix J, Wassel C, Stevens L, Beck G, Froissart M, Navis G, et al. Equations to Estimate Creatinine Excretion Rate: The CKD Epidemiology Collaboration. Clin J Am Soc Nephrol. 2015; 6(1): p. 184–191.





26. Benoit S, Ciccio E, Devarajan P. Cystatin C as a biomarker of chronic kidney disease: latest developments. *Expert Rev Mol Diagn.* 2021; 20(10): p. 1019–1026.
27. Li N, Xiaoping Y, Wu JW, Wang Y, Wang Z, Mu H. Correlation between the increase in serum uric acid and the rapid decline in kidney function in adults with normal kidney function: a retrospective study in Urumqi, China. *BMC Nephrology.* 2023 Abril; 24(103).
28. Kritmetapak K, Charoensri S, Thaopanya R, Pongchaiyakul C. Elevated Serum Uric Acid is Associated with Rapid Decline in Kidney Function: A 10-Year Follow-Up Study. *International Journal of General Medicine.* 2020 Octubre; 13(945–953).



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

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