



**TÍTULO DEL ESTUDIO: “PREVALENCIA DE
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SEGÚN
ESTADIOS DIAGNOSTICADA Y NO
DIAGNOSTICADA EN PACIENTES
AMBULATORIOS DE EsSALUD, 2019-2023:
UNA ESTIMACIÓN BASADA EN REGISTROS
CLÍNICOS ELECTRÓNICOS”**

REPORTE DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

08-2024

JOSHI ACOSTA BARRIGA
Directora de IETSI

LELY DEL ROSARIO SOLARI ZERPA
Gerente de la Dirección de Investigación en Salud – IETSI

Autores

- Jessica Ivonne Bravo Zuñiga
- Percy Soto Becerra
- Amalia Villena Romaní

Reporte de resultados de investigación 08-2024

El presente reporte es el resultado de una investigación realizada en el marco de los temas de investigación en salud prioritarios para ESSALUD, para el periodo 2024, aprobados con la Resolución de IETSI N° 24-IETSI-ESSALUD-2023

Conflicto de intereses

Los responsables de la elaboración del presente documento declaran no tener ningún conflicto de interés financiero o no financiero, con relación a los temas descritos en el presente documento.

Aprobación Ética

Este estudio fue aprobado para su ejecución por el Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Edgardo Rebagliati Martins.

Financiamiento

Este documento técnico ha sido parcialmente financiado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), ESSALUD a través de su Programa de Mentoría.

Citación

Este documento debe ser citado como: "PREVALENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA SEGÚN ESTADIOS DIAGNOSTICADA Y NO DIAGNOSTICADA EN PACIENTES AMBULATORIOS DE ESSALUD, 2019-2023: UNA ESTIMACIÓN BASADA EN REGISTROS CLÍNICOS ELECTRÓNICOS".

Datos de contacto

Percy Soto Becerra
Correo electrónico: percys1991@gmail.com
Teléfono: (+511)265 6000, anexo 1966

Contenido

Resumen.....	4
Introducción.....	5
Métodos	6
Resultados	8
Discusión.....	11
Referencias Bibliográficas.....	14

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) es una condición progresiva y silenciosa que afecta a millones de personas en todo el mundo. A pesar de su alta prevalencia, una gran proporción de los pacientes con ERC no son diagnosticados, lo que retrasa el tratamiento y aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares y mortalidad. En Perú, existen pocos estudios que estimen la prevalencia de ERC a nivel nacional. Este estudio tiene como objetivo estimar la prevalencia de ERC diagnosticada y no diagnosticada en pacientes ambulatorios de EsSalud entre los años 2019 y 2023, utilizando registros clínicos electrónicos.

Métodos: Se realizó un estudio transversal descriptivo basado en la información de pacientes adultos (≥ 18 años) atendidos en consulta externa ambulatoria en EsSalud. Se incluyeron aquellos con al menos una medición de creatinina sérica o albuminuria. La ERC diagnosticada se identificó mediante códigos CIE-10, y la ERC no diagnosticada se determinó a través de resultados de laboratorio. La prevalencia total de ERC se calculó combinando ambos criterios.

Resultados: La prevalencia de ERC diagnosticada fue de 2.16% (IC95% 2.15%-2.17%), mientras que la prevalencia de ERC no diagnosticada fue de 0.52% (IC95% 0.51%-0.52%). La prevalencia total de ERC (diagnosticada + no diagnosticada) fue de 2.67% (IC95% 2.66%-2.68%). El estadio más frecuente fue el 3, con una prevalencia de 0.98%. La prevalencia de ERC aumentó con la edad, alcanzando más del 15% en adultos mayores de 75 años.

Conclusiones: La ERC es una condición prevalente en pacientes ambulatorios de EsSalud, y una proporción significativa de estos pacientes no ha sido diagnosticada. Es necesario implementar estrategias de tamizaje más eficientes para mejorar la detección temprana y prevenir la progresión de la enfermedad.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una condición progresiva, silenciosa y asociada a complicaciones cardiovasculares que incrementan la mortalidad. Se estima que aproximadamente 850 millones de personas en todo el mundo padecen ERC (1), la mayoría de las cuales viven en países de medianos y bajos ingresos y una gran proporción de estas personas carecen de acceso al diagnóstico, prevención o tratamiento de la enfermedad renal (2). La prevalencia mundial de ERC para 2023, según el último Atlas de ERC de la Sociedad Internacional de Nefrología, es 9,5% de la población. Para Latinoamérica, se reporta una prevalencia promedio de 10,5% (3). Una revisión sistemática y meta-análisis de estudios observacionales globales estimaron la prevalencia de la ERC en 13,4% (4) una cifra aún mayor que la estimada por la Sociedad Internacional de Nefrología.

A pesar de su alta prevalencia, solo el 6 % de la población general y el 10 % de la población de alto riesgo conocen su estado de ERC debido a que la evolución en los estadios tempranos es asintomática y silenciosa (5). Además, el envejecimiento de las poblaciones y el crecimiento demográfico incrementará la prevalencia de ERC en las próximas décadas (6). La creciente carga de diabetes, enfermedades cardíacas e hipertensión son los impulsores mejor reconocidos de la incidencia de la ERC, especialmente en regiones con economías avanzadas. Hasta 1 de cada 3 personas con diabetes y 1 de cada 5 con hipertensión en países de ingresos altos tienen ERC (7).

De otro lado, la mortalidad por ERC ha ido en aumento, actualmente es la tercera causa de muerte de más rápido crecimiento a nivel mundial (8). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado 10 millones de muertes anuales causadas directamente por la ERC a nivel global (9), siendo la proporción media de muerte del 2,4%. El porcentaje de muertes atribuibles a ERC en Latinoamérica es mayor 5,5% (10). Globalmente, la mediana del porcentaje de AVADs (Años de vida ajustados por discapacidad) atribuibles a ERC varía entre 1,5 y 3,6% y se estima que se convertirá en la quinta causa más común de años perdidos para el 2040 (11).

El crecimiento de la población, el envejecimiento y la alta prevalencia de diabetes e hipertensión ha llevado a sugerir que centrarse en el control de la diabetes y las

enfermedades cardiovasculares aliviará la creciente carga de ERC. Esta suposición se basa en la premisa de que la detección de la ERC es parte de la atención estándar de estas patologías y que no se requieren intervenciones especiales en aquellos con problemas renales (12); sin embargo, en nuestro país, esto no es real, ya que aún no existe un Programa Nacional de Salud Renal establecido que incluya estrategias de prevención primaria y secundaria. Así en una revisión narrativa de la ERC en Perú, Herrera et al.(13) resaltan que el diagnóstico y el manejo de esta condición es deficiente: sólo el 8,9% de los pacientes con diabetes mellitus se realizan pruebas de albuminuria y aproximadamente la mitad de los pacientes en hemodiálisis son informados de su diagnóstico en el momento de su ingreso a diálisis.

En el Perú, existen escasos reportes sobre la prevalencia puntual de ERC. No existen trabajos de prevalencia nacional, utilizándose solo estimaciones en base al NANHES, un estudio realizado en población estadounidense. Un estudio en población general del año 2011 en las ciudades de Lima y Tumbes se reportó una prevalencia de ERC de 16.8% usando tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) y albuminuria (14). En un estudio realizado entre los años 2013 y 2016 en la Red de Salud Rebagliati, luego de aplicar un tamizaje sistemático con TFGe y albuminuria en pacientes con factores de riesgo para ERC, se encontró una prevalencia de ERC de 28.4% (15). Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo estimar la prevalencia de ERC previamente no diagnosticada, según estadios en pacientes ambulatorios de la consulta externa de EsSalud a nivel nacional durante el periodo 2019-2023, mediante el análisis de registros clínicos electrónicos de EsSalud a nivel nacional.

MÉTODOS

Diseño y población de estudio

En este estudio se utilizó un diseño transversal descriptivo, basado en la información de pacientes atendidos en EsSalud a nivel nacional durante el periodo 2019-2023. EsSalud es uno de los principales sistemas de salud en el Perú, cubriendo aproximadamente el 30% de la población total. La población de estudio incluyó a pacientes adultos (≥ 18 años de edad) atendidos en consulta externa ambulatoria en establecimientos de salud de EsSalud en todos los niveles de atención, que contaran con al menos una medición de

creatinina sérica y/o albuminuria durante el periodo de estudio. Se excluyeron los pacientes a quienes se les tomó creatinina en el servicio de emergencia o durante hospitalización, así como pacientes gestantes, dado que los criterios de laboratorio para el diagnóstico de enfermedad renal crónica (ERC) son menos confiables en este grupo.

Variables y fuente de datos

La variable de interés principal fue la presencia o ausencia de enfermedad renal crónica (ERC), clasificada también por estadios. La ERC diagnosticada previamente se identificó mediante los códigos CIE-10 N18.1 a N18.6 en la historia clínica electrónica. En contraste, la ERC no diagnosticada se definió como aquella donde los resultados de laboratorio indicaban la presencia de la enfermedad, pero sin un código CIE-10 correspondiente. Se emplearon dos criterios basados en los datos de laboratorio: ERC confirmada, que requería al menos dos mediciones de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) o de la relación albúmina/creatinina (≥ 30 mg/g) o, en su defecto, de albuminuria (≥ 30 mg/dL) en un periodo de 90 días; y ERC presuntiva, que solo contaba con una única medición de TFGe < 60 ml/min/1.73m² o de albuminuria elevada (≥ 30 mg/dL), sin una segunda medición que confirmara la cronicidad.

Los datos fueron extraídos de los servidores centralizados de EsSalud, gestionados por la Gerencia Central de Tecnologías de Información (GCTIC). Los datos de laboratorio no estructurados (p. ej., unidades de laboratorio), almacenados en formato cadena, fueron procesados mediante minería de textos utilizando expresiones regulares para extraer, armonizar y limpiar los datos. Los valores implausibles fueron eliminados y los valores extremos plausibles se mantuvieron para el análisis estadístico. El anexo detalla la metodología de extracción y construcción de la base de datos a partir de las tablas de los registros clínicos electrónicos.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el software R (versión 4.4.1.). Las variables categóricas se describieron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables numéricas se presentaron como medias con desviación estándar o medianas con rangos intercuartílicos, según correspondiera. La prevalencia de ERC se estimó utilizando el total de la población adscrita a EsSalud. Asimismo, se calcularon las prevalencias de ERC no diagnosticada previamente y por estadios, utilizando los

mismos denominadores. Para todas las estimaciones se calcularon intervalos de confianza al 95%.

RESULTADOS

Características de la población de estudio

De un promedio de 12 037 019 asegurados a EsSalud entre 2019 y 2023, hubo 8 814 030 fueron pacientes con 18 años o más que constituyeron la población de interés. De estos, 235 501 tuvieron ERC consignado como diagnóstico CIE-10 o algún resultado de laboratorio compatible con esta enfermedad. El 52% de estos pacientes fueron mujeres, con una mediana de edad de 70 años. La **Tabla 1** resume las características de los pacientes incluidos en el análisis.

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos en el análisis

Características de los casos	n = 235,501
Sexo	
Hombre	113,515 (48%)
Mujer	121,986 (52%)
Edad (años)*	70 (61, 78)
ERC según CIE-10	190,028 (81%)
Estadios de ERC según CIE-10	
ERC estadio 1	25,986 (11%)
ERC estadio 2	62,849 (27%)
ERC estadio 3	67,461 (29%)
ERC estadio 4	10,156 (4.3%)
ERC estadio 5	23,576 (10%)
No ERC según CIE	45,473 (19%)
ERC según laboratorio	51,546 (22%)
Estadios de ERC según laboratorio	
ERC estadio 1	2,894 (1.2%)
ERC estadio 2	5,480 (2.3%)
ERC estadio 3	21,565 (9.2%)
ERC estadio 4	2,681 (1.1%)
ERC estadio 5	18,926 (8.0%)
No ERC confirmado según Laboratorio	183,955 (78%)

*Mediana (cuartil 1, cuartil 3)

Prevalencia de ERC total y según estadios

La prevalencia de ERC diagnosticada (CIE-10 consignado) fue de 2.16% (IC95% 2.15% a 2.17%) lo que representa a 190 028 pacientes afiliados a EsSalud con diagnóstico reconocido. Luego de evaluar los resultados de laboratorio, la prevalencia de ERC no diagnosticada fue de 0.52% (IC95% 0.51% a 0.52%), lo que correspondió a 45 473 pacientes con ERC que no tenían diagnóstico de ERC según la historia clínica electrónica. Cuando combinamos ambos criterios, la prevalencia de ERC (diagnosticada + no diagnosticada) fue de 2.67% (IC95% 2.66% a 2.68%). La **Figura 1** y la **Tabla 2** detallan los estimados.

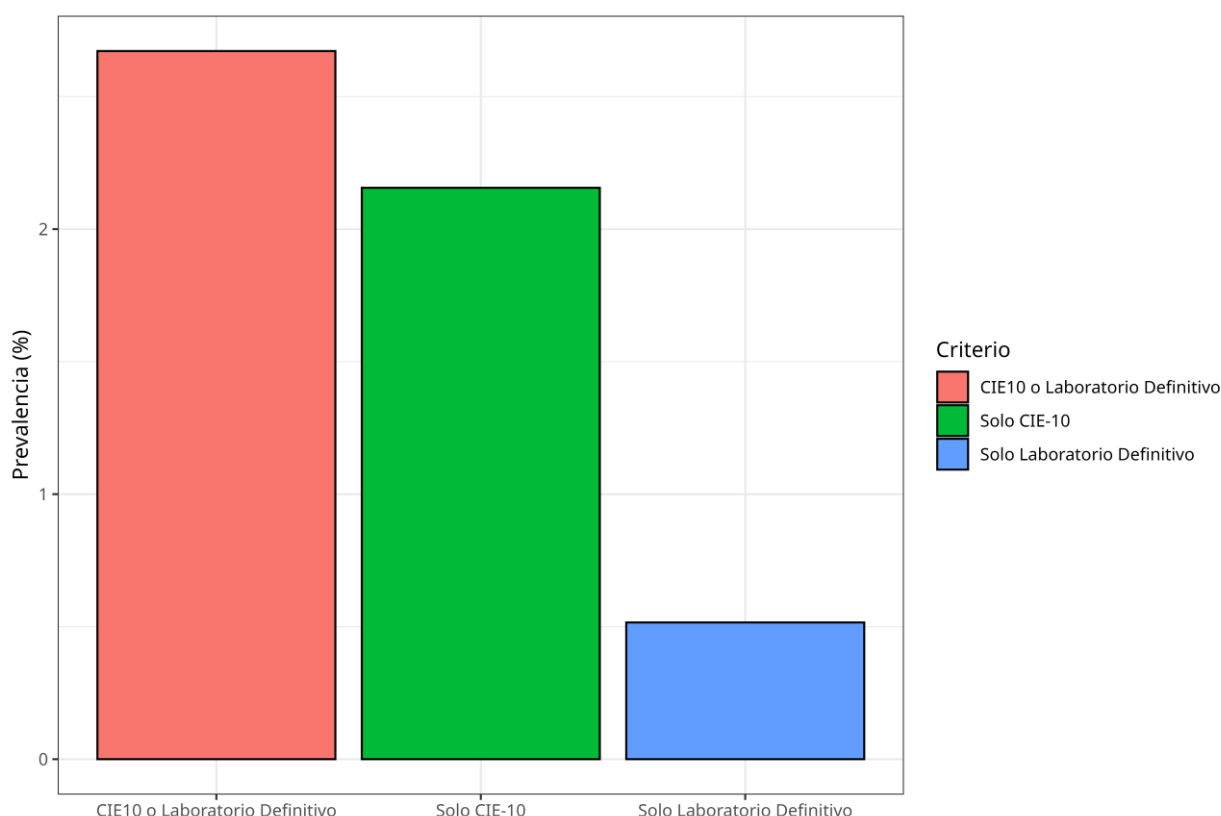


Figura 1. Prevalencia de ERC diagnosticada (según CIE-10), no diagnosticada (sin CIE-10 de ERC pero con resultados de laboratorio positivos a ERC) y según criterio combinado en población adscrita a EsSalud entre 2019-2023

Prevalencia de ERC total y según estadios

La prevalencia de ERC según estadios se muestra en la **Figura 2** y en la **Tabla 2**. El estadio más frecuente fue el 3 con 0.98% del total de la población adscrita, representado 86 800 pacientes a nivel nacional; seguido del estadio 2, con 0.77% de la población adscrita.

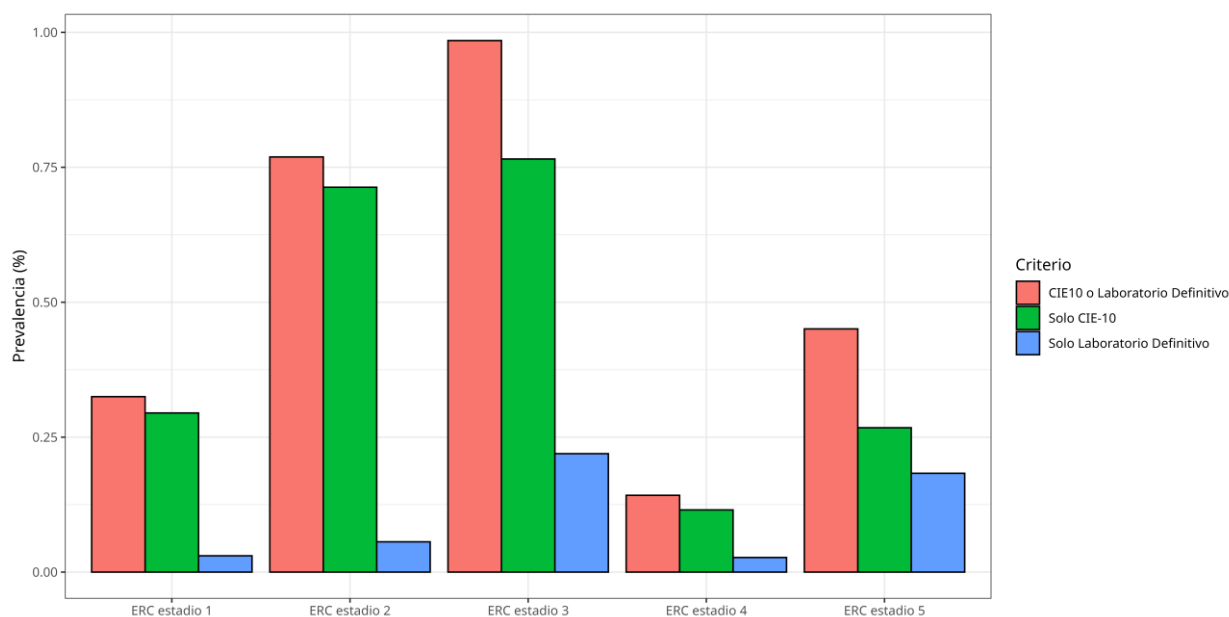


Figura 2. Prevalencia de ERC según estadios

En todos los estadios, se observa la existencia de una proporción de casos de ERC no diagnosticada con prevalencias de entre 0.03% y 0.52% representando entre 2387 y 45473 pacientes adscritos a EsSalud.

Tabla 2. Prevalencia de ERC según estadios

Estadio	Criterio de CIE-10 y/o Laboratorio		Solo Criterio de CIE-10		Solo Criterio de Laboratorio	
	n/N	% (IC95%)	n/N	% (IC95%)	n/N	% (IC95%)
ERC Total	235501 / 8814030	2.67 (2.66 a 2.68)	190028 / 8814030	2.16 (2.15 a 2.17)	45473 / 8814030	0.52 (0.51 a 0.52)
ERC estadio 1	28649 / 8814030	0.33 (0.32 a 0.33)	25986 / 8814030	0.26 (0.26 a 0.26)	2663 / 8814030	0.06 (0.06 a 0.06)
ERC estadio 2	67795 / 8814030	0.77 (0.76 a 0.77)	62849 / 8814030	0.62 (0.62 a 0.62)	4946 / 8814030	0.15 (0.15 a 0.15)
ERC estadio 3	86800 / 8814030	0.98 (0.98 a 0.99)	67461 / 8814030	0.79 (0.79 a 0.8)	19339 / 8814030	0.19 (0.19 a 0.19)
ERC estadio 4	12543 / 8814030	0.14 (0.14 a 0.14)	10156 / 8814030	0.11 (0.11 a 0.12)	2387 / 8814030	0.03 (0.03 a 0.03)
ERC estadio 5	39714 / 8814030	0.45 (0.45 a 0.45)	23576 / 8814030	0.36 (0.36 a 0.37)	16138 / 8814030	0.09 (0.09 a 0.09)

n: número de casos con la enfermedad, N: total de población adscrita (promedio de periodo 2019-2023), ERC: Enfermedad renal crónica, %: prevalencia en porcentaje, hbtas: habitantes, NA: No aplica

Distribución de la prevalencia de ERC según sexo y edad

Respecto a la distribución de la prevalencia de ERC según edad y sexo, la Figura 2 muestra que la relación entre la prevalencia de ERC y la edad. A excepción del estadio 4, la relación entre la edad y la prevalencia de ERC (estadios 1, 2, 3, 5 y total) tiene una forma de U invertida caracterizada por un aumento progresiva de esta con la edad con un punto de inflexión aproximadamente a los 50 años. En los estadios 2, 3 y 5, así como

para ERC total, los pacientes entre 70 y 80 años alcanzan las mayores prevalencias. En el caso de la prevalencia de ERC estadio 1, el pico de prevalencia ocurre antes, alrededor de los 60 años.

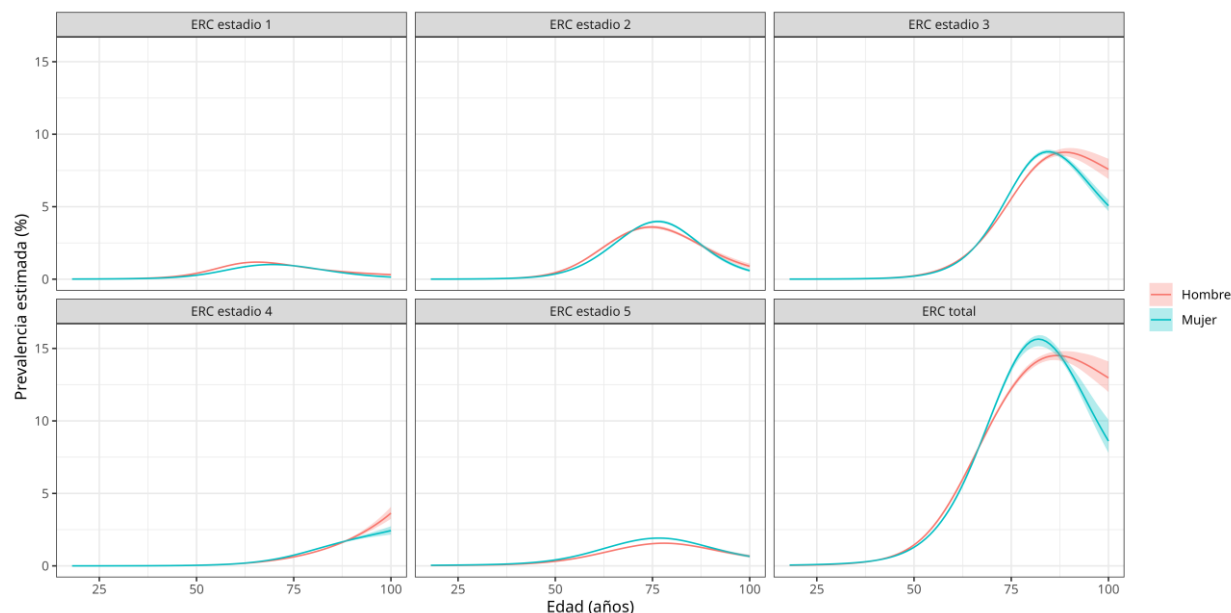


Figura 3. Distribución de la prevalencia de ERC según sexo y edad

DISCUSIÓN

En este estudio, estimamos la prevalencia de la enfermedad renal crónica (ERC) diagnosticada y no diagnosticada en pacientes ambulatorios adscritos a EsSalud entre los años 2019 y 2023, utilizando tanto códigos de diagnóstico CIE-10 como resultados de laboratorio. Nuestros hallazgos muestran una prevalencia de ERC total del 2.67%, con un 0.52% de ERC no diagnosticada previamente, lo cual representa un incremento significativo en el número de pacientes potenciales que podrían beneficiarse de intervenciones preventivas o terapéuticas tempranas. Por ejemplo, este 0.52% represento a más de 45 mil pacientes nuevos con ERC que no habían sido detectados con el problema de salud previamente.

La prevalencia global de la ERC varía dependiendo de la región y del método de detección utilizado. El Atlas de la Sociedad Internacional de Nefrología estimó una prevalencia global de 9.5% en 2023 (4,16). En América Latina, estudios como el realizado por Francis et al. (2015) en Lima y Tumbes identificaron una prevalencia del 16.8% (IC95% 13.5-20.9), siendo mayor en Lima que en Tumbes (20.7% vs 12.9%) (17).

Estas cifras son consistentes con otras estimaciones en países de ingresos medianos y bajos, donde la prevalencia de ERC suele ser elevada debido a factores socioeconómicos y acceso limitado a cuidados médicos (15).

Además, estudios en El Salvador y Nicaragua han reportado una prevalencia de ERC cercana al 12.7%, mientras que en países desarrollados como Estados Unidos y Corea, la prevalencia varía entre 13% y 22% dependiendo de los criterios diagnósticos y las poblaciones estudiadas (4,16). Nuestro estudio, aunque más modesto en comparación, subraya la importancia de incorporar criterios de laboratorio para mejorar la detección temprana de la enfermedad en Perú.

Una de las principales dificultades identificadas es la falta de detección temprana de la ERC en pacientes con factores de riesgo, especialmente aquellos con hipertensión o diabetes. En nuestro estudio, el 0.52% de la población presentó ERC no diagnosticada previamente, pero detectable mediante resultados de laboratorio. Esta cifra es consistente con otros estudios en Perú, como el realizado por Herrera-Añazco et al. (2016), que encontraron que solo el 8.9% de los pacientes diabéticos en Lima y Callao son evaluados para albuminuria, una prueba clave para la detección temprana de la ERC (13).

Este déficit en la detección temprana tiene importantes implicaciones clínicas y de salud pública. Estudios internacionales sugieren que la detección precoz de ERC, especialmente en pacientes con factores de riesgo como diabetes e hipertensión, puede prevenir la progresión de la enfermedad hacia estadios avanzados que requieren tratamiento de reemplazo renal. En nuestro estudio, el estadio 3 fue el más común (0.98%), lo que sugiere que muchos pacientes podrían beneficiarse de intervenciones tempranas si se detectara la enfermedad antes de este punto.

El envejecimiento de la población es un factor que impulsa el aumento de la prevalencia de la ERC en Perú. Nuestro estudio mostró que la prevalencia de ERC aumenta significativamente con la edad, alcanzando más del 15% en pacientes de 75 años o más. Esto está en línea con estudios internacionales que han documentado un aumento similar en la prevalencia de la ERC en poblaciones envejecidas.

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, dado que utilizamos registros clínicos electrónicos de EsSalud, es posible que algunos casos de enfermedad renal crónica (ERC) no hayan sido correctamente documentados o diagnosticados, lo que podría subestimar la prevalencia real de la ERC en esta población. Además, el uso de datos de laboratorio no estructurados puede haber introducido errores en la clasificación de la ERC, a pesar de los esfuerzos para limpiar y armonizar los datos.

Futuras investigaciones deberían centrarse en la evaluación longitudinal de los pacientes con ERC no diagnosticada para comprender mejor la progresión de la enfermedad y los factores asociados con su detección tardía. Asimismo, sería útil implementar estudios de cohortes en poblaciones más amplias, que incluyan tanto pacientes de EsSalud como del Ministerio de Salud (MINSA), para obtener una estimación más precisa de la prevalencia de ERC en todo el país.

En conclusión, la prevalencia de la ERC en pacientes ambulatorios de EsSalud es considerable, y una parte significativa de esta población permanece sin diagnóstico a pesar de cumplir con criterios clínicos de laboratorio. El diagnóstico y manejo temprano de la ERC es crucial para prevenir su progresión, y la implementación de programas de tamizaje más eficientes es esencial para reducir la carga de la enfermedad en el sistema de salud peruano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jager KJ, Kovesdy C, Langham R, Rosenberg M, Jha V, Zoccali C. A single number for advocacy and communication-worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Nephrol Dial Transplant*. 1 de noviembre de 2019;34(11):1803-5. doi: 10.1093/ndt/gfz174.
2. Gummidi B, John O, Ghosh A, Modi GK, Sehgal M, Kalra OP, et al. A Systematic Study of the Prevalence and Risk Factors of CKD in Uddanam, India. *Kidney Int Rep*. diciembre de 2020;5(12):2246-55. doi: 10.1016/j.ekir.2020.10.004.
3. Bello AK, Okpechi IG, Levin A, Ye F, Damster S, Arruebo S, et al. An update on the global disparities in kidney disease burden and care across world countries and regions. *Lancet Glob Health*. marzo de 2024;12(3):e382-95. doi: 10.1016/S2214-109X(23)00570-3.
4. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease - A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(7):e0158765. doi: 10.1371/journal.pone.0158765.
5. Ene-lordache B, Perico N, Bikbov B, Carminati S, Remuzzi A, Perna A, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk in six regions of the world (ISN-KDDC): a cross-sectional study. *Lancet Glob Health*. mayo de 2016;4(5):e307-319. doi: 10.1016/S2214-109X(16)00071-1.
6. GBD 2015 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 8 de octubre de 2016;388(10053):1459-544. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31012-1.
7. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [Internet]. [citado 26 de septiembre de 2024]. *Kidney Disease Statistics for the United States - NIDDK*. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/kidney-disease>
8. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet*. 10 de noviembre de 2018;392(10159):2052-90. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31694-5.
9. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ*. 1 de junio de 2018;96(6):414-422D. doi: 10.2471/BLT.17.206441.
10. Global Kidney Health Atlas - International Society of Nephrology [Internet]. [citado 8 de junio de 2023]. Disponible en: <https://www.theisn.org/in-action/research/global-kidney-health-atlas/>
11. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific

- mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016-40 for 195 countries and territories. *Lancet*. 10 de noviembre de 2018;392(10159):2052-90. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31694-5.
12. Francis A, Harhay MN, Ong ACM, Tummalapalli SL, Ortiz A, Fogo AB, et al. Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus. *Nat Rev Nephrol*. julio de 2024;20(7):473-85. doi: 10.1038/s41581-024-00820-6.
 13. Herrera- Añazco P, Pacheco-Mendoza J, Taype-Rondan A. La enfermedad renal crónica en el Perú: Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados. *Acta Médica Peruana*. abril de 2016;33(2):130-7.
 14. Burden of chronic kidney disease in Peru: a population-based study. *The Lancet Global Health*. 1 de marzo de 2015;3:S34. doi: 10.1016/S2214-109X(15)70153-1.
 15. Bravo-Zúñiga J, Gálvez-Inga J, Carrillo-Onofre P, Chávez-Gómez R, Castro-Monteverde P. Early detection of chronic renal disease: coordinated work between primary and specialized care in an ambulatory renal network of Peru. *J Bras Nefrol*. 2019;41(2):176-84. doi: 10.1590/2175-8239-JBN-2018-0101.
 16. Bello AK, Okpechi IG, Levin A, Ye F, Damster S, Arruebo S, et al. An update on the global disparities in kidney disease burden and care across world countries and regions. *The Lancet Global Health*. 1 de marzo de 2024;12(3):e382-95. doi: 10.1016/S2214-109X(23)00570-3.
 17. Francis ER, Kuo CC, Bernabe-Ortiz A, Nessel L, Gilman RH, Checkley W, et al. Burden of chronic kidney disease in resource-limited settings from Peru: a population-based study. *BMC Nephrol*. 24 de julio de 2015;16:114. doi: 10.1186/s12882-015-0104-7.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

MÉTODOS SUPLEMENTARIOS

El proceso metodológico se estructuró en cuatro etapas principales: extracción y procesamiento de datos de consulta externa, extracción y procesamiento de datos de laboratorio, procesamiento de datos de defunción y obtención del índice de elixhauser.

Extracción y Procesamiento de Datos de Consulta Externa

1. Extracción de Datos

Se realizó una extracción de datos de consulta externa utilizando 6 códigos específicos del Clasificador Internacional de Enfermedades, Décima Revisión (CIE-10): N18.1-N18.6. La extracción se efectuó mediante consultas SQL a la base de datos institucional autorizada, obteniendo todos los registros que cumplían con los códigos seleccionados.

2. Procesamientos de Datos con Python

Filtrado Temporal

Una vez los datos fueron extraídos, estos se filtraron para incluir únicamente los registros correspondientes al período comprendido entre enero de 2019 y diciembre de 2023.

Cálculo y Filtrado por Edad

Se calculó la edad de los pacientes restando la fecha de atención médica con la fecha de nacimiento. Con la información de la edad, se filtraron los registros para incluir únicamente a pacientes de 18 años o más, excluyendo a los menores de edad del análisis.

Extracción y Procesamiento de Datos de Laboratorio

1. Extracción de Datos

Se extrajeron todas las solicitudes de laboratorio que contenían en las variables 'DESCRIP_EXAMEN' o 'DESCRIP_PRUEBA' las palabras clave "**CREA**" (relacionadas con creatinina o creatinuria) o "**ALBUM**" (relacionadas con albúmina) considerando el mismo periodo desde enero de 2019 a diciembre de 2023.

2. Procesamiento de Datos con Python

Normalización y Homogeneización de Datos

- Homogeneización de Nombres: Se unificaron las denominaciones de los analitos en la variable 'DES_ANALITO'.
- Normalización de Resultados: Se estandarizaron los valores de los resultados de las pruebas para garantizar la coherencia de los mismos.

- Homogeneización de Unidades: Se aplicaron fórmulas matemáticas para convertir todas las unidades a un formato común según corresponda. Para creatinina debe colocarse en miligramos por decilitro (mg/dL), para albúmina en orina en miligramos por litro (mg/L) y relación albuminuria-creatinuria en miligramos por gramo (mg/g).
- Conservación de Datos Originales: Para cada modificación, se crearon nuevas variables con extensión del término 'PROCESS', preservando los datos originales sin alteraciones.

Creación de Identificadores Únicos

Se generó un identificador único para cada registro combinando las siguientes variables:

- ORI_CENASICOD
- CENASICOD
- ID_PACIENTE
- NUM_SOLICITUD
- FECHA_SOLICITUD

Unificación de Resultados por Paciente

Debido a que un paciente puede tener múltiples resultados en una sola solicitud, pues cada fila obtenida de la extracción es un resultado de un solo analito, se consolidaron los resultados en una sola fila por paciente y solicitud utilizando el identificador único creado.

Cálculo de Indicadores Clínicos

- Tasa de Filtración Glomerular estimada (TFGe): Calculada a partir de los valores de creatinina sérica utilizando fórmulas validadas*.
- Relación Albuminuria/Creatinuria (RAC): Determinada mediante la división de los valores correspondientes.
- Niveles de Albúmina en Orina: Evaluados según los resultados obtenidos en las pruebas.

Determinación de Diagnóstico Presuntivo

Se estableció un Diagnóstico Presuntivo asignando un valor de 1 (positivo) cuando se cumplía al menos una de las siguientes condiciones:

- $TFGe < 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$
- $RAC > 30 \text{ mg/g}$
- $\text{Albúmina en orina} > 30 \text{ mg/dL}$

Si ninguna condición se cumplía, se asignaba un valor de 0 (negativo).

Análisis Temporal para Diagnóstico Definitivo

Se identificaron pacientes con al menos dos resultados presuntivos positivos en un intervalo de tiempo de 90 días o más (aproximadamente 3 meses). A estos pacientes se les asignó un Diagnóstico Definitivo (1: positivo, 0: negativo).

Procesamiento de Datos de Defunción

1. Extracción de IDs Únicos:

- a. Data de Consulta Externa: Extracción de IDs únicos de los pacientes procesados.
- b. Data de Laboratorio con Dx presuntivo: Extracción de IDs únicos de los pacientes procesados.

2. Concatenación y Eliminación de Duplicados

- Se concatenaron las listas de IDs únicos de ambas datas.
- Se eliminaron los duplicados para obtener una lista de IDs únicos representativa de toda la población estudiada que incluye la unión de consulta externa y laboratorio.

3. Verificación de Correspondencia y Actualización de Registros

Se verificó si los IDs presentes en los datos de defunción correspondían con la lista de IDs únicos mencionada.

- *Si el ID del paciente estaba registrado como fallecido en la data:*
 - Se mantuvo el registro en la base de datos de defunción para análisis posterior.
- *Si el ID del paciente no estaba registrado como fallecido:*
 - Se eliminó el registro de la base de datos de defunción para evitar análisis erróneos.

Obtención del Índice de Elixhauser

1. Obtención de IDs únicos con su primera fecha

- Data Consulta Externa: Extracción de IDs únicos de los pacientes con su primera fecha de atención.
- Data laboratorio: Extracción de IDs únicos de los pacientes procesados que tengan diagnóstico presuntivo positivo con su primera fecha de solicitud.

2. Extracción de atenciones previas

Con la data anterior de IDs con sus fechas correspondientes, se hizo la extracción en la data de consulta externa de todas sus atención previas a esa fecha especificada.

3. Cálculo de la Edad en cada atención

Se calculó la edad para cada atención encontrada restando su fecha de atención con la fecha de nacimiento.

4. Determinación del Índice de Elxhauser

Una vez obtenida la data se utilizó la librería 'comorbidipy' para calcular el índice de Elixhauser. Los pesos utilizados para el score son los asignados por Van Walraven en 2009.

