

Severidad de la Enfermedad Renal Crónica y sus factores asociados en cuatro departamentos de Nicaragua

Severity of Chronic Kidney Disease and its associated factors in four departments of Nicaragua

Sheila Karina Valdivia Quiroz^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9345-624X>

Abraham Salinas Miranda² <https://orcid.org/0000-0001-7749-6110>

Leyla Rafaela del Socorro Abdalah Pérez³ <https://orcid.org/0009-0005-0510-1331>

Sandra Judith Pérez Sánchez¹ <https://orcid.org/0009-0009-8678-9551>

Álvaro Ariel Lacayo¹ <https://orcid.org/0009-0004-0695-4152>

Bayron Ronaldo Medrano López¹ <https://orcid.org/0009-0006-3323-8543>

Kevin Martínez Folgar⁴ <https://orcid.org/0000-0001-9262-298X>

¹ Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES). Managua, Nicaragua.

² University of South Florida (USF), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES). Managua, Nicaragua.

³ Hospital Bautista. Managua, Nicaragua.

⁴ Center for Global Health Equity. University of Michigan, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), Estados Unidos.

* Autor para la correspondencia: sheila.valdivia@cies.unan.edu.ni

RESUMEN

Introducción: la Enfermedad Renal Crónica es un problema de salud pública con una tendencia al alza. En Nicaragua esta enfermedad representa una alta carga de morbilidad y de letalidad, debido a su progresión y a su asociación con otras comorbilidades crónicas recurrentes en el país, así como sus variaciones en distintos departamentos.

Objetivos: analizar los factores asociados a la severidad de la Enfermedad Renal Crónica en pacientes provenientes de León, Managua, Granada y Chinandega.

Métodos: se realizó un estudio transversal analítico con datos de 451 pacientes diagnosticados entre enero y junio de 2024. La severidad fue clasificada en niveles avanzados (en estadios G3-G5) y no avanzados (G1-G2). Se realizaron evaluaciones descriptivas, bivariadas y ajustadas a la regresión logística binaria, usando el Software Stata 19; se calculó el Chi-cuadrado y posteriormente se utilizó la regresión logística binaria para estimar la razón de momios OR (Odds Ratio Crudos)

Resultados: la severidad de la enfermedad renal, resultó estar asociada al sexo masculino (OR ajustado: 1,71; IC 95 %: 1,20-2,43; P-Valor: 0.003), y a la hipertensión arterial, (OR ajustado: 1,57, IC 95 %: 1,07-2,29, P-Valor: 0.021).

Conclusiones: el sexo masculino y la hipertensión resultaron ser los principales factores asociados a la severidad de la Enfermedad Renal Crónica, no obstante, se recomienda realizar más estudios en el departamento de León y llevar a cabo

investigaciones longitudinales para determinar factores causales y así, garantizar la detección oportuna y el manejo desde el primer nivel de atención.

Palabras clave: enfermedad renal crónica; severidad; factores asociados; diabetes mellitus; hipertensión arterial, Nicaragua.

ABSTRACT

Introduction: chronic Kidney Disease is a growing public health concern with a rising global trend. In Nicaragua, this disease represents a high burden of morbidity, mortality, and mortality and lethality, largely due to its progressive nature and frequent association with recurrent chronic comorbidities, as well a geographic variation across departments.

Objectives: factors associated with the severity of Chronic Kidney Disease were analyzed in patients from León, Managua, Granada, and Chinandega.

Methods: a cross-sectional analytical study was conducted with data from 451 patients diagnosed between January and June 2024. Severity was classified into advanced (stages G3-G5) and non-advanced (G1-G2). Descriptive, bivariate, and binary logistic regression-adjusted assessments were performed using Stata 19 software. Chi-square was calculated and binary logistic regression was subsequently used to estimate the odds ratio OR (Raw Odds Ratio)

Results: kidney disease severity was associated with male sex (adjusted OR: 1.71, 95 % CI: 1.20-2.43, P-value: 0.003) and high blood pressure (adjusted OR: 1.57, 95 % CI: 1.07-2.29, P-value: 0.021).

Conclusions: male sex and hypertension were found to be the main factors associated with the severity of Chronic Kidney Disease; however, it is recommended that further studies be carried out in the department of León and

that longitudinal research be conducted to determine causal factors and thus ensure timely detection and management from the first level of care.

Keywords: chronic kidney disease; severity; associated factors; diabetes mellitus; hypertension, Nicaragua.

Recibido: 27/07/2025

Aceptado: 17/12/2025

Introducción

Las últimas actualizaciones de la Enfermedad Renal Crónica (ERC), establecen que es una de las principales causas de muerte y sufrimiento a nivel global por su asociación con factores de riesgo en aumento como la Diabetes Mellitus (DM) y la Hipertensión Arterial (HTA);⁽¹⁾ según el Informe de la Carga mundial de Enfermedades (GDB), la enfermedad renal crónica mostró un aumento en su tasa de mortalidad entre 1990 y 2021, al pasar del lugar 18 al 11 en menos de 30 años,⁽²⁾ sin embargo aunque se espera una disminución global en la próxima década debido a las intervenciones desde los sistemas de salud, las estimaciones para Centroamérica establecen un aumento significativo de la enfermedad para el 2030.⁽³⁾

En Nicaragua, la tendencia entre 2020-2024, la mantiene en el séptimo lugar de las enfermedades crónicas y una de las primeras causas de egresos hospitalarios, además fue la cuarta causa de fallecimientos a nivel nacional reportada por el Ministerio de Salud para el año 2024, mostrando un aumento de la enfermedad con respecto a los años anteriores;⁽⁴⁾ en esa misma línea, el Instituto de Seguridad

Social reportó alrededor de 1,075 pacientes ingresados al programa de terapia sustitutiva renal (TSR), en el año 2023, que en comparación con el año 2006 era de 63 pacientes (17 veces más para el 2023) pasando de 14.35 por cada 100,000 asegurados a 135.75 por cada 100,000. Lo anterior mencionado demuestra una oportunidad de indagar los factores asociados a la severidad de la patología en cuatro departamentos con tendencia al alza en el número de casos.

Estudios sobre la caracterización de la enfermedad en municipios como León, concluyen que la prevalencia es alta en la localidad,⁽⁵⁾ en el caso de Chinandega y Granada lo han asociado al trabajo agrícola⁽⁶⁾ y con respecto a Managua, aunque se ha reportado como una área de bajo riesgo,⁽⁷⁾ los investigadores sugieren profundizar en él, ya que tienen la mayor concentración poblacional del país y la mayoría de servicios de atención terciaria, también cuenta con condiciones climáticas similares a los otros departamentos. Por lo que urge realizar investigaciones detalladas ya que hay un factor común en el país, la alta prevalencia de enfermedades no transmisibles,^(8,9)

De tal forma que los objetivos de este estudio fueron analizar la severidad de la ERC y los factores asociados como las características sociodemográficas, antropométricas y antecedentes patológicos personales.

Métodos

Estudio de tipo transversal analítico realizado con datos existentes de registros clínicos, el universo fue de 9002 pacientes y se calculó la muestra mediante OpenEpi (con intervalo de confianza del 80 %) obteniendo como resultado 451 pacientes. con enfermedad renal crónica de centros hospitalarios en 4 departamentos de Nicaragua (León, Managua, Granada y Chinandega). El periodo

de recolección de los datos fue entre enero y junio de 2024. El protocolo de investigación fue aprobado por el comité de ética institucional del Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud de UNAN Managua.

El número de sujetos incluidos en la base de datos por cada departamento fue sujeta a los criterios de selección:

1. Pacientes diagnosticados por médicos especialistas con criterios de laboratorio y estimaciones según las pautas de KDIGO del año 2024⁽¹⁰⁾ (Kidney Disease: Improving Global Outcomes) ,
2. Pacientes reportados entre el 06 de junio 2024 y el 31 de diciembre de ese mismo año, con un estadio de (G1,G2, G3, G4 y G5) de ERC.
3. Pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial (HTA).

Variables

Variable dependiente: Severidad de la Enfermedad Renal Crónica categorizada en estadio avanzado categorizada como avanzada para los estadios G3, G4 y G5 y no avanzada para G1 y G2.

Covariables o variables Independientes

- a) *Sexo:* Se midió como variable dicotómica, según se reportó en el expediente (Mujer, como categoría de referencia vs hombre)
- b) *Edad:* La edad se midió en años en la base de datos, pero se categorizo en ordinal para facilitar la interpretación, de la siguiente manera: 17-39 años (grupo de referencia), 40-59 años, 60-79 años y 80 a más.
- c) *Departamento:* Incluía los cuatro departamentos con más pacientes de ERC en el país; León, Managua, Chinandega, y Granada. Este último fue el grupo de referencia.

- d) *Antecedentes patológicos*: Incluyeron los diagnósticos de diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial (HTA), la ausencia de estas fue la categoría de referencia.
- e) *IMC*: Incluyeron los estadios de sobrepeso, obesidad I, II y III , bajo peso y gravemente bajo peso y peso normal (categoría de referencia)
- f) *Procedencia*: Incluyo las categorías urbano y rural, esta última fue la categoría de referencia.

Se realizó un análisis descriptivo usando el Software Stata 19 con las variables de interés sociodemográficas, antropométricas y patológicas, los cuales expresaron datos numéricos y porcentajes. Se calculó el Chi-cuadrado para las variables de interés y posteriormente se utilizó la regresión logística binaria para estimar la razón de momios OR (Odds Ratio Crudos) con sus intervalos de confianza del 95 % y el p-valor para cada variable independiente con sus categorías de referencia.

Posteriormente se procedió a estimar los modelos ajustados por medio de la regresión logística binaria y se construyó considerando los factores independientes que estaban asociados a la severidad de la enfermedad renal crónica, previamente categorizada como avanzada para los estadios G3, G4 y G5 y no avanzada para G1 y G2, los OR ajustados fueron detallados para la variable sexo, departamento, procedencia e hipertensión, para indicar la probabilidad de estadios más altos de ERC.

Resultados

Un total de 451 pacientes fueron incluidos en esta investigación, de ellos el 46,1 % eran mujeres y el 53,9 % eran hombres, el rango de edad de 60-79 años obtuvo un porcentaje de 53,9 %, seguido de 40 a 59, con el 35,5 % y de 80 a más con 7,5 % y en menor porcentaje de 17- 39 años con 3,1 %; el departamento de procedencia con mayor porcentaje de participantes con ERC es León con el 35 %, Managua 31 %, Chinandega 19,1 % y en menor porcentaje Granada con 14,9 %. (Tabla 1)

Tabla 1 - Características sociodemográficas de los participantes del estudio

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Sexo	Mujer	243	53,9
	Hombre	208	46,1
Edad	17-39 años	14	3,1
	40-59 años	160	35,5
	60-79 años	243	53,9
	80 a más	34	7,5
Departamento	León	158	35
	Managua	140	31
	Chinandega	86	19,1
	Granada	67	14,9

Respecto al Índice de Masa Corporal según los criterios de clasificación de Connor y Arif,⁽¹¹⁾ la mayoría se encuentra en una clasificación de sobrepeso con el 35,4 %, obesidad (I,II y III) con 35,2 %, seguido de peso normal con el 24,5 % y en menor porcentaje bajo peso y gravemente bajo peso un 5,1 %. En lo que respecta a los

antecedentes patológicos, un 71 % de los participantes poseían además de la ERC el diagnóstico de hipertensión arterial y un 49,9 % el de diabetes mellitus. Los estadios avanzados de la enfermedad renal (etapa 3, 4 y 5), estuvieron presente en el 81,8 % de los participantes, esos son unos 369 pacientes y un 18,2 % respecto al estadio 1 y 2. (Tabla 2)

Tabla 2- Características antropométricas y antecedentes patológicos

Variable	Categoría	n	%
Antecedentes patológicos	Hipertensión Arterial	320	71
	Diabetes Mellitus	225	49,9
Índice de masa corporal	Gravemente bajo peso	1	0,3
	Bajo peso	18	4,8
	Peso normal	92	24,5
	Sobrepeso	133	35,4
	Obesidad I	74	19,7
	Obesidad II	39	10,4
	Obesidad III	19	5,1
Estadio ERC	No Avanzada (G1-G2)	82	18,2
	Avanzada (G3-G5)	369	81,8

El análisis de regresión logística bivariado, se realizó para determinar factores asociados a la severidad de la Enfermedad Renal Crónica (variable dependiente) que ha sido establecida como avanzada, considerando el estadio 3, 4 y 5, por las alteraciones clínicas y las comorbilidades características de la etapa y no avanzada los estadios 1 y 2. Se encontraron asociaciones estadísticamente significativas con la severidad ERC (p -valor < 0.05) con respecto al sexo, ser

hombre aumenta en un 58 % la probabilidad de desarrollar los estadios avanzados de la ERC con respecto a las mujeres, así mismo ser de León con respecto al departamento de referencia (Granada) el riesgo incrementa en un 75 % más y la presencia de hipertensión arterial se asoció con un 52 % más de probabilidad de severidad. (Tabla 3)

Tabla 3- Análisis bivariado (OR crudos) de los factores asociados a la severidad de la Enfermedad Renal Crónica

Variables	OR	Índice de confianza		P- Valor
		Inferior	Superior	
Sexo (Hombre, Mujer)	1,58	1,12	2,23	0,009*
León (Granada)	1,75	1,01	3,02	0,045*
Managua (Granada)	1,3	0,74	2,27	0,359
Chinandega (Granada)	0,82	0,45	1,51	0,527
Hipertensión arterial (Si, No)	1,52	1,05	2,21	0,027*
Diabetes mellitus (Si, No)	0,77	0,55	1,08	0,135
Procedencia (Urbano, Rural)	0,84	0,53	1,31	0,442
Sobrepeso y Obesidad (Si, No)	0,85	0,56	1,27	0,421
40-59 años (Menores de 40)	2,63	0,94	7,38	0,066
60-79 (Menores de 40)	2,31	0,84	6,37	0,106
80 a más (Menores de 40)	2,94	0,92	9,39	0,069

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas en el municipio de Managua, Chinandega respecto a Granada, así mismo la procedencia urbana, respecto a la rural y los rangos de edad, al igual que en la diabetes mellitus.

Se construyó un análisis de regresión logística binaria múltiple, para determinar los factores independientes asociados a la severidad de la enfermedad renal, en este sentido el sexo masculino se asoció con una mayor severidad de la enfermedad (OR ajustado: 1,71; IC 95 %: 1,20-2,43; P-Valor: 0.003), en esta misma línea la presencia de hipertensión arterial, reveló una asociación estadísticamente significativa con mayor severidad de la ERC (OR ajustado: 1,57; IC 95 %; 1,07-2,29; P-Valor: 0.021), sin embargo al ajustar el modelo, el departamento y procedencia resultó no ser significativo. (Tabla 4)

Tabla 4- Regresión logística binaria múltiple (OR ajustados) de los factores asociados a la severidad de la enfermedad renal crónica

Variables	OR	Índice de confianza		P- Valor
		Inferior	Superior	
Sexo (Hombre, Mujer)	1,71	1,2	2,43	0,003*
León (Granada)	1,71	0,98	2,98	0,057
Managua (Granada)	1,33	0,76	2,33	0,315
Chinandega (Granada)	0,76	0,41	1,42	0,397
Hipertensión (Si, No)	1,57	1,07	2,29	0,021*
Procedencia (Urbano, Rural)	0,87	0,55	1,4	0,577

Discusión

Los resultados de este artículo son comparables con otros estudios que han abordado la ERC en el contexto de Nicaragua^(5,12,13) y que han evidenciado la alta carga de morbilidad en las zonas demográficas estudiadas, así como el predominio de la enfermedad en pacientes masculinos de edad avanzada de los departamentos de León y Chinandega. Con respecto a los antecedentes patológicos, la presencia de HTA y DM concuerda con lo descrito con Burnier y Datla que asociaron cada una de las enfermedades a la presencia de ERC y concluyeron que ambas condiciones tienen repercusiones progresivas graves, por lo tanto a medida que la DM favorece la aparición de albuminuria y disminución del filtrado glomerular, la HTA acelera la pérdida de la función renal, coexistiendo de manera oportunista en el paciente, hasta que el estadio más avanzado se hace presente.^(14,15)

En cuanto a las características sociodemográficas el análisis multivariado ordinal reveló que el sexo masculino aumenta significativamente el riesgo de un estadio más avanzado de la ERC, este resultado es consistente con lo señalado por algunos investigadores que demostraron que la proporción de hombres con la patología ha sido un problema para la salud pública de Nicaragua desde 1990, representando la mayor tasa de mortalidad con respecto a otros países de la región,^(5,12,16) por otro lado, los resultados globales indican que la enfermedad es más prevalente en mujeres en estadios iniciales, a diferencia de los hombres que ven acelerado su proceso las terapias de reemplazo renal.⁽¹⁷⁾

De igual forma, existen otros factores que intervienen en la severidad con respecto al sexo y se ha relacionado a comportamientos conductuales nocivos como el consumo de alcohol, tabaco y alimentos ricos en sodio,^(18,19,20) el rol predominante de hombres en labores de agricultura en el país, principalmente en el cultivo de

caña de azúcar y plátanos, como la consecuente exposición a pesticidas y metales pesados,^(21,22) esta variable al igual que la HTA se mantuvo significativa tanto en el modelo bivariado y multivariado.

Respecto a la HTA, el OR ajustado del modelo confirmó una asociación documentada ampliamente en la literatura,^(14,23) y concuerda con la prevalencia de la enfermedad en Nicaragua.⁽²⁴⁾ Este hallazgo es relevante, ya que sugiere un posible aumento en estadios más avanzados de la ERC, particularmente si se considera que la mayoría de pacientes diagnosticados en este estudio son mayores de 60 años y con estadios avanzados de la enfermedad, demostrando así un incremento exponencial de la severidad a medida que los pacientes envejecen.⁽²⁵⁾ Este panorama sugiere, una intervención integral desde Atención Primaria en Salud (APS), donde el rol del personal para la identificación de los factores de riesgo modificables es crucial para evitar la actuación clínica en consecuencia, en su lugar, ofrecer alternativas para el manejo integral desde la promoción de la salud.⁽²⁶⁾

En el Modelo ajustado la DM, no fue establecida como un factor de riesgo significativo en los pacientes con estadios de ERC, sin embargo, la literatura ha explorado su repercusión directa en la severidad de la enfermedad en 1 de cada 3 pacientes, así como el aumento de las complicaciones vasculares y la mortalidad prematura,^(27,28,29) por lo tanto, la vigilancia exhaustiva de los parámetros fisiológicos es una actividad esencial para establecer prioridades para la actuación clínica en los estadios de ERC, esta discrepancia con los resultados encontrados puede sugerir que en el contexto en que se desarrolló el estudio existan singularidades en la población, así como el tiempo de evolución, el seguimiento, monitoreo y control de la DM en la evolución de la ERC, y en consecuencia no establezcan asociaciones significativas que permitan integrar los factores específicos de progresión de la ERC.^(29,30)

En el modelo ajustado, la procedencia urbana y rural, el estado de obesidad y sobrepeso, no resultaron ser predictores de la severidad de la ERC, en cuanto al municipio de León, mostró una asociación significativa en el modelo bivariado, sin embargo, perdió significancia al ajustarlo con otros factores ($OR_c=1,75$; $p=0.045$ / $OR_a=1,71$; $p=0.057$), aunque su inclusión en otros modelos ha resultado ser significativo,^(5,31,32) esto puede estar sujeto a las interacciones con otras variables.

Variables como la procedencia geográfica (urbana o rural) y el estado nutricional (sobrepeso y obesidad) tampoco resultaron predictores significativos en el modelo ajustado. En cuanto al análisis por departamento, aunque el departamento de León mostró una asociación significativa con la severidad de la ERC en el análisis bivariado ($OR_c=1,75$; $p=0.045$), dicha asociación perdió significancia estadística al ajustar por otros factores ($OR_a=1,71$; $p=0.057$). Esto podría indicar que la asociación observada está mediada por variables incluidas en el modelo, aunque León ha sido previamente señalado en la literatura por su alta carga de enfermedad renal asociada a factores ocupacionales como el trabajo agrícola, exposiciones a pesticidas y algunas localidades con afectaciones hídricas e incluso con un mayor riesgo al tomar agua de pozo.^(5,31,33)

Este estudio proporciona evidencia epidemiológica reciente sobre la Enfermedad Renal Crónica en Nicaragua, identificando los factores clínicos y sociodemográficos asociados a su severidad en una población altamente representativa de cuatro de los departamentos con mayor concentración de pacientes con ERC, reforzando modelos etiopatogénicos previamente propuestos y contextualizándolos en un escenario latinoamericano de alta vulnerabilidad sanitaria.

Conclusiones

La Enfermedad Renal Crónica en Nicaragua representa una alta prevalencia sobre todo en los estadios avanzados (G3-G5), con predominio en pacientes mayores de 60 años y hombres, reflejando un perfil epidemiológico de progresión tardía. La Hipertensión Arterial fue el principal factor asociado de forma independiente a la severidad de la ERC, confirmando su papel determinante clave en la progresión de la enfermedad y resaltando la necesidad de fortalecer su diagnóstico y control desde el primer nivel de atención. Los resultados evidencian una carga significativa de ERC en los departamentos de León y Managua, lo que indica posibles efectos de factores ocupacionales, ambientales o de acceso a servicios de salud y la necesidad de dar enfoques territoriales diferenciados. En conjunto estos resultados subrayan la urgencia de implementar intervenciones diferenciadas por territorio, robustecer los programas de vigilancia epidemiológica y optimizar el abordaje de enfermedades crónicas no transmisibles. Así mismo enfatizan la importancia de desarrollar estudios longitudinales y cualitativos que permitan identificar factores causales comprender las trayectorias clínicas de los pacientes y explorar las condiciones socioculturales y estructurales que influyen en la progresión de la enfermedad.

Limitaciones

Al ser un estudio de corte transversal, no se pueden determinar vínculos causales, solo asociaciones. Además, la utilización de una base de datos secundaria sugiere que el estudio se limitó a las variables existentes, pudiendo haberse descartado elementos significativos como el momento en que se diagnosticó HTA o DM, el nivel de control clínico, factores socioeconómicos, estilos de vida o exposición laboral a agroquímicos. Además, se debe tener en cuenta la probabilidad de confusión residual provocada por variables no evaluadas. Finalmente, los

hallazgos podrían no ser universales para toda la población de Nicaragua con ERC, ya que la investigación se enfocó en cuatro departamentos concretos.

Los hallazgos deben ser consideradores desde la óptica de la salud pública en Nicaragua. La detección de factores relacionados indica la importancia de establecer programas de detección precoz orientados a grupos de riesgo, y robustecer la atención a las enfermedades crónicas no transmisibles en todos los niveles de cuidado. También se sugiere la realización de investigaciones longitudinales que posibiliten la identificación de vínculos causales y la exploración de otros factores de riesgo, además de estudios cualitativos que exploren los obstáculos y facilitadores para la correcta gestión de la ERC en diversos entornos socioeconómicos y culturales.

Referencias bibliográficas

1. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl*, 0 el 1 de abril de 2022 [acceso 01/07/2025];12(1):7–11. Disponible en: [https://www.kisupplements.org/article/S2157-1716\(21\)00066-6/fulltext](https://www.kisupplements.org/article/S2157-1716(21)00066-6/fulltext)
2. Global Burden of Disease 2021: Findings from the GBD 2021 Study | Institute for Health Metrics and Evaluation. [acceso 01/07/2025]. Disponible en: <https://www.healthdata.org/research-analysis/library/global-burden-disease-2021-findings-gbd-2021-study>
3. Shahbazi F, Doosti-Irani A, Soltanian A, Poorolajal J. Global forecasting of chronic kidney disease mortality rates and numbers with the generalized additive model. *BMC Nephrol*. el 2 de septiembre de 2024 [acceso 01/07/2025];25(1):286. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12882-024-03720-w>

4. Salud M de. Ministerio de salud – 2024 | Mapa Nacional de la Salud en Nicaragua. [acceso 01/07/2025]. Disponible en:
<http://mapasalud.minsa.gob.ni/mapa-de-padecimientos-de-salud-de-nicaragua/>
5. Strasma A, Reyes ÁM, Aragón A, López I, Park LP, Hogan SL, *et al.* Kidney disease characteristics, prevalence, and risk factors in León, Nicaragua: a population-based study. BMC Nephrol. el 12 de noviembre de 2023 [acceso 01/07/2025];24(1):335. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12882-023-03381-1>
6. Wesseling C, Glaser J, Rodríguez-Guzmán J, Weiss I, Lucas R, Peraza S, *et al.* Chronic kidney disease of non-traditional origin in Mesoamerica: a disease primarily driven by occupational heat stress. Rev Panam Salud Pública. el 27 de enero de 2020 [acceso 01/07/2025];44:e15.
DOI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6984407/>
7. Leibler JH, Ramirez-Rubio O, Velázquez JJA, Pilarte DL, Obeid W, Parikh CR, *et al.* Biomarkers of kidney injury among children in a high-risk region for chronic kidney disease of uncertain etiology. Pediatr Nephrol. el 1 de febrero de 2021 [acceso 01/07/2025];36(2):387–96. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04595-3>
8. Herrera K, Sunil T, Cruz Abdalah N, Irschitz J. Enfermedades crónicas, comportamiento, y autopercepción de salud en una comunidad urbano rural de Nicaragua, 2022. Rev Hisp Cienc Salud. 2023 Jan 27 [acceso 01/07/2025];8(4):131-40. Disponible en:
<https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/578>
9. Organización Panamericana de la Salud. Las ENT de un vistazo 2025. Vigilancia y monitoreo de las ENT: Mortalidad por enfermedades no transmisibles y prevalencia de sus factores de riesgo en la Región de las Américas OPS/NMH/NV/25-0002; 2025. [acceso 07/07/2025]. Disponible en:

<https://iris.paho.org/server/api/core/bitstreams/4ba15082-6415-4bd5-98d3-7e8973682c61/content>

10. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, *et al.* KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* el 1 de abril de 2024 [acceso 07/07/2025];105(4):S117–314. Disponible en: [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(23\)00766-4/fulltext](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(23)00766-4/fulltext)
11. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile and Cut Off Points. En: *Stat Pearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [acceso 02/07/2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>
12. Lebov JF, Valladares E, Peña R, Peña EM, Sanoff SL, Cisneros EC, *et al.* A population-based study of prevalence and risk factors of chronic kidney disease in León, Nicaragua. *Can J Kidney Health Dis.* el 24 de febrero de 2015;2(1):6. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40697-015-0041-1>
13. Correa-Rotter R, Wesseling C, Johnson RJ. CKD of Unknown Origin in Central America: The Case for a Mesoamerican Nephropathy. *Am J Kidney Dis.* marzo de 2014 [acceso 11/07/2025];63(3):506–20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7115712/>
14. Burnier M, Damianaki A. Hypertension as Cardiovascular Risk Factor in Chronic Kidney Disease. *Circ Res.* el 14 de abril de 2023;132(8):1050–63. DOI: <https://10.1161/CIRCRESAHA.122.321847>
15. Datla S, Albar Z, Eaton E, Porges J, Nennstiel M, Sullivan C, *et al.* Chronic kidney disease prevalence and outcomes in patients with type 2 diabetes or prediabetes at high cardiovascular risk: results from the CINEMA program. *Am J*

Prev Cardiol. el 1 de junio de 2025 [acceso 01/07/2025];22:101004. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666667725000790>

16. Rosas-Valdez FU, Aguirre-Vázquez AF, Agudelo-Botero M. Cuantificación de la carga de la enfermedad renal crónica en América Latina: una epidemia invisibilizada. Rev Panam Salud Pública. el 29 de abril de 2024 [acceso 11/07/2025];48:e41. Disponible en:

<https://www.scielo.org/article/rpsp/2024.v48/e41/es/>

17. García GG, Iyengar A, Kaze F, Kierans C, Padilla-Altamira C, Luyckx VA. Sex and gender differences in chronic kidney disease and access to care around the globe. Semin Nephrol. el 1 de marzo de 2022 [acceso 11/07/2025];42(2):101–13. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0270929522000092>

18. Iraizoz Barrios AM, Brito Sosa G, Santos Luna JA, León García G, Pérez Rodríguez JE, Jaramillo Simbaña RM, et al. Detección de factores de riesgo de enfermedad renal crónica en adultos. Rev Cuba Med Gen Integral. junio de 2022 [acceso 01/07/2025];38(2). Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252022000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

19. Lang SM, Schiff H. Smoking status, cadmium, and chronic kidney disease. Ren Replace Ther. el 18 de marzo de 2024;10(1):17.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s41100-024-00533-3>

20. Nomura K, Asayama K, Jacobs L, Thijs L, Staessen JA. Renal function in relation to sodium intake: a quantitative review of the literature. Kidney Int. julio de 2017;92(1):67–78. DOI: <https://10.1016/j.kint.2017.03.013>

21. Butler-Dawson J, Krisher L, Asensio C, Cruz A, Tenney L, Weitzenkamp D, *et al.* Risk factors for declines in kidney function in sugarcane workers in Guatemala. *J Occup Environ Med.* 2018 Jun;60(6):548–58. DOI: <https://10.1097/JOM.0000000000001284>
22. Ortega-Moctezuma O, Zárate-Pérez J, Alba-Alba CM, Jiménez-Hernández M, Ramírez-Girón N, Ortega-Moctezuma O, *et al.* Enfermedad renal crónica asociada a la exposición a metales pesados y productos agroquímicos en Latinoamérica. *Enferm Nefrológica.* junio de 2023 [acceso 11/07/2025];26(2):120–31. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2254-28842023000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. Malhotra R, Craven T, Ambrosius WT, Killeen AA, Haley WE, Cheung AK, *et al.* Effects of Intensive Blood Pressure Lowering on Kidney Tubule Injury in CKD: A Longitudinal Subgroup Analysis in SPRINT. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* enero de 2019;73(1):21–30. DOI: <https://10.1053/j.ajkd.2018.08.016>
24. Téllez EGD, Arauz JMD, Lazo IMA, Aráuz Y de los AD, Martínez DMO, Palma ASE, *et al.* Prevalencia y factores de riesgo de Hipertensión en población nicaragüense. *Univón.* el 30 de junio de 2023 [acceso 01/07/2025];14(1):19–26. Disponible en: <https://camjol.info/index.php/UNIVERSITAS/article/view/16492>
25. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol.* 2020 Apr;16(4):223–37. DOI: <https://10.1038/s41581-019-0244-2>
26. Salvador González B, Rodríguez Pascual M, Ruipérez Guijarro L, Ferré González A, Cunillera Puertolas O, Rodríguez Latre LM. Enfermedad renal crónica en Atención Primaria: prevalencia y factores de riesgo asociados. *Aten Primaria.* el 1 de abril de 2015 [acceso 11/07/2025];47(4):236–45. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-enfermedad-renal-cronica-atencion-primaria-S0212656714002327>

27. de Boer IH, Khuntia K, Sadusky T, Tuttle KR, Neumiller JJ, Rhee CM, *et al.* Diabetes Management in Chronic Kidney Disease: A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Diabetes Care*. el 3 de octubre de 2022;45(12):3075–90. DOI: <https://doi.org/10.2337/dci22-0027>
28. Disease Control and Prevention (CDC). *Diabetes and Chronic Kidney Disease*. CDC website. Atlanta (GA): CDC. [acceso 07/07/2025]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/diabetes-complications/diabetes-and-chronic-kidney-disease.html>
29. Martínez-Castelao A, Górriz Teruel JL, Marco LD, Garrigós E, Fernández-Fresnedo G, Espinel Garuz E, *et al.* Factores de progresión en pacientes con ERC-3 KDOQI (estudio PROGRESER). *Nefrología*. el 1 de septiembre de 2024 [acceso 07/07/2025];44(5):689–99. Disponible en: <http://revistanefrologia.com/es-factores-progresion-pacientes-con-erc-3-articulo-S0211699524000201>
30. Enfermedad Renal Crónica (ERC) en etapa 3a | National Kidney Foundation, 2025. [acceso 07/07/2025]. Disponible en: <https://www.kidney.org/es/kidney-topics/enfermedad-renal-cronica-erc-en-etapa-3a>
31. Strasma A, Mejía ÁF, Aragon A, López IM, Park L, Hogan SL, *et al.* Prevalence and Risk Factors for CKD and CKDu in León, Nicaragua: TH-PO1013. *J Am Soc Nephrol*. Noviembre de 2023 [acceso 16/07/2025];34(11S):375. Disponible en: https://journals.lww.com/jasn/fulltext/2023/11001/prevalence_and_risk_factors_for_ckd_and_ckdu_in.1316.aspx
32. Petropoulos ZE, Ramirez-Rubio O, Scammell MK, Laws RL, Lopez-Pilarte D, Amador JJ, *et al.* Climate Trends at a Hotspot of Chronic Kidney Disease of Unknown Causes in Nicaragua, 1973–2014. *Int J Environ Res Public Health*. enero

de 2021 [acceso 16/07/2025];18(10):5418. Disponible en:

<https://www.mdpi.com/1660-4601/18/10/5418>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Contribuciones de los autores

Conceptualización, curación de datos y análisis formal: Sheila Valdivia, Abraham Salinas, Leyla Rafaela del Socorro Abdalah, Sandra Pérez, Álvaro Lacayo y Bayron Ronaldo Medrano López.

Investigación: Sheila Valdivia, Sandra Pérez, Álvaro Lacayo y Bayron Ronaldo Medrano López.

Metodología: Sheila Valdivia, Abraham Salinas, Leyla Rafaela del Socorro Abdalah

Administración del proyecto: Sheila Valdivia, Abraham Salinas.

Recursos y Software: Sheila Valdivia, Abraham Salinas y Leyla Rafaela del Socorro Abdalah.

Supervisión: Sheila Valdivia y Abraham Salinas.

Validación y visualización: Sheila Valdivia y Leyla Rafaela del Socorro Abdalah

Redacción – borrador original: Sheila Valdivia.

Revisión y edición: Sheila Valdivia, Abraham Salinas y Leyla Rafaela del Socorro Abdalah.