

Artículo original

Distribución geográfica de los factores de riesgo y su correlación con las complicaciones de la diabetes en pacientes indígenas atendidos en la I.P.S. Mallamas, Colombia

William Rojas García^{ID¹}, Christian Danilo Perugache Rosero^{ID¹}, Karen Giselle Lasso Latorre^{ID²}, Emilia Burgos Rodríguez^{ID²}, Darío Sebastián López Delgado^{ID³}, Gloria Ibis Tirado Romero^{ID²}

¹Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

²Universidad Simón Bolívar, Barranquilla, Colombia

³Universidad Cooperativa de Colombia, Pasto, Colombia

Cómo citar: Rojas García W, Perugache Rosero CD, Lasso Latorre KG, Burgos Rodríguez E, López Delgado DS, Tirado Romero GI. Distribución geográfica de los factores de riesgo y su correlación con las complicaciones de la diabetes en pacientes indígenas atendidos en la I.P.S. Mallamas, Colombia. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2026;13(2):e978. <https://doi.org/10.53853/encr.13.2.978>

Recibido: 9/Julio/2025

Aceptado: 14/Febrero/2026

Publicado: 12/Junio/2026

Resumen

Contexto: la diabetes mellitus es una enfermedad crónica altamente prevalente que conlleva múltiples complicaciones, las cuales afectan la calidad de vida e impactan significativamente en los sistemas de salud. Su progresión se ve influida por factores como la obesidad, el sedentarismo, la hipertensión y la dislipidemia. Sin embargo, la distribución geográfica de estos factores y su relación con las complicaciones, particularmente en comunidades indígenas como los pueblos Pastos y Quillacingas, ha sido poco estudiada.

Objetivo: identificar los factores de riesgo predominantes en las regiones atendidas por la I.P.S. indígena Mallamas y analizar su asociación con la prevalencia de complicaciones diabéticas.

Metodología: se realizó un estudio de corte transversal con pacientes indígenas Pastos y Quillacingas diagnosticados con diabetes mellitus tipo 2 y atendidos por la I.P.S. Mallamas. Se recolectaron datos clínicos como el índice de masa corporal, la presión arterial, la glucosa, el perfil lipídico y la presencia de complicaciones. Se aplicaron análisis bivariados y multivariados para evaluar las asociaciones.

Resultados: se evaluaron 609 pacientes (edad media: 64,9 ± 12,3 años; el 68,1 % eran mujeres). La hipertensión fue prevalente en el 60,4 %, siendo mayor en zonas rurales (63,4 %) que urbanas (59,8 %). Las complicaciones diabéticas fueron más frecuentes en áreas rurales (4,5 %) frente a las urbanas (1,6 %). La presión arterial sistólica mostró una asociación significativa con dichas complicaciones (OR: 1,05; IC 95 %: 1,005–1,09).

Destacados

- Se identificaron diferencias territoriales y culturales en los factores de riesgo, lo que subraya la necesidad de estrategias preventivas diferenciadas para las comunidades indígenas.
- La hipertensión arterial y la residencia en zonas rurales se asociaron significativamente con un mayor riesgo de complicaciones diabéticas.
- Se encontró una prevalencia más alta de complicaciones diabéticas en zonas rurales (4,5 %) que en las urbanas (1,6 %).
- La presión arterial sistólica fue un factor de riesgo independiente para el desarrollo de complicaciones diabéticas (OR: 1,05; IC 95 %: 1,005–1,09).

Correspondencia: Gloria Ibis Tirado Romero, Universidad Simón Bolívar, Carrera 59 No. 59–65, Barranquilla, Colombia. Correo-e: auram.salazars@udea.edu.co

Conclusiones: existen diferencias territoriales en los factores de riesgo y las complicaciones de la diabetes. La hipertensión y el entorno rural se asocian con una mayor prevalencia, lo que resalta la necesidad de estrategias preventivas diferenciadas para estas comunidades.

Palabras clave: diabetes mellitus, factores de riesgo, complicaciones diabéticas, distribución geográfica, poblaciones indígenas, atención primaria en salud.

Geographic distribution of risk factors and their correlation with diabetes complications in indigenous patients from the H.M.O. Mallamas, Colombia

Abstract

Context: Diabetes mellitus is a highly prevalent chronic disease that leads to multiple complications, which impair quality of life and significantly impact health systems. Its progression is influenced by factors such as obesity, sedentary lifestyle, hypertension, and dyslipidemia. However, the geographic distribution of these factors and their relationship with complications—particularly in Indigenous communities such as the Pastos and Quillacingas peoples—has been poorly studied.

Objective: To identify the predominant risk factors in regions served by the Indigenous Health Provider (I.P.S.) Mallamas and analyze their association with the prevalence of diabetic complications.

Methodology: A cross-sectional study was conducted among Indigenous Pastos and Quillacingas patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus and treated by the I.P.S. Mallamas. Clinical data, including body mass index, blood pressure, glucose, lipid profile, and the presence of complications, were collected. Bivariate and multivariate analyses were applied to evaluate associations.

Results: A total of 609 patients were evaluated (mean age: 64.9 ± 12.3 years; 68.1% were women). Hypertension was present in 60.4% of patients and was more frequent in rural areas (63.4%) than in urban areas (59.8%). Diabetic complications were more frequent in rural areas (4.5%) than in urban areas (1.6%). Systolic blood pressure showed a significant association with these complications (OR: 1.05; 95% CI: 1.005–1.09).

Conclusions: There are territorial differences in risk factors and diabetic complications. Hypertension and the rural environment are associated with higher prevalence, highlighting the need for differentiated preventive strategies for these communities.

Keywords: Diabetes mellitus, Risk factors, Diabetic complications, Geographic distribution, Indigenous populations, Primary health care.

Highlights

- Territorial and cultural differences in risk factors were identified, highlighting the need for differentiated preventive strategies for Indigenous communities.
- Arterial hypertension and rural residence were significantly associated with a higher risk of diabetic complications.
- A higher prevalence of diabetic complications was found in rural areas (4.5%) than in urban areas (1.6%).
- Systolic blood pressure was an independent risk factor for the development of diabetic complications (OR: 1.05; 95% CI: 1.005–1.09).

Introducción

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica prevalente a nivel mundial, que afecta a millones de personas y es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad. Las complicaciones asociadas a la diabetes, tales como la nefropatía,

la retinopatía y la neuropatía, tienen un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes y en los sistemas de salud. Diversos factores de riesgo, como la obesidad, el sedentarismo, la hipertensión y la dislipidemia, están estrechamente relacionados con el desarrollo y la progresión de estas complicaciones. Sin embargo, la distribución

geográfica de estos factores de riesgo y su correlación con las complicaciones de la diabetes en poblaciones específicas, como las comunidades indígenas, no está bien documentada (1–3).

En este contexto, se plantea la hipótesis de que la distribución geográfica (rural frente a urbana) de los factores de riesgo de la diabetes está correlacionada con la prevalencia de sus complicaciones. Diversos estudios han demostrado que las variaciones geográficas en la distribución de factores de riesgo críticos, como la obesidad, la hipertensión arterial y la dislipidemia, se asocian con diferencias en la incidencia de complicaciones diabéticas específicas (4–7). Asimismo, el sedentarismo y los patrones dietéticos inadecuados han sido identificados como factores contribuyentes adicionales. En particular, la obesidad se ha relacionado con la aparición de complicaciones como la neuropatía diabética y la enfermedad cardiovascular diabética, mientras que la hipertensión se asocia con el deterioro renal y alteraciones en la microcirculación. Por último, la dislipidemia ha sido vinculada con una progresión acelerada de la aterosclerosis y con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares adversos (8–10).

El objetivo principal de este estudio es identificar y describir los factores de riesgo predominantes en distintas regiones atendidas por la I.P.S. indígena Mallamas y analizar su correlación con la prevalencia de complicaciones diabéticas.

Para abordar esta cuestión, se realizó un estudio de corte transversal que incluyó a pacientes crónicos provenientes de los grupos indígenas Pastos y Quillacingas, diagnosticados con diabetes, atendidos por la I.P.S. indígena Mallamas. Se recopilaron datos detallados sobre factores de riesgo, tales como el índice de masa corporal, la presión arterial, los niveles de glucosa y de lípidos en sangre, así como información sobre las complicaciones diabéticas diagnosticadas.

Metodología

Este estudio observacional analítico de corte transversal se realizó con el objetivo de evaluar la distribución geográfica de los factores de riesgo cardiometabólicos y su asociación con la prevalencia

de complicaciones diabéticas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 adscritos a la I.P.S. indígena Mallamas. La información fue obtenida mediante la revisión de historias clínicas correspondientes al período comprendido entre 2020–2024.

La evaluación de las variables de exposición y del desenlace se efectuó en un único momento de corte, registrando la presencia de complicaciones documentadas en la historia clínica al momento de la revisión.

Criterios de selección de la población

La población del estudio incluyó a todos los pacientes provenientes de los grupos indígenas Pastos y Quillacingas con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, atendidos por la I.P.S. indígena Mallamas entre los años 2020 y 2024.

Los criterios de inclusión fueron:

- Diagnóstico confirmado de diabetes mellitus según los criterios de la Asociación Americana de Diabetes (ADA).
- Pertenecer a los grupos indígenas Pastos y Quillacingas adscritos a la I.P.S. indígena Mallamas.
- Residencia en una de las regiones geográficas cubiertas por la I.P.S.

Se excluyeron los pacientes con comorbilidades graves no relacionadas con la diabetes mellitus que pudieran interferir con la evaluación de las complicaciones diabéticas.

Definiciones operativas de variables y desenlaces

Las complicaciones diabéticas fueron definidas con base en criterios clínicos y paraclínicos registrados en la historia clínica electrónica de la I.P.S. indígena Mallamas durante el período 2020–2024.

Complicaciones diabéticas (variable dependiente)

Se consideró la presencia de complicaciones diabéticas cuando el paciente presentaba al menos una de las siguientes condiciones documentadas:

1. **Nefropatía diabética / Enfermedad renal crónica (ERC)**
 - Definida como:

- Tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) <60 mL/min/1,73 m², calculada mediante la fórmula CKD-EPI y/o
- Presencia de albuminuria ≥ 30 mg/g en muestra aislada de orina (relación albúmina/creatinina).

2. Retinopatía diabética

Diagnóstico consignado en la historia clínica tras valoración oftalmológica, basado en examen de fondo de ojo con dilatación pupilar o en retinografía, clasificada según los criterios clínicos habituales (no proliferativa o proliferativa).

3. Neuropatía diabética

Diagnóstico clínico documentado por el médico tratante, basado en síntomas compatibles (parestias, hipoestesia distal) y en hallazgos del examen físico (disminución de sensibilidad vibratoria o táctil).

4. Evento cardiovascular mayor (cuando correspondía)

Antecedente documentado de:

- Infarto agudo de miocardio.
- Accidente cerebrovascular isquémico o hemorrágico.
- Enfermedad arterial periférica confirmada clínicamente.

Variables independientes principales

1. Hipertensión arterial

Definida como presión arterial $\geq 140/90$ mmHg en al menos dos mediciones registradas, o antecedente documentado de diagnóstico médico y tratamiento antihipertensivo.

2. Hipertensión controlada:

Presión arterial $<140/90$ mmHg en la última medición registrada.

3. Dislipidemia:

Colesterol LDL ≥ 100 mg/dL, triglicéridos ≥ 150 mg/dL o tratamiento hipolipemiente activo.

4. Obesidad abdominal:

Perímetro abdominal ≥ 90 cm en hombres y ≥ 80 cm en mujeres, según los criterios para población latinoamericana.

5. Zona de residencia:

Clasificada como rural o urbana según el registro administrativo institucional.

Los datos fueron recolectados a través de:

Historia clínica: revisión de registros médicos electrónicos para obtener información sobre diagnósticos, resultados de pruebas de laboratorio y antecedentes médicos relevantes.

Mediciones directas: toma de medidas antropométricas (peso, talla y circunferencia abdominal) y mediciones de presión arterial realizadas por personal de salud entrenado.

Para minimizar los sesgos potenciales, se entrenó al personal de salud en la recolección de datos de manera estandarizada. Se realizó un seguimiento longitudinal para garantizar la continuidad de los datos y reducir la pérdida de información. Se controlaron los factores de confusión mediante ajustes estadísticos en los análisis multivariados de tipo regresión logística.

Cálculo del tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calculó utilizando una prevalencia esperada de complicaciones diabéticas del 20 %, un poder estadístico del 80 % y un nivel de significancia del 5 %. Se ajustó el tamaño de la muestra para tener en cuenta una tasa de deserción estimada del 10 %, resultando en una muestra mínima requerida de 500 participantes.

Metodologías estadísticas de análisis de datos

Los datos recolectados fueron analizados utilizando el software estadístico Stata versión 18.0.

Se realizaron los siguientes análisis:

Análisis descriptivo

Se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión para variables continuas (media y desviación estándar) y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas, con el fin de caracterizar la población del estudio y describir la distribución de los factores de

riesgo cardiometabólicos y la prevalencia de complicaciones diabéticas.

Análisis bivariado

Se evaluó la asociación entre cada variable independiente y la presencia de complicaciones diabéticas mediante la prueba exacta de Fisher para variables categóricas, según correspondiera, particularmente cuando las frecuencias esperadas fueron menores de 5. Para variables continuas con distribución aproximadamente normal, se utilizó la prueba t de Student. Se estimaron odds ratios (OR) crudos con intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %). Se consideró significancia estadística un valor de $p < 0,05$.

Análisis multivariado

No se realizó análisis multivariado debido al bajo número de eventos observados (13 casos de complicaciones diabéticas), lo cual limita la estabilidad y validez de los modelos de regresión logística, conforme a la recomendación metodológica de contar con al menos 10 eventos por variable predictora. En consecuencia, los resultados se presentan como asociaciones bivariadas.

Resultados

En total se incluyeron 609 participantes, de los cuales 112 (18,39 %) residían en zonas rurales.

En la tabla 1 se presentan las características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos en

el estudio, diferenciados por zona geográfica (rural o urbana). La edad promedio de los pacientes en la zona rural fue de $66,35 \pm 12,17$ años, mientras que en la zona urbana fue de $64,57 \pm 12,35$ años. La edad promedio global fue de $64,90 \pm 12,33$ años. En cuanto a la distribución por género, el 66,07 % (74/112) de los pacientes de la zona rural y el 68,61 % (341/497) de los pacientes de la zona urbana fueron mujeres, para un total de 68,14 % (415/609).

El 3,57 % (4/112) de los pacientes en la zona rural y el 3,82 % (19/497) en la zona urbana pertenecían al régimen contributivo, con un total del 3,78 % (23/609). La proporción de fumadores fue ligeramente mayor en la zona urbana (4,23 % [21/497]) en comparación con la zona rural (3,57 % [4/112]), resultando en un total del 4,11 % (25/609). La exposición al humo de leña, carbón o biomasa fue más prevalente en la zona rural (15,18 % [17/112]) que en la urbana (10,26 % [51/497]), con un total de 11,17 % (68/609). El consumo de alcohol se reportó exclusivamente en la zona urbana (3,07 % [15/497]), sin casos registrados en la zona rural (0/112), para un total de 2,46 % (15/609).

La prevalencia de hipertensión fue ligeramente mayor en la zona rural en comparación con la urbana. Asimismo, la proporción de hipertensión controlada fue más elevada en la zona urbana. Estas diferencias reflejan variaciones relevantes en las características clínicas de los pacientes según su zona de residencia (tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes

Variable N (%)	Zona rural (n = 112)	Zona urbana (n = 497)	Total (n = 609)
Edad, media +/- D.E	66,35 +/- 12,17	64,57 +/- 12,35	64,90 +/- 12,33
Género (femenino)	74 (66,07)	341 (68,61)	415 (68,14)
Régimen (contributivo)	4 (3,57)	19 (3,82)	23 (3,78)
Fumador	4 (3,57)	21 (4,23)	25 (4,11)

Variable N (%)	Zona rural (n = 112)	Zona urbana (n = 497)	Total (n = 609)
Exposición al humo de leña y/o carbón y/o biomasa	17 (15,18)	51 (10,26)	68 (11,17)
Consumo de alcohol	0 (0)	18 (3,07)	18 (2,96)
Hipertensión	71 (63,39)	297 (59,76)	368 (60,43)
Hipertensión controlada	64 (90,14)	283 (94,97)	347 (94,04)

Fuente: elaboración propia.

La tabla 2 muestra los parámetros clínicos y las complicaciones de los pacientes con diabetes, según zona geográfica (rural o urbana). La presión arterial sistólica promedio fue similar en ambas zonas, con $117,05 \pm 12,64$ mmHg en la zona rural y $116,03 \pm 12,95$ mmHg en la urbana, resultando en un promedio total de $116,21 \pm 12,89$ mmHg. La presión arterial diastólica promedio también fue comparable, con $67,19 \pm 5,8$ mmHg en la zona rural y $66,87 \pm 6,07$ mmHg en la urbana, alcanzando un total de $66,92 \pm 6,01$ mmHg.

Los niveles de colesterol total promedio fueron ligeramente más altos en la zona rural ($176,3 \pm 48,52$ mg/dL) en comparación con la urbana ($172,6 \pm 48,67$ mg/dL), con un promedio total de $173,24 \pm 48,62$ mg/dL. El colesterol HDL fue similar en ambas zonas, con $49,4 \pm 12,6$ mg/dL en la rural y $49,66 \pm 18,6$ mg/dL en la urbana, para un promedio total de $49,61 \pm 17,65$ mg/dL. En este aspecto, los niveles de colesterol LDL mostraron una diferencia más notable entre las zonas, siendo ligeramente más altos en la zona rural ($94,77 \pm 42,34$ mg/dL) en comparación con la urbana ($90,77 \pm 42,13$ mg/dL), resultando en un promedio total de $91,51 \pm 42,16$ mg/dL.

La hemoglobina glicosilada promedio fue de $6,07 \pm 1,58$ % en la zona rural y $5,97 \pm 1,76$ % en

la urbana, con un promedio total de $5,98 \pm 1,72$ %. Un 8,93 % de los pacientes en la zona rural y un 9,76 % en la urbana presentaron niveles de HbA1c mayores a 8 %, mientras que un 16,96 % en la zona rural y un 15,45 % en la urbana presentaron niveles mayores a 7 %, totalizando un 15,73 %.

La glicemia en ayuno promedio fue ligeramente más alta en la zona rural ($126,92 \pm 59,62$ mg/dL) que en la urbana ($123,29 \pm 57,13$ mg/dL), con un promedio total de $123,94 \pm 57,56$ mg/dL. El perímetro abdominal y el índice de masa corporal (IMC) fueron similares entre ambas zonas, con un promedio total de $99,84 \pm 0,71$ cm y $28,14 \pm 4,77$ kg/m², respectivamente.

En cuanto a la clasificación del IMC, la mayoría de los pacientes se encontraban en la categoría de sobrepeso (46,96 %) y obesidad grado I (22 %). Con respecto a las complicaciones diabéticas, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la población rural y urbana (4,46 % vs. 1,61 %, $p < 0,01$). La adherencia al tratamiento fue alta en ambas zonas, siendo ligeramente mayor en la zona rural (98,21 %) en comparación con la urbana (93,76 %), con un total del 94,58 %.

Tabla 2. Parámetros clínicos y complicaciones

Variable	Zona rural (n=112)	Zona urbana (n=497)	Total (n=609)	Valor p
Presión arterial sistólica (mmHg)	117,05 ± 12,64	116,03 ± 12,95	116,21 ± 12,89	0,48
Presión arterial diastólica (mmHg)	67,19 ± 5,80	66,87 ± 6,07	66,92 ± 6,01	0,59
Colesterol total (mg/dL)	176,30 ± 48,52	172,60 ± 48,67	173,24 ± 48,62	0,42
Colesterol HDL (mg/dL)	49,40 ± 12,60	49,66 ± 18,60	49,61 ± 17,65	0,88
Triglicéridos (mg/dL)	151,79 ± 91,86	151,73 ± 87,31	151,74 ± 88,08	0,99
Colesterol LDL (mg/dL)	94,77 ± 42,34	90,77 ± 42,13	91,51 ± 42,16	0,34
Hemoglobina glicosilada (%)	6,07 ± 1,58	5,97 ± 1,76	5,98 ± 1,72	0,56
HbA1c > 8 %, N (%)	10 (8,93)	48 (9,76)	58 (9,60)	0,78
HbA1c > 7%, N (%)	19 (16,96)	76 (15,45)	95 (15,73)	0,69
Glicemia en ayuno (mg/dL)	126,92 ± 59,62	123,29 ± 57,13	123,94 ± 57,56	0,55
Perímetro abdominal (cm)	98,53 ± 9,63	100,14 ± 10,93	99,84 ± 10,71	0,14
Peso (kg)	66,06 ± 10,94	68,06 ± 12,77	67,69 ± 12,47	0,10
Talla (cm)	153,78 ± 9,30	155,42 ± 8,80	155,11 ± 8,90	0,07
IMC (kg/m ²)	27,92 ± 3,86	28,19 ± 4,96	28,14 ± 4,77	0,54
Bajo peso, N (%)	2 (1,79)	8 (1,61)	10 (1,64)	0,89*
Peso normal, N (%)	19 (16,96)	111 (22,33)	130 (21,35)	0,19
Sobrepeso, N (%)	54 (48,21)	233 (46,88)	287 (47,13)	0,79
Obesidad grado I, N (%)	26 (23,21)	108 (21,73)	134 (22,00)	0,72
Obesidad grado II, N (%)	3 (2,68)	30 (6,04)	33 (5,42)	0,14
Obesidad grado III, N (%)	2 (1,79)	14 (2,82)	16 (2,63)	0,52
Creatinina (mg/dL)	0,86 ± 0,21	0,89 ± 0,36	0,88 ± 0,33	0,36
Albuminuria (mg/g)	23,60 ± 15,66	20,93 ± 17,17	21,42 ± 18,04	0,11
Complicaciones diabéticas*, N (%)	5 (4,46)	8 (1,61)	13 (2,13)	0,03
Adherente al tratamiento*	110 (98,21)	466 (93,76)	576 (94,58)	0,04

*Valor de p menor a 0,05.

Fuente: elaboración propia.

La tabla 3 presenta los resultados del análisis bivariado de asociación entre las variables clínicas y la presencia de complicaciones diabéticas. Se observó que la presión arterial sistólica (OR: 1,07; IC 95 %: 1,03–1,11) y la presión arterial diastólica (OR: 1,10; IC 95 %: 1,04–1,18) se asociaron significativamente con mayor prevalencia de complicaciones diabéticas.

Asimismo, la hipertensión arterial controlada se asoció con una menor prevalencia de complicaciones diabéticas (OR: 0,12; IC 95 %: 0,03–0,43).

En cuanto a la zona de residencia, vivir en una zona urbana se asoció con menor prevalencia de complicaciones diabéticas en comparación con residir en zona rural (OR: 0,34; IC 95 %: 0,11–0,97).

Dado que no se realizó análisis multivariado por el bajo número de eventos observados, estas asociaciones deben interpretarse como resultados bivariados y exploratorios.

Tabla 3. Modelo de regresión logística: complicaciones diabéticas

Variable	OR (IC 95 %) bivariado
Presión arterial sistólica (mmHg)	1,07 (1,03–1,11)
Presión arterial diastólica (mmHg)	1,1 (1,04–1,18)
Hipertensión arterial controlada	0,12 (0,03–0,43)
Zona de residencia (urbana)	0,35 (0,11–1,09)

Fuente: elaboración propia.

Discusión

A pesar de los avances en el conocimiento sobre los factores de riesgo de la diabetes y sus complicaciones, existe una brecha significativa en la literatura respecto a cómo estos factores varían según la ubicación geográfica y el contexto cultural. Las comunidades indígenas, como los pacientes crónicos atendidos por la I.P.S. indígena Mallamas, pueden presentar perfiles de riesgo y patrones de complicaciones distintos debido a factores socioeconómicos, estilos de vida y acceso a servicios de salud específicos. La falta de estudios detallados en estas poblaciones impide una comprensión integral de estos fenómenos y el desarrollo de intervenciones efectivas adaptadas a sus necesidades particulares (4–7).

Este estudio evaluó la distribución geográfica de los factores de riesgo y su correlación con las complicaciones de la diabetes en pacientes indígenas de los grupos Pastos y Quillacingas pertenecientes a la I.P.S. indígena Mallamas. Se observó que las características demográficas y clínicas, así como los parámetros clínicos y las complicaciones, variaron significativamente entre las zonas rurales y urbanas. Además, la pertenencia a ciertos resguardos indígenas se asoció con una mayor prevalencia de complicaciones diabéticas, incluyendo enfermedad renal crónica (ERC), dislipidemia y un mayor riesgo cardiovascular (RCV). Estas complicaciones destacan la necesidad de desarrollar estrategias específicas de manejo y prevención ajustadas a las características y necesidades de las poblaciones indígenas.

Nuestros hallazgos concuerdan con estudios previos que han mostrado que la presión arterial elevada es un factor de riesgo significativo para las complicaciones diabéticas. La presión arterial sistólica y diastólica fueron significativamente mayores en pacientes con complicaciones, lo cual es consistente con la literatura existente que identifica la hipertensión como un predictor importante de complicaciones diabéticas. Asimismo, la mayor prevalencia de hipertensión en zonas rurales en comparación con las zonas urbanas podría estar relacionada con diferencias en el acceso a servicios de salud y en el control de la hipertensión en áreas rurales, aspectos que han sido descritos en estudios previos (11–12).

Sin embargo, a diferencia de algunos estudios previos que no encontraron una asociación significativa entre la zona de residencia y las complicaciones diabéticas, nuestro estudio muestra que la residencia en una zona urbana está asociada con una menor prevalencia de complicaciones diabéticas después de ajustar por otros factores de riesgo. Esta discrepancia podría deberse a las características específicas de nuestra población de estudio, que incluye una alta proporción de pacientes indígenas con acceso variable a servicios de salud (13–15).

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio es su diseño de corte transversal, lo que impide establecer relaciones causales entre los factores de riesgo y las complicaciones diabéticas observadas. Al tratarse de una evaluación en un único momento en el tiempo, no es posible determinar la temporalidad entre la exposición y el desenlace, por lo que los hallazgos deben interpretarse como asociaciones con la prevalencia y no como estimaciones de riesgo o incidencia.

Además, la recolección de datos basada en registros clínicos puede estar sujeta a sesgos de información y posibles errores de registro. La ausencia de datos completos sobre variables socioeconómicas y de estilo de vida, así como la falta de información homogénea sobre la duración de la diabetes mellitus y de la hipertensión arterial, pudo haber introducido una confusión residual en las asociaciones observadas.

Otra limitación relevante es el bajo número de eventos identificados (13 pacientes con

complicaciones diabéticas), lo cual reduce la potencia estadística para detectar asociaciones y limita la posibilidad de realizar análisis ajustados robustos. De acuerdo con la recomendación metodológica de contar con al menos 10 eventos por variable predictora, no fue apropiado construir modelos multivariados debido al riesgo de sobreajuste y de obtener estimaciones inestables. En consecuencia, los resultados deben interpretarse como asociaciones bivariadas de carácter exploratorio.

Entre las fortalezas del estudio destacan el tamaño total de la muestra y la inclusión de pacientes provenientes de múltiples zonas geográficas y resguardos indígenas, lo que permite una caracterización amplia de la población atendida en la I.P.S. indígena Mallamas. Este enfoque territorial aporta una visión diferenciada del contexto rural y urbano dentro de las comunidades indígenas, un aspecto poco explorado en la literatura nacional.

Nuestros resultados resaltan la importancia de considerar las diferencias territoriales en la planificación de estrategias de prevención y manejo de la diabetes en comunidades indígenas. En particular, mejorar el acceso y la calidad de los servicios de salud en zonas rurales podría contribuir a un mejor control de la presión arterial y de otros factores cardiometabólicos asociados con la presencia de complicaciones.

Futuras investigaciones deberían centrarse en diseños longitudinales que permitan evaluar la incidencia y la temporalidad, así como en estudios con un mayor número de eventos que posibiliten análisis ajustados más robustos. También será fundamental incorporar variables socioeconómicas, culturales y de acceso a servicios de salud para comprender con mayor profundidad los determinantes estructurales de las complicaciones diabéticas en poblaciones indígenas.

En estudios internacionales, la prevalencia de diabetes tipo 2 en poblaciones indígenas ha sido reportada consistentemente por encima de la media global, con tasas elevadas en adultos indígenas de múltiples regiones (16–17). Asimismo, las complicaciones asociadas con la diabetes, incluidos los eventos cardiovasculares y la retinopatía, parecen ser más frecuentes en comunidades indígenas que en las poblaciones no indígenas (18–19). En el contexto canadiense, se ha

enfaticado que las tasas de diagnóstico, control y complicaciones de la diabetes no deben diferir del manejo ofrecido a la población general (20).

Investigaciones realizadas en comunidades indígenas de América Latina, Canadá y Australia han demostrado que la coexistencia de hipertensión, obesidad abdominal y dislipidemia incrementa significativamente el riesgo de enfermedad renal crónica y eventos cardiovasculares mayores en estos grupos (21–23). Asimismo, se ha descrito que la residencia en áreas rurales con limitada infraestructura sanitaria se asocia con menor control metabólico y mayor progresión de complicaciones microvasculares (24–25). Estos hallazgos refuerzan la importancia de interpretar nuestros resultados dentro de un marco de inequidades estructurales en salud, destacando la necesidad de intervenciones culturalmente pertinentes y de estrategias de atención primaria fortalecidas en territorios indígenas.

Este estudio aporta información relevante sobre la distribución geográfica de los factores de riesgo cardiometabólicos y la prevalencia de complicaciones diabéticas en una población indígena. Se observó que la hipertensión arterial y la zona de residencia se asociaron con la presencia de complicaciones diabéticas.

Estos hallazgos, aunque de carácter exploratorio debido al bajo número de eventos y al diseño transversal del estudio, sugieren la importancia de considerar las diferencias territoriales en la planificación de intervenciones de prevención y manejo de la diabetes. En particular, las estrategias de atención deben adaptarse a las características sociodemográficas, culturales y de acceso a los servicios de salud propias de las poblaciones rurales y urbanas dentro de las comunidades indígenas.

Contribución de los autores

William Rojas García: conceptualización, curaduría de datos, análisis formal, investigación, metodología, redacción del borrador original; Christian Danilo Perugache Rosero: análisis formal, investigación, metodología, redacción del borrador original; Karen Giselle Lasso Latorre: adquisición de recursos, investigación, validación, redacción (revisión/corrección); Emilia Burgos

Rodríguez: curaduría de datos, análisis formal, metodología, visualización, redacción (revisión/corrección); Darío Sebastián López Delgado: análisis formal, investigación, supervisión, redacción (revisión/corrección); Gloria Ibis Tirado Romero: conceptualización, administración del proyecto, supervisión, validación, redacción (revisión/corrección).

Implicaciones éticas

Este estudio se llevó a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y las pautas nacionales actuales para la recolección de datos de salud en humanos. Dado que se utilizó un estudio de corte transversal basado únicamente en los datos previamente recopilados de las historias clínicas, la confidencialidad, el anonimato y la privacidad de la información personal de los pacientes estaban garantizados. Ninguna otra intervención o estudio adicional se realizó fuera del protocolo de atención habitual y los datos recopilados se analizaron únicamente con fines académicos y de salud pública. También se tuvo en cuenta que muchos de los participantes provienen de comunidades indígenas y, por lo tanto, se respetaron sus derechos culturales y sociales. Considerando un enfoque sensible al contexto y evitando la estigmatización o el mal uso de la información.

Declaración de fuentes de financiación

Este estudio no recibió financiación externa. Los autores realizaron la investigación sin apoyo económico de instituciones públicas, privadas ni sin fines de lucro.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés relacionados con la realización de este estudio ni con la publicación de sus resultados.

Uso de inteligencia artificial (IA)

Durante la preparación del manuscrito se utilizó una herramienta de inteligencia artificial exclusivamente como apoyo para la edición del

lenguaje, incluyendo correcciones gramaticales y mejoras en la claridad del texto. No se empleó inteligencia artificial para el diseño del estudio, el análisis estadístico, la interpretación de resultados ni la generación de contenido científico original. Todas las decisiones metodológicas y las conclusiones fueron realizadas por los autores.

Declaración de datos abiertos

Los autores declaran que no existen datos disponibles publicados en acceso abierto en repositorios. Para cualquier consulta o solicitud relacionada con el artículo, se debe contactar al autor de correspondencia.

Referencias

- [1] Harris S, Tompkins JW, TeHiwi B. Call to action: A new path for improving diabetes care for Indigenous peoples, a global review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;123:120–133. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2016.11.022>
- [2] Young TK. Diabetes mellitus among Native Americans in Canada and the United States: An epidemiological review. *Am J Hum Biol.* 1993;5(4):399–413. <https://doi.org/10.1002/ajhb.1310050405>
- [3] Longstreet DA, Heath DL, Panaretto KS, Vink R. Correlations suggest low magnesium may lead to higher rates of type 2 diabetes in Indigenous Australians. *Rural Remote Health.* 2007;7(4):843. <https://doi.org/10.22605/RRH843>
- [4] Naqshbandi M, Harris SB, Esler JG, Antwi-Nsiah F. Global complication rates of type 2 diabetes in Indigenous peoples: A comprehensive review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008;82(1):1–17. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2008.07.017>
- [5] Bream KDW, Breyre A, Garcia K, Calgua E, Chuc JM, Taylor L. Diabetes prevalence in rural Indigenous Guatemala: A geographic-randomized cross-sectional analysis of risk. *PLoS One.* 2018;13(8):e0200434. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200434>
- [6] Monnier L, Colette C, Owens DR. Type 2 diabetes: A well-characterised but suboptimally controlled disease. Can we bridge the divide? *Diabetes Metab.* 2008;34(3):207–216. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2008.01.011>
- [7] Hu H, Huff CD, Yamamura Y, Wu X, Strom SS. The relationship between Native American ancestry, body mass index and diabetes risk among Mexican-Americans. *PLoS One.* 2015;10(10):e0141260. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141260>
- [8] UK Government. Adult obesity and type 2 diabetes. London: GOV.UK; 2024. <https://www.gov.uk/government/publications/adult-obesity-and-type-2-diabetes>
- [9] Saleem Z, Saeed H, Khan ZA, Khan MIH, Hashmi FK, Islam M, et al. Association of hypertension and dyslipidaemia with increasing obesity in patients with type 2 diabetes mellitus. *Braz J Pharm Sci.* 2019;55:e18136. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902019000118136>
- [10] Jobe M, Mactaggart I, Bell S, Kim MJ, Hydara A, Bascaran C, et al. Prevalence of hypertension, diabetes, obesity, multimorbidity, and related risk factors among adult Gambians: A cross-sectional nationwide study. *Lancet Glob Health.* 2024;12(1):e55–e65. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(23\)00508-9](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00508-9)
- [11] Mehler PS, Jeffers BW, Estacio RO, Schrier RW. Associations of hypertension and complications in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Am J Hypertens.* 1997;10(2):152–161. [https://doi.org/10.1016/S0895-7061\(96\)00344-5](https://doi.org/10.1016/S0895-7061(96)00344-5)
- [12] Turner RC, Holman RR, Matthews DR, Bassett PA, Coster R, Stratton IM, et al. Hypertension in Diabetes Study (HDS): I. Prevalence of hypertension in newly presenting type 2 diabetic patients and the association with risk factors for cardiovascular and diabetic complications. *J Hypertens.* 1993;11(3):309–317. <https://doi.org/10.1097/00004872-199303000-00012>

- [13] Ahmed A, Amin H, Drenos F, Sattar N, Yaghootkar H. Genetic evidence strongly supports managing weight and blood pressure in addition to glycemic control in preventing vascular complications in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2023;46(10):1783–1791. <https://doi.org/10.2337/dc23-0855>
- [14] Tai TY, Chuang LM, Chen CJ, Lin BJ. Link between hypertension and diabetes mellitus: Epidemiological study of Chinese adults in Taiwan. *Diabetes Care*. 1991;14(11):1013–1020. <https://doi.org/10.2337/diacare.14.11.1013>
- [15] Solini A, Zoppini G, Orsi E, Fondelli C, Trevisan R, Vedovato M, et al. Resistant hypertension in patients with type 2 diabetes: Clinical correlates and association with complications. *J Hypertens*. 2014;32(12):2401–2410. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000350>
- [16] Claussen C, Papadimos E, Magliano DJ, Hotu C, Monteith H, Shah B, et al. Prevalence of type 2 diabetes among global Indigenous adult populations: A systematic review. *Diabetologia*. 2025;69(3):582–599. <https://doi.org/10.1007/s00125-025-06624-y>
- [17] International Diabetes Federation. Diabetes and indigenous peoples: IDF diabetes atlas report. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2023.
- [18] O'Dea K. Westernization, insulin resistance and diabetes in Australian Aborigines. *Med J Aust*. 1991;155(4):258–264. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.1991.tb142236.x>
- [19] Campbell RJ, Sutherland R, Khan S, Doliszny KM, Hooper PL, Slater M, et al. Diabetes-induced eye disease among First Nations people in Ontario: A longitudinal, population-based cohort study. *CMAJ Open*. 2020;8(2):E282–E288. <https://doi.org/10.9778/cmajo.20200005>
- [20] Crowshoe L, Dannenbaum D, Green M, Henderson R, Naqshbandi Hayward M, Toth E. Type 2 diabetes and Indigenous peoples. *Can J Diabetes*. 2018;42(Suppl 1):S296–S306. <https://doi.org/10.1016/j.cjcd.2017.10.022>
- [21] Lucero AA, Lambrick DM, Faulkner JA, Fryer S, Tarrant MA, Poudevigne M, et al. Modifiable cardiovascular disease risk factors among Indigenous populations. *Adv Prev Med*. 2014;2014(1):547018. <https://doi.org/10.1155/2014/547018>
- [22] Hoy WE, Mott SA, McDonald SP. An expanded nationwide view of chronic kidney disease in Aboriginal Australians. *Nephrology (Carlton)*. 2016;21(11):916–922. <https://doi.org/10.1111/nep.12798>
- [23] Bruce SG, Riediger ND, Zacharias JM, Young TK. Obesity and obesity-related comorbidities in a Canadian First Nation population. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2010;31(1):5–11. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.31.1.05>
- [24] Jernigan VBB, Duran B, Ahn D, Winkleby M. Changing patterns in health behaviors and risk factors related to cardiovascular disease among American Indians and Alaska Natives. *Am J Public Health*. 2010;100(4):677–683. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2009.164285>
- [25] Jiang L, Manson SM, Beals J, Henderson WG, Huang H, Acton KJ, et al. Translating diabetes prevention in American Indian communities. *Diabetes Care*. 2013;36(7):2027–2034. <https://doi.org/10.2337/dc12-1250>