

Maestría en

Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Enfermedades Metabólicas, Obesidad y Diabetes

Tesis previa a la obtención de título de:

**Magíster en Nutrición y Dietética con mención en
enfermedades metabólicas, obesidad y diabetes**

AUTORA: Med. Camila Magdalena Espinoza Serrano

TUTOR: Mgs. Washington David Guevara Castillo

Factores sociodemográficos asociados a Diabetes Mellitus
Tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45–69 años, según la
encuesta STEPS Ecuador 2018.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Camila Magdalena Espinoza Serrano declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



Validar únicamente en FirmaBC.
Firmado electrónicamente por:
**CAMILA MAGDALENA
ESPINOZA SERRANO**

FIRMA AUTOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo Washington David Guevara Castillo, certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación “Factores sociodemográficos asociados a Diabetes Mellitus Tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45–69 años, según la encuesta STEPS Ecuador 2018.”, de Camila Magdalena Espinoza Serrano, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



.....

Washington David Guevara Castillo

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

A mí.

Por haber seguido adelante aun cuando los caminos no fueron sencillos. Por haber atravesado cada desafío con determinación, sin retroceder y sin pensar en renunciar a aquello que me propuse.

Por la constancia, la disciplina y la fortaleza que me permitieron llegar hasta aquí, incluso en los momentos más difíciles.

Me dedico este logro porque representa mucho más que la finalización de una etapa académica: representa mucho de lo que fui capaz de sostener, superar y construir en el camino.

Porque, a pesar de todo, no decaí y seguí adelante.

AGRADECIMIENTOS

A mi hija, por ser mi mayor inspiración y por darle el más grande sentido a lo que representa el esfuerzo, cada decisión y cada meta alcanzada. Por acompañarme, incluso sin saberlo, en este camino y recordarme siempre que vale la pena seguir creciendo personal y profesionalmente.

A mis amigos y compañeros, por estar presentes siempre y más a lo largo de este proceso, por compartir sus experiencias, aprendizajes, palabras de aliento y momentos que hicieron más llevadero el camino.

A todos los maestros que, a lo largo de mi vida y formación me acompañaron y supieron darme las herramientas para alcanzar mis proyectos, la garantía y seguridad de que el camino se recorre y se llega con el conocimiento apropiado, que confiaron en mis capacidades y me impulsaron a continuar, a exigirme más y a comprender que el conocimiento adquiere un verdadero valor cuando se pone al servicio de los demás.

A todas aquellas personas cuya realidad social y condiciones de vida me muestran que aún existen profundas necesidades y desigualdades. A ellas, porque representan una razón fundamental para continuar preparándome y fortaleciendo mi compromiso con la salud pública, un área esencial para promover la equidad, prevenir la enfermedad y contribuir al bienestar de la sociedad. Su realidad reafirma en mí la convicción de que la salud pública no solo constituye una responsabilidad profesional, sino también un compromiso humano y social con la construcción de comunidades más justas y saludables.

Y, finalmente, a mi familia, por haberme dado las bases más sólidas sobre las que construí la persona que soy. Por enseñarme, desde el inicio, la importancia de la ética y la moral, así como el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia; principios que me enseñaron a confiar en mis capacidades y a no dudar de que sería capaz de alcanzar mis propósitos.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA	2
APROBACIÓN DEL TUTOR	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
1.INTRODUCCIÓN.....	13
2.JUSTIFICACIÓN.....	16
3. MARCO TEÓRICO	18
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	48
5. OBJETIVOS.....	49
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	49
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	49
6. HIPÓTESIS	50
6.1 Hipótesis de investigación	50
6.2 Hipótesis nula.....	50
7. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA.....	50
7.1 Alcance y diseño de la investigación.....	50
7.2 Análisis estadístico.....	51
8. RESULTADOS	56
9. DISCUSIÓN.....	65
10. CONCLUSIONES.....	71
Consideraciones metodológicas.....	73
11. RECOMENDACIONES	74
12. BIBLIOGRAFÍA	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios diagnósticos de la DM2 según las ADA 2025.....	32
Tabla 2. Características sociodemográficas de adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018.....	56
Tabla 3. Prevalencia ponderada de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018.....	57
Tabla 4. Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 según características sociodemográficas en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, STEPS Ecuador 2018.....	58
Tabla 5. Asociación bivariada entre factores sociodemográficos y diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, STEPS Ecuador 2018.....	60
Tabla 6. Modelo multivariable de factores sociodemográficos asociados con diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, STEPS Ecuador 2018.....	62

LISTADO DE ABREVIATURAS

ADA: American Diabetes Association

CIOMS: Council for International Organizations of Medical Sciences

DM: Diabetes Mellitus

DM1: Diabetes Mellitus tipo 1

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2

ENT: Enfermedades no transmisibles

HbA1c: Hemoglobina glucosilada

IC95 %: Intervalo de confianza del 95 %

IDF: International Diabetes Federation

IMC: Índice de masa corporal

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos

MSP: Ministerio de Salud Pública del Ecuador

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

OR: Odds ratio

ORa: Odds ratio ajustado

ORc: Odds ratio crudo

SBU: Salario Básico Unificado

STEPS: STEPwise Approach to Surveillance

UPM: Unidad primaria de muestreo

USD: Dólar de los Estados Unidos

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) constituye un importante problema de salud pública debido a su elevada prevalencia y a las complicaciones que genera en la población. Su aparición responde a múltiples factores y puede estar relacionada con características sociodemográficas que condicionan la exposición a factores de riesgo, el acceso a los servicios de salud y las prácticas de autocuidado. En Ecuador, la disponibilidad de información sobre la relación entre estas características y la presencia de DM2 es limitada, particularmente en adultos de mediana y avanzada edad.

Objetivo: Determinar la asociación entre los factores sociodemográficos y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, según los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.

Metodología: Se realizó un estudio cuantitativo epidemiológico, observacional, analítico, transversal y retrospectivo, basado en el análisis secundario de los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018. La muestra analítica estuvo constituida por 1.726 participantes de 45 a 69 años. Se analizaron sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico mensual en relación con la presencia de DM2. Las estimaciones consideraron el diseño muestral complejo de la encuesta, incorporando unidad primaria de muestreo, estratificación y factor de expansión del Step 3. Se realizaron análisis descriptivos y bivariados, así como regresión logística multivariable para estimar odds ratios ajustados (ORa) e intervalos de confianza del 95 %.

Resultados: La prevalencia ponderada de DM2 fue de 16,9 % (IC95 %: 14,7–19,1), equivalente aproximadamente a uno de cada seis adultos estudiados. La prevalencia fue mayor en el grupo de 55–69 años (18,7 %) que en el de 45–54 años (14,8 %), aunque sin alcanzar significancia estadística ($p=0,088$). La ocupación fue la única característica que presentó asociación significativa en el análisis bivariado; los participantes clasificados como jubilados/otros presentaron 2,52 veces las odds de DM2 respecto de los empleados/trabajadores ($OR_c=2,52$; IC95 %: 1,28–4,96; $p=0,008$). Sin embargo, después del ajuste simultáneo por las variables sociodemográficas, esta asociación se atenuó y perdió significancia estadística ($OR_a=1,92$; IC95 %: 0,93–3,97; $p=0,077$).

Conclusión: La DM2 presentó una prevalencia elevada en los adultos ecuatorianos de 45 a 69 años analizados. Aunque se identificaron diferencias descriptivas y una asociación cruda con determinadas categorías de ocupación, ninguna de las características sociodemográficas evaluadas mostró una asociación estadísticamente significativa e independiente con DM2 en el modelo multivariable principal. Estos resultados evidencian la importancia de continuar estudiando la DM2 desde una perspectiva multifactorial, incorporando factores clínicos, metabólicos y conductuales que permitan comprender de manera más integral sus determinantes en la población ecuatoriana.

Palabras clave: Diabetes mellitus tipo 2; factores sociodemográficos; prevalencia; determinantes sociales de la salud; Encuesta STEPS; Ecuador.

SUMMARY

Introduction: Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) represents a major public health problem due to its high prevalence and the complications it causes in the population. Its development is influenced by multiple factors and may be related to sociodemographic characteristics that affect exposure to risk factors, access to health services, and self-care practices. In Ecuador, information regarding the relationship between these characteristics and the presence of T2DM remains limited, particularly among middle-aged and older adults.

Objective: To determine the association between sociodemographic factors and the presence of type 2 diabetes mellitus among Ecuadorian adults aged 45 to 69 years, according to data from the STEPS Ecuador 2018 Survey.

Methodology: A quantitative epidemiological, observational, analytical, cross-sectional, and retrospective study was conducted based on a secondary analysis of data from the STEPS Ecuador 2018 Survey. The analytical sample consisted of 1,726 participants aged 45 to 69 years. Sex, age group, educational level, occupation, marital status, and monthly income were analyzed in relation to the presence of T2DM. Estimates accounted for the complex survey sampling design by incorporating the primary sampling unit, stratification, and the Step 3 sampling weight. Descriptive and bivariate analyses were performed, as well as multivariable logistic regression to estimate adjusted odds ratios (aORs) and 95% confidence intervals (95% CIs).

Results: The weighted prevalence of T2DM was 16.9% (95% CI: 14.7–19.1), equivalent to approximately one in six adults included in the study. Prevalence was higher among participants aged 55–69 years (18.7%) than among those aged 45–54 years (14.8%), although the difference did not reach statistical significance ($p=0.088$). Occupation was the only characteristic significantly associated with T2DM in the bivariate analysis; participants classified as retired/other had 2.52 times the odds of T2DM compared with employed/working participants (crude OR=2.52; 95% CI: 1.28–4.96; $p=0.008$). However, after simultaneous adjustment for sociodemographic variables, this association was attenuated and was no longer statistically significant (aOR=1.92; 95% CI: 0.93–3.97; $p=0.077$).

Conclusion: T2DM showed a high prevalence among the Ecuadorian adults aged 45 to 69 years included in the analysis. Although descriptive differences and a crude association with certain occupational categories were identified, none of the sociodemographic characteristics evaluated showed a statistically significant independent association with T2DM in the main multivariable model. These findings highlight the importance of continuing to study T2DM from a multifactorial perspective, incorporating clinical, metabolic, and behavioral factors to achieve a more comprehensive understanding of its determinants in the Ecuadorian population.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus; sociodemographic factors; prevalence; social determinants of health; STEPS Survey; Ecuador.

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, las enfermedades no transmisibles (ENT) han adquirido una importancia creciente para la salud pública mundial debido a su contribución a la mortalidad y discapacidad. Según la Organización Mundial de la Salud (2023), estas enfermedades son responsables de aproximadamente el 74 % de las muertes a nivel global. Su incremento se relaciona, entre otros aspectos, con el envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios en los estilos de vida.

Dentro de este grupo, la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) representa una de las enfermedades metabólicas de mayor relevancia por su frecuencia y por las complicaciones que puede ocasionar. Se caracteriza por alteraciones en la acción y secreción de la insulina, que producen hiperglucemia crónica y pueden favorecer el desarrollo de complicaciones cardiovasculares, renales, neurológicas y oftalmológicas. De acuerdo con la International Diabetes Federation (2021), aproximadamente 537 millones de adultos vivían con diabetes en el mundo, lo que refleja la magnitud de esta enfermedad y la necesidad de fortalecer las acciones dirigidas a su prevención y control.

La presencia de DM2 no está determinada únicamente por factores clínicos y conductuales. Las condiciones sociales y económicas en las que viven las personas también pueden influir en la exposición a factores de riesgo, las posibilidades de acceder a servicios de salud y las prácticas relacionadas con el autocuidado. En América Latina, variables como el nivel educativo, la situación laboral y los ingresos económicos han sido consideradas relevantes para comprender las diferencias en la distribución de la enfermedad entre distintos grupos de población (Pan American Health Organization, 2022).

En Ecuador, la DM2 constituye un problema importante de salud pública. Los datos obtenidos mediante la Encuesta STEPS Ecuador 2018 permiten conocer la situación de las enfermedades no transmisibles y sus factores de riesgo en la población adulta del país. En dicha encuesta se identificó una prevalencia de diabetes de 6,6 % en adultos de 18 a 69 años, porcentaje que alcanzó el 10,7 % al considerar específicamente a la población de 45 a 69 años (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP], 2018; Benazizi et al., 2021). Estos datos muestran una mayor presencia de la enfermedad en las edades consideradas en la presente investigación.

Además de la edad, otras características sociodemográficas pueden relacionarse con la presencia de DM2. El sexo, el nivel educativo, la ocupación, el ingreso económico y el estado civil forman parte del contexto en el que las personas desarrollan sus hábitos, acceden a recursos y toman decisiones relacionadas con su salud. Analizar estas características permite explorar si la enfermedad se distribuye de manera diferente entre los grupos que conforman la población ecuatoriana.

La Encuesta STEPS, desarrollada bajo una metodología estandarizada para la vigilancia de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, constituye una fuente de información útil para este propósito. La Encuesta STEPS Ecuador 2018 incluyó información sociodemográfica, conductual y bioquímica, lo que permite realizar análisis poblacionales a partir de los datos disponibles y considerando las características de su diseño muestral.

El análisis de la población de 45 a 69 años resulta particularmente relevante debido al incremento de la frecuencia de DM2 observado en este grupo etario. A pesar de ello, en Ecuador continúa siendo limitada la evidencia que analiza conjuntamente la relación entre las características sociodemográficas y la presencia de la enfermedad utilizando

información poblacional obtenida mediante una metodología estandarizada. Esta necesidad de información constituye el punto de partida de la presente investigación.

Por lo expuesto, este estudio tiene como propósito determinar la asociación entre los factores sociodemográficos y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, según los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018. El análisis busca aportar información sobre la distribución de la DM2 según las características sociodemográficas de esta población y generar evidencia que pueda ser considerada en las acciones de prevención y planificación relacionadas con esta enfermedad.

2. JUSTIFICACIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) constituye un problema relevante de salud pública en Ecuador por su frecuencia, sus complicaciones y las consecuencias que puede generar en la salud y calidad de vida de las personas. Su presencia aumenta con la edad y responde a la interacción de diversos factores, por lo que su estudio requiere considerar no solo los aspectos clínicos y metabólicos, sino también las características sociales y demográficas de la población.

En Ecuador, la Encuesta STEPS 2018 constituye una de las principales fuentes de información poblacional sobre enfermedades no transmisibles y sus factores de riesgo. Los datos disponibles muestran diferencias en la frecuencia de diabetes según el grupo etario y una mayor presencia de la enfermedad entre los adultos de 45 a 69 años. Sin embargo, la evidencia nacional acerca de la relación entre las características sociodemográficas y la presencia de DM2 continúa siendo limitada, lo que justifica profundizar en el análisis de esta población.

El estudio de factores como el sexo, la edad, el nivel educativo, la ocupación, el ingreso económico y el estado civil permite explorar si existen diferencias en la presencia de DM2 entre distintos grupos de la población. Estas características forman parte del contexto social de las personas y pueden relacionarse con las condiciones en las que desarrollan sus hábitos, acceden a recursos y servicios de salud y adoptan prácticas de prevención y autocuidado.

La utilización de los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 representa una fortaleza para esta investigación, debido a que permite analizar información obtenida mediante una metodología estandarizada y un diseño muestral orientado a generar estimaciones poblacionales. Asimismo, el análisis del grupo de 45 a 69 años permite

concentrar el estudio en una población en la que la frecuencia de DM2 adquiere particular importancia.

Desde el punto de vista académico y epidemiológico, esta investigación permitirá ampliar la evidencia disponible en el país sobre la distribución de la DM2 de acuerdo con características sociodemográficas. La identificación de asociaciones, o la ausencia de ellas, constituye información relevante para comprender de mejor manera el comportamiento de la enfermedad y para orientar futuras investigaciones que incorporen otros factores clínicos, metabólicos y conductuales.

Finalmente, los resultados obtenidos pueden aportar información útil para la planificación de acciones de prevención y vigilancia de la Diabetes Mellitus tipo 2 en Ecuador. Contar con evidencia basada en información poblacional nacional contribuye a una mejor comprensión de las características de las personas afectadas y proporciona elementos que pueden ser considerados en el desarrollo y fortalecimiento de estrategias de salud pública dirigidas a la población adulta.

3. MARCO TEÓRICO

CONCEPTUALIZACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La Asociación Americana de Diabetes define la diabetes mellitus tipo 2 como una enfermedad metabólica compleja caracterizada por el nivel elevado de azúcar en sangre causado por la disminución de la cantidad y/o de la actividad de la insulina (Artasensi et al., 2020) como también por el deterioro progresivo de la función de las células beta pancreáticas (ADA, 2024). , resultando de una producción insuficiente de insulina o de una utilización ineficaz de esta hormona por parte del organismo. (WHO, 2024).

La insulina es una hormona secretada por el páncreas que regula la cantidad de glucosa en sangre (Organisation, 2023).

La DM es multifactorial, considerada un problema de salud pública (Mirzaei et al., 2020) y un factor de riesgo de patologías cardiovasculares (Uusitupa et al., 2019).

FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) constituye uno de los principales problemas de salud pública a escala mundial debido a su elevada prevalencia, mortalidad y carga económica.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), La DM2 se caracteriza por ser una enfermedad metabólica crónica, progresiva y multifactorial que afecta la capacidad del organismo para regular adecuadamente los niveles de glucosa en sangre

A diferencia de otras patologías agudas, su evolución suele ser lenta y silenciosa, lo que dificulta su detección temprana y favorece la aparición de complicaciones durante largos períodos de tiempo. La Organización Mundial de la Salud señala que la diabetes tipo 2 representa la forma más frecuente de diabetes a nivel mundial y constituye uno de los principales problemas de salud pública debido a su alta prevalencia y al impacto que genera sobre la calidad de vida de las personas y los sistemas sanitarios (WHO, 2024).

Asimismo, la Federación Internacional de Diabetes indica que esta enfermedad continúa

aumentando a nivel global, convirtiéndose en una de las principales causas de discapacidad y mortalidad prematura (IDF, 2025).

Una de las principales características de la DM2 es su desarrollo progresivo y desde una perspectiva fisiopatológica, la enfermedad generalmente comienza con un estado de resistencia a la insulina en el que las células del músculo, hígado y tejido adiposo que provoca una reducción en la capacidad de estos tejidos periféricos para captar glucosa, disminuyendo su capacidad de responder adecuadamente a esta hormona. Como mecanismo compensatorio, el páncreas incrementa la producción de insulina para mantener el equilibrio glucémico. Sin embargo, con el paso del tiempo, las células beta pancreáticas sufren un deterioro funcional progresivo que limita la secreción de insulina y favorece el desarrollo de hiperglucemia persistente (ADA, 2024). Esta condición se desarrolla generalmente de manera gradual y puede permanecer asintomática durante varios años, lo que favorece un diagnóstico tardío y la aparición de complicaciones microvasculares y macrovasculares.

Este proceso puede mantenerse durante años antes de que aparezcan manifestaciones clínicas evidentes, situación que explica por qué un número considerable de individuos desconoce que padece la enfermedad hasta que se realizan exámenes de laboratorio o aparecen complicaciones asociadas (WHO, 2024).

CARACTERISTICAS DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La característica fundamental de la DM2 es su estrecha relación con la edad adulta y el envejecimiento. Aunque actualmente se observan casos en personas jóvenes debido al incremento de la obesidad y el sedentarismo, históricamente la enfermedad ha sido más frecuente en individuos mayores de 45 años. El envejecimiento genera cambios metabólicos naturales que incluyen disminución de la sensibilidad a la insulina, aumento del tejido adiposo visceral y reducción de la masa muscular, condiciones que contribuyen

al riesgo de desarrollar la enfermedad (ADA, 2024). La IDF señala que la mayor carga de la diabetes mellitus tipo 2 se concentra en adultos de mediana y avanzada edad en edades comprendidas entre 45 y 69, especialmente en países de ingresos medios y bajos (IDF, 2025). Esta asociación con la edad resulta

De igual manera, la diabetes mellitus tipo 2 se caracteriza por su naturaleza multifactorial. La evidencia científica demuestra que no existe una única causa responsable de su aparición, sino una combinación de factores genéticos, ambientales, conductuales y sociales. La propensión hereditaria aumenta elocuentemente el riesgo de desarrollar la enfermedad; sin embargo, la expresión clínica depende de factores relacionados con el estilo de vida, tales como alimentación inadecuada, inactividad física, obesidad, tabaquismo y consumo de alcohol (WHO, 2024). Además, las condiciones socioeconómicas, educativas y culturales pueden influir en la exposición de los individuos a estos factores de riesgo, reforzando la importancia de analizar la enfermedad desde una perspectiva integral (Hill-Briggs et al., 2021).

Otra característica importante es la presencia de signos y síntomas que suelen manifestarse de forma gradual. Las principales manifestaciones se encuentran la poliuria o aumento de la frecuencia urinaria, la polidipsia o sed excesiva, la polifagia o incremento anormal del apetito, la pérdida involuntaria de peso, la fatiga constante, la visión borrosa y la susceptibilidad a infecciones recurrentes (WHO, 2024). pero, numerosos pacientes permanecen asintomáticos durante las primeras etapas de la enfermedad, razón por la cual la detección oportuna mediante programas de tamizaje constituye una estrategia fundamental para reducir el riesgo de complicaciones futuras (ADA, 2024).

Otra característica relevante es su asociación con otras enfermedades metabólicas y cardiovasculares. La diabetes mellitus tipo 2 rara vez aparece de forma aislada, ya que frecuentemente coexiste con obesidad, hipertensión arterial, dislipidemias y síndrome

metabólico. Estas condiciones comparten mecanismos fisiopatológicos comunes relacionados con la resistencia a la insulina y los procesos inflamatorios crónicos (ADA, 2024). En consecuencia, las personas con DM2 presentan un riesgo significativamente mayor de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La OMS indica que una proporción importante de los fallecimientos asociados a cardiopatías y accidentes cerebrovasculares está relacionada con niveles elevados de glucosa sanguínea (WHO, 2024).

CRONICIDAD DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La cronicidad constituye otra particularidad de esta enfermedad. La diabetes tipo 2 no posee una cura definitiva y requiere un manejo continuo durante toda la vida. El tratamiento se fundamenta en la modificación de estilos de vida, adoptar hábitos alimentarios saludables, la práctica regular de actividad física, el control del peso corporal y, cuando sea necesario, el uso de medicamentos antidiabéticos o insulina (ADA, 2024). El éxito terapéutico depende en gran medida de la adherencia del paciente y de la participación activa de los servicios de salud en los procesos de seguimiento y control (WHO, 2024).

Además la diabetes mellitus tipo 2 se distingue por su elevada capacidad para generar complicaciones crónicas. La exposición prolongada a niveles elevados de glucosa produce alteraciones estructurales y funcionales en vasos sanguíneos, nervios y órganos vitales. Entre las complicaciones microvasculares destacan la retinopatía diabética, la nefropatía diabética y la neuropatía periférica. Por otra parte, las complicaciones macrovasculares incluyen cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular y enfermedad arterial periférica (ADA, 2024). Estas afecciones constituyen una de las principales causas de discapacidad, dependencia y mortalidad en personas con diabetes (WHO, 2024; IDF, 2025).

PREVALENCIA DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Desde la perspectiva epidemiológica, la diabetes mellitus tipo 2 presenta como característica distintiva una distribución desigual entre grupos poblacionales. Diferentes investigaciones han demostrado que la prevalencia de la enfermedad suele ser mayor entre personas con bajo nivel educativo, menores ingresos económicos, limitado acceso a servicios de salud y condiciones desfavorables de vida (Walker et al., 2020). Esta situación ha permitido reconocer que la diabetes no constituye únicamente un problema médico, sino también una problemática social vinculada con los determinantes sociales de la salud. La OMS reconoce que factores como educación, empleo, ingresos y condiciones de vivienda influyen significativamente sobre los resultados sanitarios de las poblaciones (WHO, 2025), mientras que los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades destacan que las inequidades sociales contribuyen de manera importante a las diferencias observadas en la prevalencia y control de la diabetes (CDC, 2024).

Finalmente, una característica particularmente importante es su impacto económico y social. La diabetes mellitus tipo 2 genera elevados costos relacionados con consultas médicas, medicamentos, hospitalizaciones, rehabilitación y tratamiento de complicaciones. Además, puede ocasionar pérdida de productividad laboral, discapacidad permanente y disminución de la calidad de vida tanto de los pacientes como de sus familias (IDF, 2025). Por esta razón, diversos organismos internacionales consideran a la diabetes una de las principales amenazas para el desarrollo sanitario y económico de los países durante las próximas décadas (WHO, 2024; IDF, 2025).

EPIDEMIOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La diabetes mellitus tipo 2, se ha convertido en una de las enfermedades crónicas con mayor crecimiento a nivel mundial y en uno de los principales desafíos para los sistemas de salud. Según la Organización Mundial de la Salud, el número de personas que viven con diabetes pasó de aproximadamente 200 millones en 1990 a 830 millones en 2022, lo

que evidencia un incremento sostenido y una expansión sin precedentes de esta enfermedad en las últimas décadas (WHO, 2024). De manera similar, la Federación Internacional de Diabetes estima que en 2024 alrededor de 589 millones de adultos entre 20 y 79 años convivían con la enfermedad, y proyecta que esta cifra podría alcanzar los 853 millones para el año 2050 si las tendencias actuales continúan (IDF, 2025).

El crecimiento de la diabetes ha llevado a que sea reconocida como una prioridad sanitaria global y como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI (Magliano et al., 2019). Además de su elevada frecuencia, la enfermedad genera una importante carga económica. Se estima que en 2017 el gasto sanitario asociado a la diabetes alcanzó aproximadamente 727 mil millones de dólares a nivel mundial (Neuenschwander et al., 2019). Asimismo, la enfermedad fue responsable de alrededor de 1,6 millones de muertes en 2015 y, entre 2006 y 2016, registró un aumento significativo tanto en el número de defunciones como en los años potenciales de vida perdidos (Núñez-González et al., 2020). En 2019 se reportaron 463 millones de adultos diagnosticados con diabetes en el mundo (IDF, 2019), mientras que en 2021 esta enfermedad se ubicó entre las principales causas de mortalidad global (Cuadros et al., 2021).

La distribución de la diabetes no es homogénea entre los países. Diversos estudios han demostrado que la prevalencia de esta enfermedad es mayor en naciones de ingresos bajos y medios que en aquellas con ingresos altos, situación que se relaciona con desigualdades sociales, cambios en los estilos de vida y limitaciones en el acceso a servicios de salud (Organisation, 2023). Además, las proyecciones epidemiológicas sugieren que la cantidad de personas afectadas continuará aumentando, pasando de 422 millones a 642 millones de casos en las próximas décadas (Mirzaei et al., 2020).

En América Latina, la diabetes representa una preocupación creciente para los sistemas sanitarios debido al incremento de factores de riesgo como la obesidad, el sedentarismo

y el envejecimiento poblacional. Se estima que en 2019 existían aproximadamente 31,6 millones de personas diagnosticadas con diabetes en la región, y se prevé que para 2030 esta cifra alcance los 40,2 millones de casos (Avilés-Santa et al., 2020). Sin embargo, uno de los principales desafíos es el subdiagnóstico, ya que se calcula que entre el 10,3 % y el 50 % de las personas con la enfermedad desconocen su condición. Además, la diabetes constituye un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, lo que incrementa su impacto sobre la salud pública regional (Avilés-Santa et al., 2020).

En el contexto ecuatoriano, la diabetes mellitus también representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos, en 2015 la enfermedad ocasionó 5.064 fallecimientos y ocupó el segundo lugar entre las causas de muerte en el país, con una mayor frecuencia en mujeres que en hombres (INEC, 2015). Posteriormente, en 2018 se reportó que el 53 % de las defunciones correspondían a enfermedades crónicas, de las cuales el 12,4 % se atribuyó a la diabetes. Además, la Federación Internacional de Diabetes estimó que la prevalencia de esta enfermedad en Ecuador alcanzó el 5,5 % en la población de 20 a 79 años (R. Costa et al., 2018). Asimismo, los resultados de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 evidenciaron una alta presencia de factores de riesgo asociados a enfermedades no transmisibles, resaltando la necesidad de fortalecer las acciones de prevención, promoción de la salud y vigilancia epidemiológica en el país (MSP et al., 2020).

CLASIFICACIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

De acuerdo con la American Diabetes Association (ADA, 2023), la diabetes mellitus se clasifica en cuatro grandes categorías: diabetes mellitus tipo 1, diabetes mellitus tipo 2, diabetes mellitus gestacional y otros tipos específicos de diabetes. Esta clasificación

permite diferenciar las distintas formas de presentación de la enfermedad según su etiología, mecanismos fisiopatológicos y características clínicas.

Diabetes mellitus tipo 1

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1), tradicionalmente conocida como diabetes insulino dependiente, es una enfermedad crónica no transmisible de carácter irreversible que suele manifestarse durante la infancia y la adolescencia, con una mayor frecuencia entre los 10 y 14 años de edad. La Federación Internacional de Diabetes señala que la incidencia de esta enfermedad continúa incrementándose progresivamente en diferentes regiones del mundo (Lizama Fuentes et al., 2020).

Las manifestaciones clínicas más comunes incluyen poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida involuntaria de peso. Sin embargo, una proporción considerable de pacientes es diagnosticada tras presentar un episodio de cetoacidosis diabética, considerada una complicación aguda grave de la enfermedad (Jiménez et al., 2020).

Desde el punto de vista fisiopatológico, la DM1 se origina por la destrucción autoinmune de las células β pancreáticas responsables de la producción de insulina. Su aparición se relaciona con la interacción de factores genéticos y ambientales. Entre los factores ambientales destacan algunas infecciones virales, mientras que los factores genéticos explican la mayor frecuencia observada entre gemelos monocigóticos en comparación con gemelos dicigóticos (Hayes Dorado, 2008).

Diabetes tipo 1 inmunomediada

Esta variante representa la forma más frecuente de DM1 y se caracteriza por la destrucción autoinmune de las células β del páncreas. Entre el 85 % y el 90 % de los pacientes presentan uno o más marcadores inmunológicos positivos, incluyendo anticuerpos contra células de los islotes pancreáticos (ICA), autoanticuerpos antiinsulina (IAA), anticuerpos contra la descarboxilasa del ácido glutámico (GAD), anticuerpos

contra las tirosina fosfatasas IA-2 e IA-2 β , así como asociación con determinados haplotipos del sistema HLA (Del, 1979).

Diabetes tipo 1 idiopática o tipo 1B

La diabetes tipo 1 idiopática presenta un inicio abrupto y se caracteriza por un proceso inflamatorio asociado a infiltración linfocitaria del páncreas exocrino, posiblemente relacionado con factores virales. A diferencia de la forma inmunomediada, los pacientes suelen presentar resultados negativos para los marcadores autoinmunes habitualmente utilizados en el diagnóstico (Del, 1979).

Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es la forma más frecuente de diabetes y representa aproximadamente el 90 % de todos los casos diagnosticados en el mundo (Cuadros et al., 2021). Esta enfermedad se caracteriza principalmente por la resistencia a la acción de la insulina y por el deterioro progresivo de la capacidad de secreción de insulina por parte de las células β pancreáticas ("Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers", 2023).

Los datos del estudio *Global Burden of Disease* estimaron que en 2017 existían aproximadamente 500 millones de personas con DM2 a nivel mundial, registrándose alrededor de 22 millones de nuevos diagnósticos cada año (Zhang et al., 2020). Aunque su prevalencia es mayor en adultos mayores, puede aparecer en cualquier etapa de la vida, especialmente cuando existen factores de riesgo asociados (Peer et al., 2020).

La diabetes tipo 2 produce alteraciones importantes en diferentes parámetros de salud. Entre ellas destacan cambios en el perfil bioquímico, como modificaciones en los niveles de glucosa, colesterol total, HDL y LDL; alteraciones antropométricas relacionadas con peso corporal, talla y circunferencia abdominal; y variaciones clínicas como elevación de la presión arterial y cambios en la frecuencia cardíaca (Chen et al., 2020).

Durante las etapas iniciales, la enfermedad puede cursar sin síntomas evidentes. Conforme progresa, pueden aparecer signos característicos como poliuria, polidipsia, polifagia, visión borrosa, retraso en la cicatrización de heridas y sensación de entumecimiento en extremidades superiores e inferiores (Artasensi et al., 2020).

La literatura científica reconoce la existencia de factores modificables y no modificables asociados con el desarrollo de la enfermedad (Martínez et al., 2020). Entre los factores modificables destacan el sobrepeso, la obesidad, la alimentación inadecuada, la hipertensión arterial, la inactividad física, el tabaquismo y el consumo excesivo de alcohol. En contraste, los factores no modificables incluyen la edad, el sexo, la predisposición genética, la raza y los antecedentes familiares de diabetes.

Además, diversos elementos sociales influyen sobre el riesgo y el diagnóstico de la enfermedad, entre ellos la globalización, los antecedentes de diabetes gestacional, el nivel educativo, el acceso a servicios de salud, la actividad laboral, los ingresos económicos y las prácticas de autocuidado personal (Cuadros et al., 2021; Avilés-Santa et al., 2020).

Por otra parte, investigaciones recientes han identificado la participación del microbioma intestinal en la fisiopatología de la diabetes tipo 2. La alteración de la microbiota puede influir sobre procesos metabólicos, inmunológicos y hormonales relacionados con el desarrollo y progresión de la enfermedad (Solis-Herrera C, Triplitt C, Cersosimo E, n.d.).

Diabetes mellitus gestacional

La diabetes mellitus gestacional (DMG) corresponde a una alteración metabólica que se diagnostica por primera vez durante el embarazo, generalmente en el segundo o tercer trimestre de gestación. Constituye una de las principales causas de morbilidad materna y perinatal a nivel mundial. Según estimaciones internacionales, durante 2021 aproximadamente 21,1 millones de nacimientos estuvieron asociados con algún grado de

hiperglucemia durante el embarazo, siendo más frecuente en países de ingresos bajos y medios (Diabetes, n.d.).

Las mujeres que desarrollan diabetes gestacional presentan mayor riesgo de sufrir hipertensión arterial gestacional, preeclampsia, enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 en etapas posteriores de la vida (Lee et al., 2018; Ye et al., 2022).

Asimismo, los hijos de madres con diabetes gestacional tienen un mayor riesgo de presentar complicaciones neonatales como macrosomía fetal, hipoglucemia neonatal, hiperbilirrubinemia y malformaciones congénitas (Diabetes, n.d.).

Entre los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de esta condición se encuentran la obesidad, el sobrepeso, la edad materna avanzada, los antecedentes familiares de diabetes, la diabetes gestacional previa y el síndrome de ovario poliquístico (Diabetes, n.d.).

Otros tipos específicos de diabetes

Además de los tipos más comunes, existen formas específicas de diabetes asociadas con diferentes alteraciones genéticas, endocrinas y metabólicas. Dentro de esta categoría se incluyen defectos genéticos de las células β pancreáticas, alteraciones genéticas de la acción de la insulina, endocrinopatías, enfermedades del páncreas exocrino y diabetes inducida por fármacos o sustancias químicas.

También forman parte de este grupo los casos asociados a infecciones, tratamientos contra el virus de inmunodeficiencia humana (VIH), trasplantes de órganos y algunos síndromes genéticos específicos (Jiménez et al., 2020; "Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers", 2023).

Un tipo particular es la diabetes monogénica, que representa entre el 1 % y el 5 % de todos los casos de diabetes. Esta enfermedad se origina por mutaciones en un único gen con herencia autosómica dominante e incluye formas como la diabetes neonatal y la

diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes (MODY). Generalmente aparece antes de los 25 años y suele presentarse en varios miembros de una misma familia (Rajeev Goyal & Ishwarlal Jialal, n.d.).

COMPLICACIONES DE LA DIABETES MELLITUS

La diabetes mellitus puede ocasionar complicaciones agudas y crónicas que afectan significativamente la salud y calidad de vida de quienes la padecen. Entre las complicaciones agudas más frecuentes se encuentran la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar hiperglucémico y los episodios de hipoglucemia, los cuales requieren atención médica inmediata debido a su gravedad (Jiménez et al., 2020). Por otro lado, las complicaciones crónicas se clasifican en microvasculares y macrovasculares. Las complicaciones microvasculares comprenden la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía diabética, mientras que las macrovasculares incluyen la enfermedad coronaria, el accidente cerebrovascular y la enfermedad arterial periférica (Cuadros et al., 2021). En conjunto, estas alteraciones pueden reducir la esperanza de vida de las personas con diabetes hasta en diez años (Artasensi et al., 2020).

Cetoacidosis diabética

La cetoacidosis diabética es una de las complicaciones agudas más graves de la diabetes y constituye una emergencia médica potencialmente mortal. Se produce principalmente por una deficiencia absoluta o relativa de insulina, lo que ocasiona hiperglucemia, acumulación de cuerpos cetónicos y acidosis metabólica (Alghamdi et al., 2022). Esta condición es más frecuente en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, mientras que el estado hiperosmolar hiperglucémico suele observarse predominantemente en personas con diabetes tipo 2 (Gosmanov & Gosmanova, s. f.).

Entre los factores desencadenantes más frecuentes se encuentran la falta de adherencia al tratamiento, infecciones, traumatismos, consumo excesivo de alcohol, infarto agudo de

miocardio o incluso el debut de la enfermedad diabética (Lizzo & Goyal, s. f.). Su manejo requiere diagnóstico precoz, hidratación adecuada, insulino terapia y corrección de alteraciones electrolíticas para evitar complicaciones severas y reducir la mortalidad asociada.

Enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de morbilidad y mortalidad en las personas con diabetes mellitus tipo 2 (Zhang et al., 2020). Entre las afecciones más comunes destacan la enfermedad coronaria, la insuficiencia cardíaca y la enfermedad arterial periférica (Glovaci et al., 2019). El riesgo cardiovascular puede disminuir mediante un adecuado control de la presión arterial, el tratamiento con estatinas, la práctica regular de actividad física y la suspensión del hábito tabáquico (Rajeev Goyal & Ishwarlal Jialal, s. f.).

Accidente cerebrovascular

Las personas con diabetes presentan entre dos y cuatro veces más riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular en comparación con quienes no padecen la enfermedad. Además, la diabetes se asocia con una mayor probabilidad de desarrollar deterioro cognitivo, demencia y trastornos depresivos, afectando considerablemente la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes (van Sloten et al., 2020).

Retinopatía diabética

La retinopatía diabética es una de las complicaciones microvasculares más frecuentes y representa una de las principales causas de ceguera prevenible en la población adulta. Se estima que aproximadamente el 30 % de los pacientes con diabetes desarrollan esta complicación (Magliano et al., 2019). Su aparición está relacionada con el tiempo de evolución de la enfermedad y con un control inadecuado de la glucemia. En estadios avanzados puede provocar hipoxia severa y desprendimiento de retina, comprometiendo

significativamente la visión (Lin et al., 2020). Por ello, se recomienda realizar evaluaciones oftalmológicas periódicas para detectar tempranamente cualquier alteración visual.

Nefropatía diabética

La nefropatía diabética constituye una de las principales causas de enfermedad renal crónica en el mundo. Se desarrolla como consecuencia del daño progresivo de los vasos sanguíneos renales producido por la exposición prolongada a niveles elevados de glucosa en sangre. La enfermedad suele iniciar de forma silenciosa y evolucionar gradualmente hacia manifestaciones como albuminuria, hipertensión arterial, retención de líquidos y disminución de la función renal (Cole & Florez, 2020). El control adecuado de la glucemia y de la presión arterial es fundamental para retrasar su progresión y prevenir la insuficiencia renal.

Neuropatía diabética

La neuropatía diabética afecta aproximadamente al 50 % de los pacientes con diabetes y se caracteriza por el daño progresivo de los nervios periféricos, especialmente en las extremidades inferiores y superiores. Sus manifestaciones más frecuentes incluyen dolor, ardor, hormigueo, pérdida de sensibilidad y alteraciones de la percepción táctil (Demir et al., 2021). Esta complicación incrementa el riesgo de lesiones, infecciones y amputaciones, motivo por el cual el control metabólico y la evaluación neurológica periódica son esenciales para su prevención y tratamiento.

Las complicaciones de la diabetes mellitus representan la principal causa de discapacidad, hospitalización y mortalidad en las personas afectadas. Las complicaciones agudas, como la cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar hiperglucémico, ponen en riesgo inmediato la vida del paciente, mientras que las complicaciones crónicas afectan progresivamente órganos y sistemas vitales. Entre estas últimas destacan las

enfermedades cardiovasculares, los accidentes cerebrovasculares, la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía diabética. La evidencia científica demuestra que un diagnóstico temprano, el control adecuado de la glucemia, la adherencia al tratamiento y la adopción de estilos de vida saludables son fundamentales para prevenir o retrasar la aparición de estas complicaciones y mejorar el pronóstico de los pacientes (Artasensi et al., 2020; Cuadros et al., 2021).

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

El diagnóstico de la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es esencial para iniciar un tratamiento adecuado y prevenir complicaciones. La Asociación Americana de Diabetes (ADA) establece criterios diagnósticos claros en sus "Standards of Care in Diabetes—2025". A continuación, se detallan estos criterios (Ver Tabla 1).

Tabla 1
Criterios diagnósticos de la DM2 según la ADA 2025

Prueba Diagnóstica	Diabetes	Prediabetes	Normal
Hemoglobina	≥ 6.5%	5.7% - 6.4%	< 5.7%
Glucosilada (A1C)			
Glucosa Plasmática en	≥ 126 mg/dL (7.0	100 - 125 mg/dL (5.6	< 100 mg/dL
Ayunas (FPG)	mmol/L)	- 6.9 mmol/L)	(5.6 mmol/L)
Prueba de Tolerancia	≥ 200 mg/dL (11.1	140 - 199 mg/dL (7.8	< 140 mg/dL
Oral a la Glucosa	mmol/L)	- 11.0 mmol/L)	(7.8 mmol/L)
(OGTT) a las 2 horas			
Glucosa Plasmática	≥ 200 mg/dL (11.1	No aplica	No aplica
Aleatoria	mmol/L) + síntomas de hiperglucemia		

Nota: información obtenida de ADA 85 (2025).

Para el diagnóstico se realiza la evaluación de los niveles de glucosa en sangre mediante diferentes pruebas. Según la ADA (2025) se establecen cuatro métodos principales para su diagnóstico:

Hemoglobina Glucosilada (A1C):

Esta prueba mide el promedio de los niveles de glucosa en sangre durante los últimos 2-3 meses. Un valor igual o superior a 6.5% indica diabetes, mientras que valores entre 5.7% y 6.4% sugieren prediabetes. Un resultado inferior al 5.7% se considera normal. Esta prueba no requiere ayuno y es ampliamente utilizada debido a su confiabilidad.

Glucosa Plasmática en Ayunas (FPG):

Se realiza después de un ayuno de al menos 8 horas. Un resultado de 126 mg/dL o más indica diabetes, mientras que niveles entre 100 mg/dL y 125 mg/dL se consideran prediabetes. Valores inferiores a 100 mg/dL se consideran normales.

Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (OGTT):

En esta prueba, se mide la glucosa en ayunas y luego dos horas después de ingerir una solución con 75 g de glucosa. Si el nivel de glucosa plasmática es igual o superior a 200 mg/dL, se confirma la diabetes. Un resultado entre 140 mg/dL y 199 mg/dL indica prediabetes, y valores menores a 140 mg/dL son normales.

Glucosa Plasmática Aleatoria:

Se utiliza cuando hay síntomas clásicos de hiperglucemia, como poliuria (exceso de orina), polidipsia (sed excesiva) y pérdida de peso inexplicada. Un valor de glucosa plasmática igual o superior a 200 mg/dL en cualquier momento del día confirma la diabetes sin necesidad de otra prueba.

Diagnóstico de la Diabetes Mellitus Gestacional:

En el caso de la diabetes gestacional (DMG) se realiza la prueba de diagnóstico entre las semanas 24 y 28 de embarazo, ingiriendo 75 mg glucosa y midiendo su nivel de azúcar en sangre (Prueba de tolerancia oral a la glucosa). El diagnóstico de DMG según la ADA se realiza con uno o más de los siguientes criterios: ayuno ≥ 92 mg, 1 hora ≥ 180 mg, 2 horas ≥ 153 mg (Pallardo & Grande, 1992).

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

El tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 tiene como objetivo principal alcanzar y mantener un adecuado control glucémico, reducir el riesgo de complicaciones crónicas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Actualmente, existen diversos grupos de medicamentos antidiabéticos que actúan mediante diferentes mecanismos fisiológicos para controlar los niveles de glucosa en sangre. Entre los más utilizados se encuentran las biguanidas, las sulfonilureas, las tiazolidinedionas, los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4), los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) y los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2).

Biguanidas

Las biguanidas constituyen el tratamiento farmacológico de primera línea para la diabetes mellitus tipo 2, siendo la metformina el medicamento más representativo de este grupo. Su principal mecanismo de acción consiste en disminuir la producción hepática de glucosa mediante la inhibición de la gluconeogénesis y mejorar la sensibilidad de los tejidos a la acción de la insulina. Además, actúa mediante la activación de la proteína quinasa activada por AMP (AMPK), favoreciendo el metabolismo energético celular (Artasensi et al., 2020; Garmendia Lorena, 2022).

La metformina se caracteriza por ser un medicamento eficaz, seguro y de bajo costo, lo que explica su amplia utilización a nivel mundial. Sin embargo, en pacientes con insuficiencia hepática o renal debe emplearse con precaución debido al riesgo de acidosis

láctica. Sus efectos adversos más frecuentes son de tipo gastrointestinal, incluyendo náuseas, diarrea y malestar abdominal (Triggle et al., 2022). Cuando el control glucémico continúa siendo insuficiente y la hemoglobina glucosilada supera el 7 %, suele recomendarse la combinación con un segundo fármaco antidiabético (Artasensi et al., 2020).

Sulfonilureas

Las sulfonilureas son medicamentos que estimulan directamente al páncreas para incrementar la liberación de insulina. Su acción se produce mediante la unión a receptores específicos localizados en los canales de potasio dependientes de ATP (K^+/ATP) de las células beta pancreáticas, promoviendo la secreción de insulina endógena (Yau, s. f.).

Entre los fármacos más utilizados de este grupo se encuentra la glibenclamida. Aunque son efectivos para disminuir la glucemia, su uso se asocia frecuentemente con episodios de hipoglucemia y aumento de peso corporal, aspectos que deben considerarse durante el seguimiento clínico del paciente (Taylor et al., 2021).

Tiazolidinedionas

Las tiazolidinedionas, también conocidas como sensibilizadores de la insulina, actúan aumentando la respuesta de los tejidos periféricos a esta hormona y mejorando la captación de glucosa por parte de las células. Su utilización puede complementarse con otros antidiabéticos orales, especialmente con metformina, cuando el control glucémico resulta insuficiente (Garmendia Lorena, 2022).

Estos medicamentos contribuyen a disminuir la resistencia insulínica, factor fundamental en la fisiopatología de la diabetes mellitus tipo 2. Por esta razón, constituyen una alternativa terapéutica importante en pacientes con marcada resistencia a la acción de la insulina (Taylor et al., 2021).

Inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4)

Los inhibidores de la DPP-4 actúan sobre el sistema de incretinas, hormonas encargadas de estimular la producción de insulina después de la ingesta de alimentos. Como resultado, favorecen una mayor secreción de insulina endógena y contribuyen al control de la glucemia sin incrementar significativamente el riesgo de hipoglucemia (Yau, s. f.; Rajeev Goyal & Ishwarlal Jialal, s. f.).

Dentro de este grupo se incluyen medicamentos como sitagliptina, vildagliptina, saxagliptina y linagliptina, los cuales han demostrado ser opciones seguras y bien toleradas en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 (Garmendia Lorena, 2022).

Agonistas del receptor del péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1)

Los agonistas del receptor GLP-1 ejercen múltiples efectos beneficiosos sobre el metabolismo de la glucosa. Estos fármacos estimulan la liberación de insulina, disminuyen la secreción de glucagón, retrasan el vaciamiento gástrico y generan sensación de saciedad, contribuyendo así a la reducción del peso corporal. Además, favorecen la conservación de la función de las células beta pancreáticas y mejoran el control glucémico a largo plazo (Garmendia Lorena, 2022).

Entre los medicamentos más conocidos destaca el liraglutide, que ha demostrado beneficios adicionales como reducción del riesgo cardiovascular, disminución de la presión arterial y reducción de la albuminuria, sin aumentar significativamente el riesgo de hipoglucemia (Rajeev Goyal & Ishwarlal Jialal, s. f.).

Inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2)

Los inhibidores SGLT2 reducen los niveles de glucosa sanguínea mediante un mecanismo diferente al de otros antidiabéticos. Su acción consiste en bloquear la reabsorción renal de glucosa en el túbulo proximal, favoreciendo su eliminación a través de la orina (Garmendia Lorena, 2022).

La empagliflozina es uno de los fármacos más utilizados de este grupo. Además de su efecto hipoglucemiante, ofrece beneficios cardiovasculares y renales importantes, contribuye a la disminución del peso corporal y reduce la presión arterial. No obstante, su uso se ha asociado con un aumento en la frecuencia de infecciones genitales micóticas, por lo que requiere vigilancia clínica adecuada (Rajeev Goyal & Ishwarlal Jialal, s. f.; Yau, s. f.).

Insulina

La insulina constituye el tratamiento esencial en la diabetes mellitus tipo 1 debido a la ausencia casi total de producción endógena de esta hormona. Sin embargo, también puede utilizarse en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 cuando no se logran los objetivos terapéuticos mediante cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico oral (Garmendia Lorena, 2022).

Su administración se asocia con un mayor riesgo de hipoglucemia y aumento de peso, aspectos que requieren seguimiento continuo por parte del equipo de salud (Davies et al., 2018; Yau, s. f.). Entre los principales tipos de insulina se encuentran las de acción rápida, corta, intermedia y prolongada, las cuales se seleccionan de acuerdo con las características y necesidades individuales de cada paciente.

En personas con diabetes mellitus tipo 2, las guías del Ministerio de Salud Pública recomiendan iniciar insulinoterapia cuando, después de tres meses de tratamiento con dos antidiabéticos orales a dosis máximas, no se alcanzan las metas establecidas de hemoglobina glucosilada (MSP, 2017).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La cirugía metabólica o bariátrica constituye una alternativa terapéutica para pacientes con diabetes mellitus tipo 2 asociada a obesidad severa. Diversos estudios han demostrado que este procedimiento puede producir una mejoría significativa del control

metabólico e incluso la remisión parcial o total de la enfermedad en determinados casos (Davies et al., 2018).

Su indicación está dirigida principalmente a pacientes con un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 40 kg/m² o a personas con IMC entre 35 y 39,9 kg/m² que no han logrado resultados satisfactorios mediante tratamiento farmacológico y modificaciones del estilo de vida durante al menos seis meses (Davies et al., 2018).

A pesar de sus beneficios potenciales, la cirugía bariátrica puede ocasionar complicaciones como hemorragias gastrointestinales, obstrucción intestinal, deficiencias nutricionales, anemia, hipoglucemia y reflujo gastroesofágico. Por esta razón, los candidatos a este procedimiento deben ser evaluados y acompañados por un equipo multidisciplinario conformado por médicos, nutricionistas, psicólogos y otros profesionales de la salud especializados (MSP, 2017).

TRATAMIENTO ALIMENTARIO-NUTRICIONAL DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

La alimentación constituye uno de los pilares esenciales en la prevención y el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Junto con la actividad física, la educación para el autocuidado y el tratamiento farmacológico cuando es necesario, la terapia nutricional desempeña un papel fundamental en el control de la enfermedad. Una alimentación adecuada permite mantener niveles óptimos de glucosa en sangre, reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, prevenir complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de las personas que viven con diabetes. Por esta razón, la American Diabetes Association (ADA) considera que la intervención nutricional individualizada es una herramienta clave para alcanzar los objetivos metabólicos en pacientes con diabetes, independientemente del tratamiento farmacológico utilizado (ADA, 2024).

El propósito principal del tratamiento nutricional es favorecer el control de la glucemia y evitar fluctuaciones excesivas de los niveles de azúcar en sangre. Asimismo, busca fomentar hábitos alimentarios saludables que contribuyan al mantenimiento de un peso adecuado, la reducción de la obesidad abdominal y el control de otros factores de riesgo asociados, como la hipertensión arterial, las alteraciones del perfil lipídico y el síndrome metabólico (Davies et al., 2018).

Actualmente se reconoce que no existe una dieta universal para todas las personas con diabetes. Cada paciente presenta características, necesidades y condiciones particulares que deben ser consideradas al momento de diseñar un plan de alimentación. Factores como la edad, el sexo, el nivel de actividad física, el estado nutricional, las enfermedades asociadas, las costumbres culturales y las preferencias personales influyen directamente en la planificación nutricional. Por ello, las recomendaciones alimentarias deben adaptarse a cada individuo para favorecer una mayor adherencia al tratamiento y obtener mejores resultados clínicos (ADA, 2024).

Uno de los objetivos más importantes de la terapia nutricional es alcanzar y mantener un peso corporal saludable. Diversos estudios han demostrado que una disminución moderada del peso corporal, especialmente en personas con sobrepeso u obesidad, mejora significativamente la sensibilidad a la insulina y facilita el control de los niveles de glucosa. Incluso una reducción de entre el 5 % y el 10 % del peso corporal inicial puede traducirse en beneficios metabólicos importantes y disminuir el riesgo de progresión de la enfermedad (Jayedi et al., 2022; Davies et al., 2018).

En cuanto a la composición de la dieta, actualmente se da mayor importancia a la calidad de los alimentos que a la distribución estricta de los macronutrientes. Aunque los carbohidratos continúan siendo la principal fuente de energía del organismo, se recomienda priorizar aquellos que poseen un índice glucémico bajo y un alto contenido

de fibra, como los cereales integrales, las legumbres, las frutas frescas y las verduras. Por el contrario, el consumo excesivo de bebidas azucaradas, productos ultraprocesados, azúcares refinados y harinas blancas se relaciona con un peor control metabólico y con un mayor riesgo de desarrollar o agravar la diabetes tipo 2 (Uusitupa et al., 2019).

La fibra dietética ocupa un lugar destacado dentro del manejo nutricional de la diabetes. Su consumo favorece una absorción más lenta de la glucosa, mejora la respuesta del organismo a la insulina y contribuye al control del apetito. Además, ayuda a reducir los niveles de colesterol y favorece el correcto funcionamiento del sistema digestivo. Por esta razón, se recomienda incorporar diariamente frutas, verduras, leguminosas y cereales integrales en la alimentación habitual (Uusitupa et al., 2019).

Las proteínas deben obtenerse principalmente de fuentes de alta calidad nutricional y bajo contenido graso. Entre las opciones más recomendadas se encuentran el pescado, el pollo sin piel, el pavo, los huevos, los productos lácteos bajos en grasa y las legumbres. No obstante, en pacientes que presentan enfermedad renal diabética, el aporte de proteínas debe ajustarse de forma individualizada y bajo supervisión profesional para evitar una sobrecarga de la función renal (Cole & Florez, 2020).

En relación con las grasas, se aconseja reducir el consumo de grasas saturadas y grasas trans debido a su estrecha relación con las enfermedades cardiovasculares. En cambio, se recomienda priorizar grasas saludables o insaturadas presentes en alimentos como aceite de oliva, frutos secos, semillas, aguacate y pescados azules. Este tipo de alimentación contribuye a mejorar los niveles de colesterol, disminuir los procesos inflamatorios y reducir el riesgo cardiovascular, una de las principales complicaciones de la diabetes mellitus tipo 2 (Uusitupa et al., 2019).

Entre los patrones alimentarios más estudiados y recomendados para personas con diabetes destaca la dieta mediterránea. Este modelo nutricional promueve el consumo

abundante de frutas, verduras, legumbres, cereales integrales, pescado y aceite de oliva, limitando la ingesta de alimentos procesados, carnes procesadas y azúcares refinados. La evidencia científica muestra que este patrón dietético favorece el control glucémico, mejora la salud cardiovascular y disminuye el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas asociadas a la diabetes (Uusitupa et al., 2019).

Otro aspecto fundamental es la educación alimentaria, ya que permite que la persona con diabetes adquiera las habilidades necesarias para gestionar su alimentación de forma adecuada. Aprender a interpretar etiquetas nutricionales, seleccionar alimentos saludables, controlar las porciones y distribuir correctamente las comidas durante el día son competencias esenciales para el autocuidado. Este proceso requiere acompañamiento continuo por parte de profesionales de salud capacitados y de un equipo multidisciplinario que apoye la adopción de hábitos sostenibles a largo plazo (ADA, 2024).

Asimismo, es importante abordar el consumo de alcohol. Aunque en algunos casos puede permitirse de forma moderada, la ingesta excesiva de bebidas alcohólicas puede alterar el control glucémico, favorecer la resistencia a la insulina y aumentar el riesgo de hipoglucemias, especialmente en pacientes que reciben tratamiento farmacológico. Además, el alcohol aporta calorías sin valor nutritivo que pueden favorecer el aumento de peso corporal (Morales et al., 2019).

En definitiva, el tratamiento alimentario-nutricional debe entenderse como mucho más que una simple restricción dietética. Se trata de una estrategia integral orientada a mejorar el estado de salud general, prevenir complicaciones, optimizar el control metabólico y promover una mejor calidad de vida. La evidencia científica demuestra que una alimentación equilibrada, combinada con actividad física regular, educación para el autocuidado y seguimiento profesional continuo, constituye una de las herramientas más

efectivas para el manejo exitoso de la diabetes mellitus tipo 2 (ADA, 2024; Davies et al., 2018).

ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018

La Encuesta STEPS Ecuador 2018 es un estudio nacional desarrollado por el Ministerio de Salud Pública (MSP), el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS), utilizando la metodología STEPwise Approach to Surveillance (STEPS) propuesta por la OMS. Su propósito fue evaluar la prevalencia de enfermedades no transmisibles y sus principales factores de riesgo en la población ecuatoriana de 18 a 69 años (Ministerio de Salud Pública del Ecuador et al., 2020).

La metodología STEPS se estructura en tres etapas complementarias. La primera recopila información sociodemográfica y conductual mediante entrevistas; la segunda incluye mediciones físicas como peso, talla, circunferencia abdominal y presión arterial; y la tercera incorpora análisis bioquímicos para determinar niveles de glucosa y colesterol (WHO, 2020). Esta estructura permite obtener información integral sobre el estado de salud de la población y los factores asociados a las enfermedades crónicas.

La importancia de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 radica en que proporciona información representativa a nivel nacional sobre variables sociodemográficas, estilos de vida, factores de riesgo metabólicos y enfermedades crónicas, entre ellas la diabetes mellitus tipo 2. Gracias a ello, constituye una fuente de datos fundamental para identificar grupos vulnerables y analizar la relación entre los determinantes sociales de la salud y la presencia de enfermedades no transmisibles (MSP et al., 2020).

Para la presente investigación, la encuesta representa una herramienta de gran relevancia porque permite estudiar la asociación entre factores sociodemográficos como edad, sexo, nivel educativo, estado civil y área de residencia, y la presencia de diabetes mellitus tipo

2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años. En este sentido, la información generada por la Encuesta STEPS constituye una base científica sólida para comprender la distribución de la enfermedad y apoyar el diseño de estrategias de prevención y control dirigidas a los grupos de mayor riesgo.

FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2

Los factores sociodemográficos hacen referencia a las características sociales, económicas, demográficas y culturales que nos permiten comprender cómo viven las personas cómo también estas condiciones pueden influir en su estado de salud. Indicadores como la edad, sexo, nivel educativo, estado civil, situación económica y el lugar de residencia no solo describen a una población, también ayudan a explicar por qué determinadas enfermedades son más frecuentes en determinados grupos poblacionales que en otros. En tal situación, la salud no depende exclusivamente de aspectos biológicos o genéticos, sino también de las oportunidades y condiciones de vida a las que cada persona tiene. (WHO, 2025).

En estos días, la salud se entiende como el resultado de una interacción compleja entre factores individuales, ambientales y sociales. La OMS señala que las circunstancias en las que una persona nace, crece, estudia, trabaja y envejece influyen de manera importante en sus posibilidades de alcanzar y mantener un adecuado bienestar físico y mental. Factores como el acceso a la educación, un empleo estable, una alimentación saludable, una vivienda digna y servicios de salud oportunos generan diferencias significativas entre individuos y comunidades, lo que contribuye a las desigualdades observadas en los indicadores de salud (WHO, 2025).

Los factores sociodemográficos de las enfermedades crónicas no transmisibles adquieren una relevancia especial. Diversas investigaciones han demostrado que la diabetes mellitus tipo 2 no afecta por igual a toda la población, sino que su frecuencia, evolución y control

están influenciados por factores sociales y demográficas específicas, pueden modificar la exposición a factores de riesgo, el acceso a recursos sanitarios y la adopción de estilos de vida saludables (Hill-Briggs et al., 2021).

Esta relación puede explicarse a través del Modelo de Determinantes Sociales de la Salud propuesto por la OMS. Dicho modelo plantea que los determinantes sociodemográficos condicionan su posición dentro de la sociedad. A partir de esta posición social se determinan oportunidades y limitaciones que influyen en factores intermedios, como las condiciones de vida, los hábitos de salud, el acceso a servicios médicos, repercutiendo finalmente en los resultados de salud de las personas (Solar & Irwin, 2010).

En relación con la diabetes mellitus tipo 2, la evidencia científica muestra que las personas que viven en contextos de vulnerabilidad social y económica suelen enfrentar mayores dificultades para mantener hábitos saludables, acceder a atención médica preventiva y recibir un diagnóstico oportuno. Como consecuencia, presentan una mayor exposición a factores de riesgo como obesidad, hipertensión arterial, sedentarismo y alimentación inadecuada, elementos estrechamente relacionados con el desarrollo de la enfermedad (Hill-Briggs et al., 2021; Walker et al., 2020).

Edad

La edad es uno de los factores más estrechamente asociados con la aparición de la diabetes mellitus tipo 2. Numerosos estudios han demostrado que el riesgo de desarrollar esta enfermedad aumenta gradualmente a medida que las personas envejecen. Según la Federación Internacional de Diabetes, una parte importante de los casos se concentra en adultos de entre 45 y 69 años, etapa de la vida en la que ocurren cambios fisiológicos y metabólicos que pueden alterar el control de la glucosa en el organismo (IDF, 2025).

Desde el punto de vista biológico, el envejecimiento suele acompañarse de una disminución progresiva de la respuesta de los tejidos a la insulina y de una reducción en

la capacidad de las células beta pancreáticas para producir esta hormona. Estas modificaciones favorecen el incremento de los niveles de glucosa en sangre y aumentan la probabilidad de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (ADA, 2024).

Además, la edad refleja la acumulación de experiencias, hábitos y exposiciones a diversos factores de riesgo a lo largo de la vida. Por ello, la edad no debe entenderse únicamente como una cifra cronológica, sino también como la manifestación de procesos biológicos y sociales acumulados durante toda la vida.

Sexo

El sexo es un factor importante en el estudio de la diabetes mellitus tipo 2 debido a las diferencias biológicas y fisiológicas existentes entre hombres y mujeres. Aunque los dos sexos pueden desarrollar la enfermedad, existen variaciones en este factor de riesgo, en la presentación clínica y en la evolución de la diabetes (CDC, 2024).

La acumulación de grasa visceral es más frecuente en los hombres, la cual se asocia directamente con una mayor resistencia a la insulina. Por otra parte, en las mujeres los cambios hormonales que se relacionan con la menopausia favorecen el aumento de grasa abdominal y el riesgo de alteraciones metabólicas y cardiovasculares (ADA, 2024).

Asimismo, las diferencias culturales y sociales asociadas a los roles de género también pueden influir sobre la salud. Los hábitos alimentarios, los niveles de actividad física, el uso de los servicios sanitarios y el autocuidado suelen variar entre hombres y mujeres, generando diferencias en el riesgo y control de la enfermedad. De esta manera, el análisis del sexo permite comprender cómo interactúan factores biológicos y sociales en el desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2.

Nivel educativo

El nivel educativo es uno de los indicadores más utilizados para evaluar las condiciones socioeconómicas de una persona y constituye un importante determinante social de la salud. La educación no solo proporciona conocimientos académicos, sino que también favorece el desarrollo de habilidades que ayudan a comprender información relacionada con la salud y a tomar decisiones adecuadas para el autocuidado (WHO, 2025).

Diversos estudios han encontrado que las personas con mayor nivel educativo suelen presentar mejores condiciones de salud y menor frecuencia de diabetes mellitus tipo 2. Esto puede explicarse porque generalmente cuentan con mayores oportunidades laborales, mejores ingresos económicos y un acceso más favorable a servicios de salud y recursos que promueven hábitos saludables (Hill-Briggs et al., 2021).

Por el contrario, quienes poseen menor escolaridad suelen enfrentar mayores dificultades para acceder a información de calidad y adoptar conductas preventivas, lo que incrementa la exposición a factores de riesgo como obesidad, sedentarismo y alimentación inadecuada. En consecuencia, la educación desempeña un papel fundamental en la prevención y control de la diabetes.

Estado civil

El estado civil refleja las relaciones familiares y de convivencia que mantienen las personas y puede influir indirectamente en su estado de salud. Actualmente se reconoce que el apoyo social y emocional derivado de estas relaciones ejerce efectos importantes sobre el bienestar físico y psicológico.

Las personas que cuentan con una red familiar y una pareja sólida suelen recibir apoyo emocional, económico y práctico que ayudan a afrontar situaciones difíciles, mantener hábitos saludables y cumplir adecuadamente con los tratamientos médicos (Solar & Irwin, 2010).

Por otro lado, circunstancias como la separación, el divorcio o la viudez pueden generar estrés, aislamiento social y dificultades económicas, factores que incrementan la vulnerabilidad frente a enfermedades crónicas. En este contexto, el estado civil puede influir tanto en el riesgo de desarrollar diabetes como en la capacidad para controlarla adecuadamente.

Área de residencia

El lugar donde viven las personas también influye de manera significativa en su estado de salud. Tanto las zonas urbanas como las rurales ofrecen oportunidades y limitaciones distintas que pueden favorecer o dificultar la adopción de estilos de vida saludables.

Las áreas urbanas suelen disponer de una mayor cobertura de servicios de salud, infraestructura y recursos educativos; sin embargo, también presentan condiciones que favorecen el sedentarismo, el uso excesivo de transporte motorizado y el consumo frecuente de alimentos ultraprocesados (WHO, 2025).

Por otro lado, las áreas rurales suelen estar asociadas con estilos de vida más activos, aunque pueden presentar limitaciones en el acceso a servicios especializados de salud y programas de prevención. Estas diferencias generan distintos patrones de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2.

En Ecuador, la Encuesta STEPS 2018 ha proporcionado información valiosa para analizar estas diferencias territoriales, permitiendo identificar cómo el contexto urbano o rural influye en la distribución de los factores de riesgo asociados a las enfermedades no transmisibles (Ministerio de Salud Pública del Ecuador et al., 2020).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) constituye un problema relevante de salud pública por su frecuencia, sus complicaciones y las repercusiones que genera en la salud de la población. En Ecuador, la Encuesta STEPS 2018 reportó una prevalencia de diabetes de 6,6 % en adultos de 18 a 69 años, porcentaje que alcanzó el 10,7 % en el grupo de 45 a 69 años, evidenciando una mayor presencia de la enfermedad en edades medias y avanzadas.

La presencia de DM2 no solo depende exclusivamente de factores clínicos o conductuales, sino que puede estar relacionada con características sociodemográficas como el sexo, la edad, el nivel educativo, la ocupación, el ingreso económico, el área de residencia y el estado civil. Sin embargo, en Ecuador aún es limitada la evidencia que analiza conjuntamente la asociación entre estas características y la presencia de DM2, de manera especial en adultos de 45 a 69 años.

En este contexto, el análisis de los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 permite evaluar la relación entre los factores sociodemográficos y la presencia de DM2 en este grupo poblacional, generando evidencia nacional que contribuya a una mejor comprensión de la distribución de la enfermedad y sirva de apoyo para futuras investigaciones y acciones de prevención en el ámbito de la salud pública.

Por lo expuesto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la asociación entre los factores sociodemográficos y la presencia de DM2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, según la Encuesta STEPS Ecuador 2018?

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre los factores sociodemográficos y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, según los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, según los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.
2. Describir las características sociodemográficas de la población estudiada, considerando sexo, edad, nivel educativo, ocupación, ingreso económico mensual, área de residencia y estado civil.
3. Analizar la asociación entre las variables sociodemográficas y la presencia de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años.
4. Identificar los factores sociodemográficos que presenten una asociación estadísticamente significativa con la presencia de diabetes mellitus tipo 2 en la población estudiada.

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis de investigación

Existe asociación entre al menos una de las características sociodemográficas estudiadas y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años participantes de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.

6.2 Hipótesis nula

No existe una asociación estadísticamente significativa entre ninguna de las características sociodemográficas estudiadas y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años participantes de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.

7. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

7.1 Alcance y diseño de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo y alcance analítico, orientado a evaluar la asociación entre los factores sociodemográficos y la presencia de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años.

Se desarrolló mediante un diseño no experimental, observacional, transversal y retrospectivo, basado en el análisis secundario de los datos de la Encuesta STEPS Ecuador 2018. Al tratarse de un estudio observacional, las variables fueron analizadas a partir de la información disponible en la base de datos, sin intervención ni manipulación por parte de la investigadora.

El diseño transversal permitió estimar la prevalencia de DM2 y analizar su asociación con los factores sociodemográficos considerados en la investigación: sexo, edad, nivel educativo, ocupación, ingreso económico mensual, área de residencia y estado civil. El carácter retrospectivo corresponde a la utilización de información previamente recolectada mediante la Encuesta STEPS Ecuador 2018.

7.2 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el software R 4.5.0, empleando principalmente los paquetes survey, dplyr y readxl. Debido a que la fuente de información correspondió a la Encuesta STEPS Ecuador 2018, los análisis inferenciales y las estimaciones poblacionales consideraron el diseño muestral complejo de la encuesta. Para ello se incorporaron la unidad primaria de muestreo (UPM), el estrato y el factor de expansión correspondiente al Step 3, debido a que la definición de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) incluyó información bioquímica procedente de este componente de la encuesta.

Preparación y depuración de la base de datos

Inicialmente se realizó una auditoría de las bases de datos y del diccionario de variables, con el propósito de identificar las variables necesarias para responder a los objetivos de investigación y verificar su codificación. Se construyó posteriormente una

base analítica depurada que incluyó exclusivamente a los participantes de 45 a 69 años y las variables relacionadas con DM2 y características sociodemográficas.

La variable dependiente fue la presencia de DM2, categorizada de forma dicotómica (sí/no) de acuerdo con la definición operacional establecida para el estudio. Para los análisis de regresión, esta variable se transformó a formato numérico, asignándose el valor 1 a la presencia de DM2 y 0 a su ausencia.

Las variables sociodemográficas fueron recategorizadas con el propósito de obtener grupos analíticamente interpretables y evitar categorías con frecuencias reducidas. El sexo se clasificó en hombre y mujer; la edad en 45–54 y 55–69 años; el nivel educativo en primaria o menos, secundaria y superior; la ocupación en empleado/trabajador, trabajo no remunerado/hogar, desempleado y jubilado/otros; el estado civil en casado/unión libre, soltero, separado/divorciado y viudo; y el ingreso mensual en dos categorías, utilizando como punto de corte el Salario Básico Unificado (SBU) vigente en Ecuador en 2018, correspondiente a USD 386: ingreso inferior al SBU e ingreso igual o superior al SBU.

La muestra analítica estuvo constituida por 1.726 participantes con información válida para el análisis ponderado. La disponibilidad de información presentó variaciones según la variable estudiada debido a valores perdidos, por lo que los tamaños muestrales específicos fueron reportados cuando correspondió.

Incorporación del diseño muestral complejo

Para obtener estimaciones representativas de la población objetivo se construyó un objeto de diseño complejo mediante la función `svydesign()` del paquete `survey`. Se especificaron como elementos del diseño la UPM, el estrato y el factor de expansión del

Step 3. Asimismo, se utilizó la opción de ajuste para unidades primarias de muestreo aisladas cuando fue necesario.

De esta manera, las frecuencias absolutas (n) presentadas en las tablas corresponden a los participantes efectivamente observados en la muestra, mientras que los porcentajes, prevalencias, intervalos de confianza y estimaciones de asociación fueron calculados considerando la ponderación y estructura del diseño muestral complejo.

Análisis descriptivo de las características sociodemográficas

Las características sociodemográficas de la población fueron resumidas mediante frecuencias absolutas no ponderadas y porcentajes ponderados. Se describieron sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico.

Este análisis permitió caracterizar la muestra y estimar la distribución poblacional de las características sociodemográficas considerando los factores de expansión de la encuesta.

Estimación de la prevalencia de DM2

La prevalencia de DM2 se estimó mediante procedimientos para muestras complejas utilizando la función `svymean()`. La estimación se expresó como porcentaje ponderado acompañado de su intervalo de confianza del 95% (IC95%).

Posteriormente, se estimaron prevalencias específicas de DM2 según cada característica sociodemográfica mediante la función `svyby()`, obteniéndose para cada categoría la prevalencia ponderada y su correspondiente IC95%.

Análisis bivariado de asociación

Para evaluar inicialmente la asociación entre DM2 y las características sociodemográficas categóricas se utilizó la prueba chi-cuadrado con corrección de Rao–Scott, mediante la función `svychisq()`. Esta prueba fue seleccionada debido a que

constituye una adaptación de la prueba chi-cuadrado convencional para datos provenientes de diseños muestrales complejos.

Se evaluaron las asociaciones entre DM2 y sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico. Se consideró evidencia de asociación estadísticamente significativa cuando el valor de p fue $< 0,05$.

Regresión logística bivariada

Posteriormente, se estimaron modelos de regresión logística bivariada para muestras complejas, mediante la función `svyglm()` con distribución quasibinomial. Cada característica sociodemográfica fue introducida individualmente como variable independiente y la presencia de DM2 como variable dependiente.

Los resultados fueron expresados mediante odds ratios crudos (ORc), intervalos de confianza del 95% y valores de p .

Las categorías de referencia fueron: hombre para sexo; 45–54 años para edad; primaria o menos para educación; empleado/trabajador para ocupación; casado/unión libre para estado civil; e ingreso inferior al SBU de 2018 para ingreso económico.

Un $OR > 1$ indicó mayores odds de presentar DM2 respecto a la categoría de referencia, mientras que un $OR < 1$ indicó menores odds.

Regresión logística multivariable

Para determinar la asociación independiente entre las características sociodemográficas y DM2 se construyó un modelo de regresión logística multivariable para muestras complejas.

Se incluyeron simultáneamente como variables independientes sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico. La inclusión conjunta de las variables permitió controlar el efecto potencial de confusión entre las características sociodemográficas estudiadas y estimar sus asociaciones independientes con DM2.

Los resultados fueron expresados como odds ratios ajustados (ORa), IC95% y valores de p. Adicionalmente, para las variables categóricas con más de dos niveles se realizaron pruebas de Wald globales mediante `regTermTest()`, con el propósito de evaluar la contribución conjunta de sus categorías al modelo.

El modelo multivariable principal incluyó 1.571 participantes con información completa en todas las variables incorporadas.

Análisis de sensibilidad

Debido a que el ingreso económico presentó la mayor proporción de información faltante, se realizó un análisis de sensibilidad mediante un segundo modelo multivariable que excluyó esta variable. Esta estrategia permitió aumentar la muestra analítica de 1.571 a 1.717 participantes y evaluar la estabilidad de las estimaciones obtenidas en el modelo principal.

Adicionalmente, para diferenciar el efecto producido por la exclusión del ingreso del efecto derivado del cambio en el tamaño y composición de la muestra, se estimó un tercer modelo sin ingreso restringido exactamente a los mismos 1.571 participantes incluidos en el modelo principal.

Las estimaciones obtenidas mediante este procedimiento permitieron evaluar la robustez de los resultados frente a los datos faltantes y a las especificaciones del modelo.

8. RESULTADOS

Tabla 2

Características sociodemográficas de adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018

Característica	N	% ponderado
Sexo		
Hombre	758	50,1
Mujer	968	49,9
Grupo de edad		
45–54 años	782	46,8
55–69 años	944	53,2
Nivel educativo		
Primaria o menos	1.136	61,1
Secundaria	363	21,9
Superior	223	16,9
Ocupación		
Empleado/trabajador	1.160	69,6
Trabajo no remunerado/hogar	418	21,3
Desempleado	72	4,5
Jubilado/otros	73	4,6
Estado civil		
Casado/unión libre	971	65,8
Soltero	269	12,5
Separado/divorciado	354	16,1
Viudo	130	5,5

Ingreso económico mensual		
< SBU 2018 (USD 386)	958	53,8
≥ SBU 2018 (USD 386)	621	46,2

Elaborado por la autora

Nota. n corresponde a la frecuencia muestral no ponderada. Los porcentajes fueron estimados considerando el diseño complejo de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 mediante unidad primaria de muestreo, estratificación y factor de expansión de Step 3. Los totales pueden variar por variable debido a datos perdidos.

En la población adulta ecuatoriana de 45 a 69 años analizada, la distribución ponderada por sexo fue prácticamente equilibrada, con 50,1% de hombres y 49,9% de mujeres. El grupo de 55 a 69 años representó el 53,2% de la población, mientras que el 46,8% correspondió a participantes de 45 a 54 años. Predominó el nivel educativo de primaria o menos (61,1%), seguido de secundaria (21,9%) y educación superior (16,9%). En relación con la ocupación, el 69,6% correspondió a empleados o trabajadores, mientras que el 21,3% realizaba actividades no remuneradas o del hogar. Respecto al estado civil, predominó la categoría casado o en unión libre, con 65,8%. Finalmente, el 53,8% presentó un ingreso mensual inferior al Salario Básico Unificado vigente en Ecuador en 2018, establecido en USD 386, mientras que el 46,2% reportó ingresos iguales o superiores a dicho valor.

Tabla 3

Prevalencia ponderada de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018

Condición	n	Prevalencia ponderada (%)	IC95%
Diabetes mellitus tipo 2	296	16,9	14,7–19,1

Elaborado por la autora

Nota. La frecuencia n corresponde al número de casos observados en la muestra analítica. La prevalencia y su intervalo de confianza del 95% fueron estimados considerando el diseño complejo de la Encuesta STEPS Ecuador 2018, mediante unidad primaria de muestreo, estratificación y factor de expansión correspondiente al Step 3.

La prevalencia ponderada de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años fue de **16,9% (IC95%: 14,7–19,1)**. Esto indica que, tras considerar el diseño

muestral complejo y los factores de expansión de la Encuesta STEPS Ecuador 2018, aproximadamente uno de cada seis adultos en este grupo etario presentó diabetes mellitus tipo 2.

Tabla 4

Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 según características sociodemográficas en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018

Característica	DM2, n	Prevalencia (IC95%)	ponderada, %	p
Sexo				0,563
Hombre	127	17,5 (13,9–21,2)		
Mujer	169	16,2 (13,6–18,8)		
Grupo de edad				0,088
45–54 años	119	14,8 (11,9–17,8)		
55–69 años	177	18,7 (15,4–21,9)		
Nivel educativo				0,748
Primaria o menos	193	16,2 (13,6–18,9)		
Secundaria	56	17,8 (12,4–23,1)		
Superior	47	18,3 (12,8–23,8)		
Ocupación				0,027
Empleado/trabajador	194	16,0 (13,3–18,6)		
Trabajo no remunerado/hogar	70	16,2 (12,0–20,4)		
Desempleado	13	19,6 (8,4–30,9)		
Jubilado/otros	19	32,4 (18,4–46,3)		
Estado civil				0,291
Casado/unión libre	157	16,3 (13,5–19,1)		
Soltero	45	14,5 (9,8–19,1)		

Separado/divorciado	68	20,8 (15,4–26,1)
Viudo	24	16,9 (9,2–24,5)
Ingreso mensual		0,936
< SBU 2018 (USD 386)	162	17,3 (14,2–20,4)
≥ SBU 2018 (USD 386)	118	17,5 (14,1–20,8)

Elaborado por la autora

Nota. DM2: diabetes mellitus tipo 2; IC95%: intervalo de confianza del 95%; SBU: Salario Básico Unificado. Los valores de n corresponden a frecuencias muestrales no ponderadas de participantes con DM2. Las prevalencias y sus IC95% fueron estimados considerando el diseño complejo de la Encuesta STEPS Ecuador 2018. Los valores de p corresponden a la prueba chi-cuadrado con corrección de Rao-Scott. Se consideró estadísticamente significativo $p < 0,05$.

La prevalencia ponderada de DM2 fue similar entre hombres (17,5%; IC95%: 13,9–21,2) y mujeres (16,2%; IC95%: 13,6–18,8), sin evidencia de asociación estadísticamente significativa entre sexo y DM2 ($p = 0,563$). Según edad, los adultos de 55–69 años presentaron una prevalencia mayor (18,7%; IC95%: 15,4–21,9) que aquellos de 45–54 años (14,8%; IC95%: 11,9–17,8); sin embargo, esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($p = 0,088$).

No se observó asociación significativa entre nivel educativo y DM2 ($p = 0,748$). Las prevalencias fueron relativamente similares entre primaria o menos (16,2%), secundaria (17,8%) y educación superior (18,3%). Tampoco se identificaron diferencias significativas según estado civil ($p = 0,291$), aunque el grupo separado/divorciado presentó la prevalencia más elevada (20,8%).

La ocupación fue la única característica sociodemográfica que presentó una asociación estadísticamente significativa con DM2 ($p = 0,027$). La mayor prevalencia se observó entre jubilados/otros, con 32,4% (IC95%: 18,4–46,3), seguida de desempleados con 19,6%, trabajadores no remunerados/del hogar con 16,2% y empleados/trabajadores con 16,0%. No obstante, el amplio intervalo de confianza observado en jubilados y

desempleados refleja una menor precisión de estas estimaciones debido al reducido número de participantes en estas categorías.

Finalmente, la prevalencia de DM2 fue prácticamente idéntica entre quienes percibían ingresos inferiores al SBU de 2018 (17,3%) y aquellos con ingresos iguales o superiores (17,5%), sin evidencia de asociación entre ingreso económico y DM2 ($p = 0,936$).

Tabla 5

Asociación bivariada entre factores sociodemográficos y diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018

Variable	ORc	IC95%	p
Sexo			
Hombre	1,00	Referencia	—
Mujer	0,91	0,66–1,25	0,563
Grupo de edad			
45–54 años	1,00	Referencia	—
55–69 años	1,32	0,96–1,80	0,088
Nivel educativo			
Primaria o menos	1,00	Referencia	—
Secundaria	1,12	0,73–1,70	0,609
Superior	1,16	0,77–1,74	0,484
Ocupación			
Empleado/trabajador	1,00	Referencia	—
Trabajo no remunerado/hogar	1,02	0,70–1,47	0,934
Desempleado	1,28	0,63–2,64	0,494
Jubilado/otros	2,52	1,28–4,96	0,008
Estado civil			

Casado/unión libre	1,00	Referencia	—
Soltero	0,87	0,56–1,35	0,531
Separado/divorciado	1,35	0,93–1,95	0,110
Viudo	1,04	0,58–1,86	0,886
Ingreso mensual			
< SBU 2018 (USD 386)	1,00	Referencia	—
≥ SBU 2018 (USD 386)	1,01	0,75–1,37	0,936

Elaborado por la autora

Nota. ORc: odds ratio crudo; IC95%: intervalo de confianza del 95%; SBU: Salario Básico Unificado. Los OR fueron estimados mediante modelos de regresión logística bivariada considerando el diseño complejo de la Encuesta STEPS Ecuador 2018, incorporando unidad primaria de muestreo, estratificación y factor de expansión Step 3. Se consideró estadísticamente significativo $p < 0,05$.

En el análisis bivariado, no se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre DM2 y sexo, nivel educativo, estado civil o nivel de ingreso económico. Las mujeres presentaron odds de DM2 ligeramente menores que los hombres (ORc = 0,91; IC95%: 0,66–1,25), mientras que los participantes con educación secundaria y superior mostraron ORc de 1,12 y 1,16, respectivamente, sin alcanzar significancia estadística. De manera similar, disponer de un ingreso igual o superior al SBU de 2018 no mostró asociación con DM2 (ORc = 1,01; IC95%: 0,75–1,37; $p = 0,936$).

En relación con la edad, los participantes de 55–69 años presentaron 1,32 veces las odds de DM2 en comparación con aquellos de 45–54 años; sin embargo, el intervalo de confianza incluyó la unidad y la asociación no alcanzó significancia estadística (ORc = 1,32; IC95%: 0,96–1,80; $p = 0,088$). Este resultado es consistente con la mayor prevalencia observada en este grupo etario en la Tabla 3, pero no permite concluir una asociación estadísticamente significativa.

La ocupación mostró el hallazgo más relevante. En comparación con los empleados/trabajadores, los participantes clasificados como jubilados/otros presentaron

2,52 veces las odds de DM2 (ORc = 2,52; IC95%: 1,28–4,96; p = 0,008). En contraste, el trabajo no remunerado/del hogar (ORc = 1,02; p = 0,934) y el desempleo (ORc = 1,28; p = 0,494) no mostraron asociaciones significativas.

Tabla 6

Modelo multivariable de factores sociodemográficos asociados con diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Encuesta STEPS Ecuador 2018

Variable	Ora	IC95%	P
Sexo			
Hombre	1,00	Referencia	—
Mujer	0,92	0,62–1,35	0,660
Grupo de edad			
45–54 años	1,00	Referencia	—
55–69 años	1,24	0,89–1,74	0,210
Nivel educativo			
Primaria o menos	1,00	Referencia	—
Secundaria	1,15	0,72–1,84	0,550
Superior	1,08	0,64–1,83	0,777
Ocupación			
Empleado/trabajador	1,00	Referencia	—
Trabajo no remunerado/hogar	1,10	0,71–1,71	0,676
Desempleado	1,26	0,61–2,59	0,532
Jubilado/otros	1,92	0,93–3,97	0,077
Estado civil			
Casado/unión libre	1,00	Referencia	—
Soltero	0,92	0,58–1,47	0,731

Separado/divorciado	1,44	0,98–2,12	0,066
Viudo	1,16	0,63–2,15	0,629
Ingreso mensual			
< SBU 2018 (USD 386)	1,00	Referencia	—
≥ SBU 2018 (USD 386)	0,98	0,68–1,43	0,924

Elaborado por la autora

Nota. ORa: odds ratio ajustado; IC95%: intervalo de confianza del 95%; SBU: Salario Básico Unificado. Modelo de regresión logística multivariable ajustado simultáneamente por sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico. Las estimaciones consideraron el diseño complejo de la Encuesta STEPS Ecuador 2018 mediante unidad primaria de muestreo, estratificación y factor de expansión Step 3. El modelo incluyó 1.571 participantes con información completa. Se consideró estadísticamente significativo $p < 0,05$.

En el modelo de regresión logística multivariable, ninguna de las características sociodemográficas evaluadas mostró una asociación estadísticamente significativa con la presencia de DM2 después del ajuste simultáneo. El sexo femenino presentó un ORa de 0,92 (IC95%: 0,62–1,35; $p = 0,660$), mientras que pertenecer al grupo de 55–69 años se asoció con unas odds 24% mayores de DM2 respecto al grupo de 45–54 años (ORa = 1,24; IC95%: 0,89–1,74), aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p = 0,210$).

El nivel educativo tampoco mostró asociación independiente con DM2. En comparación con quienes tenían educación primaria o menor, los participantes con educación secundaria presentaron un ORa de 1,15 (IC95%: 0,72–1,84) y aquellos con educación superior un ORa de 1,08 (IC95%: 0,64–1,83).

En relación con la ocupación, el hallazgo observado en el análisis bivariado se atenuó después del ajuste. Los jubilados/otros pasaron de un OR crudo de 2,52 (IC95%: 1,28–4,96; $p = 0,008$) a un OR ajustado de 1,92 (IC95%: 0,93–3,97; $p = 0,077$). Aunque la estimación permaneció elevada, el intervalo de confianza incluyó la unidad y la asociación dejó de ser estadísticamente significativa.

Asimismo, los participantes separados/divorciados mostraron unas odds estimadas 44% mayores de DM2 respecto a los casados o en unión libre ($ORa = 1,44$; IC95%: 0,98–2,12), pero tampoco alcanzaron significancia estadística ($p = 0,066$). Finalmente, el ingreso igual o superior al SBU no mostró asociación con DM2 ($ORa = 0,98$; IC95%: 0,68–1,43; $p = 0,924$).

9. DISCUSIÓN

Objetivo 1. Estimar la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años

En nuestro estudio se identificó una prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 del 16,9% en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años, Este resultado muestra que aproximadamente una de cada seis personas de este grupo vulnerables presenta la enfermedad y confirma que la diabetes constituye un importante problema de salud pública en Ecuador

La prevalencia observada resulta considerablemente superior a la estimada para la población adulta general ecuatoriana. Según el Atlas de la Diabetes de la Federación Internacional de Diabetes (FID), la prevalencia estandarizada de diabetes en Ecuador fue de aproximadamente 4,9% en adultos de 20 a 79 años en 2024, mientras que para la región de Sudamérica y Centroamérica fue de 10,1%. Esto indica que la frecuencia encontrada en el presente estudio es más de tres veces superior al promedio nacional y cerca de 1,7 veces mayor que la prevalencia regional, lo cual puede explicarse por la concentración del análisis en adultos de mediana y avanzada edad, grupo reconocido como de mayor riesgo para desarrollar la enfermedad.

Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Magliano et al. (2019), quienes describen que la diabetes mellitus tipo 2 continúa creciendo en todo el mundo como consecuencia del envejecimiento poblacional, el aumento del sobrepeso, la obesidad y los cambios en los estilos de vida. Por tal situación, la prevalencia encontrada en la población ecuatoriana refleja la magnitud de la enfermedad en los adultos ecuatorianos y la problemática que también se evidencia en otros países de ingresos medios y que requiere fortalecer las estrategias de prevención y detección temprana.

Objetivo 2. Describir las características sociodemográficas de la población estudiada

Los resultados de la población evaluada presentaron una distribución equitativa entre hombres y mujeres, con predominio del grupo de 55 a 69 años. Además, la mayoría presentó educación primaria o menor, los participantes que se encontraban laboralmente activos y quienes estaban casados o convivían en unión libre. También se observó que más de la mitad de los participantes reportó ingresos inferiores al salario básico unificado vigente en 2018.

Estas características reflejan la realidad sociodemográfica de una parte importante de la población ecuatoriana adulta y permiten identificar que una proporción importante de la población adulta analizada presenta condiciones sociales que podrían influir en su estado de salud. Estudios como el de Hill-Briggs et al. (2021) sostienen que factores como la educación, los ingresos económicos y las condiciones laborales tienen un papel importante en la adopción de estilos de vida saludables y en el acceso a los servicios de salud.

Los hallazgos de nuestro estudio son consistentes con la evidencia observada en América Latina. Un estudio poblacional realizado en Bogotá, Colombia, entre 2022 y 2023, encontró que los adultos con menor nivel educativo presentaban mayores prevalencias de diabetes y síndrome metabólico, identificándose la baja escolaridad como uno de los principales determinantes sociales asociados a estas enfermedades. Además, la prevalencia de diabetes fue significativamente más alta en personas de 55 años o más, lo que coincide con el predominio de adultos mayores observado en nuestra muestra. (Arteaga et al., 2024).

Sin embargo, a pesar de que el perfil sociodemográfico de la población estudiada podría considerarse compatible con una mayor vulnerabilidad frente a la diabetes mellitus

tipo 2, en el presente estudio ninguna de estas variables mostró una asociación estadísticamente significativa con la presencia de la enfermedad. Este hallazgo difiere de lo reportado en estudios recientes realizados en América Latina, donde los niveles educativos bajos y las condiciones socioeconómicas desfavorables se han asociado con una mayor prevalencia de diabetes y otros trastornos cardiometabólicos. (Arteaga et al., 2024).

Asimismo, una revisión regional de América Latina y el Caribe publicada por Gallardo-Rincón et al. (2021) concluyó que la expansión de la diabetes tipo 2 ocurre con mayor intensidad en poblaciones caracterizadas por menores niveles educativos, urbanización acelerada y limitaciones socioeconómicas, condiciones que dificultan la adopción de estilos de vida saludables y el acceso oportuno a servicios preventivos, diversos autores han demostrado que la educación facilita el acceso a información sobre salud, promueve hábitos saludables y mejora la adherencia a tratamientos médicos (Walker et al., 2020). No obstante, en esta investigación dichas características no mostraron una relación estadísticamente significativa con la presencia de diabetes.

Una posible explicación para la ausencia de asociación en nuestro estudio es que la diabetes mellitus tipo 2 posee una etiología multifactorial y que variables clínicas y conductuales no incluidas en el análisis, como la obesidad, la adiposidad abdominal, los antecedentes familiares, los patrones alimentarios y el nivel de actividad física, podrían tener una mayor capacidad explicativa sobre la ocurrencia de la enfermedad que las variables sociodemográficas evaluadas. Esta interpretación coincide con la evidencia internacional más reciente, la cual reconoce que el incremento global de la diabetes se encuentra fuertemente relacionado con factores metabólicos, el exceso de peso, el envejecimiento poblacional y los cambios en los estilos de vida, incluso después de

considerar las diferencias socioeconómicas entre grupos poblacionales (Sun et al., 2021; NCD Risk Factor Collaboration, 2024).

Aunque las características sociodemográficas observadas en la población estudiada sugieren la presencia de condiciones potencialmente desfavorables para la salud, los resultados indican que estas variables, por sí solas, no fueron suficientes para explicar la ocurrencia de diabetes mellitus tipo 2 en esta muestra. Por ello, futuros estudios deberían incorporar variables antropométricas, metabólicas y conductuales que permitan comprender de manera más integral los determinantes de la enfermedad en la población ecuatoriana, tal como recomiendan las investigaciones epidemiológicas recientes sobre diabetes en América Latina (Gallardo-Rincón et al., 2021; Arteaga et al., 2024).

Objetivo 3. Analizar la asociación entre las variables sociodemográficas y la presencia de diabetes mellitus tipo 2

Al analizar la distribución de la diabetes según las variables sociodemográficas, se observaron algunas diferencias descriptivas entre grupos. Sin embargo, la mayoría de estas diferencias no alcanzaron significancia estadística

En relación con la edad, la prevalencia de diabetes fue mayor en los adultos de 55 a 69 años (18,7%) en comparación con aquellos de 45 a 54 años (14,8%). Aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,088$), sí muestra una tendencia consistente con la literatura científica, que reconoce al envejecimiento como uno de los principales factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. Estudios realizados por Chen et al. (2020) y Artasensi et al. (2020) indican que el envejecimiento se relaciona con alteraciones metabólicas progresivas que favorecen el aumento de la glucosa sanguínea y la resistencia a la insulina.

Respecto al sexo, los resultados mostraron prevalencias similares entre hombres (17,5%) y mujeres (16,2%), sin diferencias estadísticamente significativas. Este hallazgo coincide con investigaciones desarrolladas en diversos países donde la diabetes afecta a ambos sexos de manera relativamente similar, aunque los mecanismos biológicos y los factores de riesgo puedan diferir entre hombres y mujeres (Peer et al., 2020).

De igual forma, no se encontraron asociaciones significativas entre la diabetes mellitus tipo 2 y variables como nivel educativo, estado civil o ingreso económico. Estos resultados contrastan parcialmente con estudios internacionales que han reportado mayor frecuencia de diabetes en personas con menor escolaridad o menores ingresos económicos (Walker et al., 2020). Una posible explicación es que la presencia de diabetes no depende únicamente de las condiciones socioeconómicas, sino también de factores biológicos, conductuales y ambientales que no fueron incluidos en el modelo, como obesidad, alimentación, actividad física o antecedentes familiares.

Objetivo 4. Identificar los factores sociodemográficos asociados significativamente con la presencia de diabetes mellitus tipo 2

En el análisis bivariado, la ocupación fue la única variable que mostró asociación estadísticamente significativa durante el análisis bivariado. Los participantes clasificados como jubilados u otros presentaron una prevalencia de diabetes del 32,4%, prácticamente el doble de la observada en los trabajadores activos (16,0%). Además, mostraron 2,52 veces mayores probabilidades de presentar diabetes en comparación con los empleados o trabajadores (ORc=2,52; IC95%: 1,28-4,96; p=0,008).

Este resultado podría estar relacionado con que los jubilados suelen pertenecer a grupos de mayor edad y han estado expuestos durante más tiempo a factores de riesgo asociados al desarrollo de enfermedades crónicas. Además, la jubilación suele

acompañarse de cambios importantes en la rutina diaria, reducción de la actividad física y presencia de otras enfermedades concomitantes, factores que podrían influir en el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2.

No obstante, al realizar el análisis multivariable y ajustar simultáneamente por sexo, edad, educación, estado civil e ingreso económico, la asociación dejó de ser estadísticamente significativa ($ORa=1,92$; $IC95\%: 0,93-3,97$; $p=0,077$). Esto sugiere que la relación observada inicialmente pudo estar influenciada por otras variables sociodemográficas presentes en el modelo

Asimismo, el análisis de sensibilidad mostró resultados variables para esta categoría ocupacional. Aunque la estimación permaneció elevada, la significancia dependió del tamaño y composición de la muestra analítica. Por esta razón, el hallazgo debe interpretarse con cautela y no puede considerarse evidencia concluyente de una asociación independiente.

10. CONCLUSIONES

1. La prevalencia ponderada de diabetes mellitus tipo 2 en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años fue de 16,9% (IC95%: 14,7–19,1). Este resultado indica una presencia importante de DM2 en la población adulta estudiada y constituye la estimación poblacional obtenida después de considerar el diseño muestral complejo y los factores de expansión de la Encuesta STEPS Ecuador 2018.
2. La población estudiada presentó una distribución ponderada prácticamente equilibrada según sexo, con predominio del grupo de 55 a 69 años, de participantes con educación primaria o menor, de personas clasificadas como empleados/trabajadores y de individuos casados o en unión libre. Asimismo, más de la mitad de la población con información disponible sobre ingreso presentó valores inferiores al Salario Básico Unificado vigente en 2018.
3. La prevalencia de DM2 mostró variaciones entre determinadas categorías sociodemográficas. Se observó una mayor prevalencia en el grupo de 55–69 años frente al de 45–54 años y, particularmente, entre los participantes clasificados como jubilados/otros, quienes presentaron la prevalencia más elevada. Sin embargo, en el análisis bivariado global únicamente la ocupación mostró asociación estadísticamente significativa con DM2.
4. En los modelos de regresión logística bivariada, la categoría jubilado/otros presentó 2,52 veces las odds de DM2 en comparación con los empleados/trabajadores (ORc = 2,52; IC95%: 1,28–4,96; $p = 0,008$). Las restantes características sociodemográficas no mostraron asociaciones estadísticamente significativas con DM2 en los modelos crudos.

5. Después del ajuste simultáneo por sexo, grupo de edad, nivel educativo, ocupación, estado civil e ingreso económico, ninguna de las características sociodemográficas evaluadas presentó una asociación estadísticamente significativa e independiente con DM2. La asociación observada inicialmente entre la categoría jubilado/otros y DM2 se atenuó después del ajuste ($ORa = 1,92$; $IC95\%: 0,93-3,97$; $p = 0,077$), por lo que el hallazgo bivariado debe interpretarse con cautela.
6. El análisis de sensibilidad mostró que, al excluir el ingreso económico y recuperar participantes con información disponible en las demás variables, la categoría jubilado/otros alcanzó significancia estadística ($ORa = 2,25$; $IC95\%: 1,10-4,59$; $p = 0,027$). Sin embargo, la ocupación no resultó significativa en su prueba global y, al repetir el análisis sin ingreso sobre exactamente la misma muestra del modelo principal, la estimación para jubilado/otros permaneció prácticamente inalterada y no significativa ($ORa = 1,92$; $IC95\%: 0,93-3,95$; $p = 0,076$). Esto evidencia que dicho hallazgo es sensible a la composición de la muestra analítica, por lo que no debe interpretarse como una asociación independiente concluyente.
7. En conjunto, los resultados permiten concluir que, aunque existen diferencias descriptivas y asociaciones crudas en la distribución de la DM2 según determinadas características sociodemográficas, particularmente la ocupación, no se encontró evidencia suficiente para establecer asociaciones sociodemográficas independientes con DM2 en el modelo multivariable principal en adultos ecuatorianos de 45 a 69 años estudiados mediante STEPS Ecuador 2018.

Consideraciones metodológicas

Entre las principales fortalezas metodológicas del estudio se encuentra la utilización de datos provenientes de la Encuesta STEPS Ecuador 2018, obtenidos mediante procedimientos estandarizados. Además, el análisis incorporó las características del diseño muestral complejo, considerando la unidad primaria de muestreo, la estratificación y el factor de expansión correspondiente al Step 3. Esto permitió obtener estimaciones ponderadas de la prevalencia de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) y analizar su asociación con las características sociodemográficas consideradas.

Entre las limitaciones, el carácter observacional y transversal del estudio impide establecer relaciones de causalidad y temporalidad entre los factores sociodemográficos y la presencia de DM2. Asimismo, la existencia de datos faltantes, principalmente en la variable ingreso económico, redujo la muestra del modelo multivariable principal a 1.571 participantes. Los análisis de sensibilidad evidenciaron que algunas estimaciones, particularmente las relacionadas con la ocupación, fueron sensibles a cambios en la composición de la muestra, por lo que estos hallazgos deben interpretarse con cautela.

Finalmente, algunas categorías sociodemográficas presentaron un número reducido de participantes, lo que generó intervalos de confianza amplios y menor precisión en determinadas estimaciones. Estas consideraciones deben tenerse presentes al interpretar los resultados y su alcance.

11. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Fortalecer la vigilancia epidemiológica de la Diabetes Mellitus tipo 2 en la población adulta ecuatoriana, considerando la prevalencia identificada en el grupo de 45 a 69 años y promoviendo el análisis periódico de información nacional que permita conocer su comportamiento y evolución.
- Ampliar el estudio de los factores asociados con la DM2 mediante investigaciones que integren variables sociodemográficas, clínicas, metabólicas y conductuales. La ausencia de asociaciones sociodemográficas independientes en el modelo multivariable principal sugiere la necesidad de analizar la enfermedad desde una perspectiva multifactorial, incorporando factores que permitan explicar con mayor amplitud su presencia en la población ecuatoriana.
- Profundizar en futuras investigaciones sobre la posible relación entre ocupación y DM2. Aunque la categoría jubilado/otros presentó mayores odds de DM2 en el análisis bivariado, esta asociación perdió significancia estadística después del ajuste y mostró sensibilidad a la composición de la muestra. Por esta razón, se requieren estudios con mayor representación de estas categorías antes de establecer conclusiones o intervenciones específicas.
- Mejorar la disponibilidad y completitud de las variables sociodemográficas en futuras encuestas y bases de datos nacionales, particularmente aquellas que presentaron información faltante, como el ingreso económico. Una mayor integridad de los datos permitiría reducir la pérdida de participantes en los modelos multivariados y obtener estimaciones con mayor precisión.

- Promover estudios longitudinales que permitan evaluar temporalidad y posibles relaciones causales entre las condiciones sociodemográficas y el desarrollo de DM2, considerando que el carácter transversal de la presente investigación permite identificar asociaciones, pero no establecer causalidad.
- Utilizar los resultados como evidencia complementaria para la planificación de acciones de prevención y salud pública, evitando atribuir el riesgo de DM2 exclusivamente a determinadas características sociodemográficas. Las estrategias deberían considerar el carácter multifactorial de la enfermedad y favorecer intervenciones integrales orientadas a la prevención, detección oportuna y control de los factores de riesgo.

12. BIBLIOGRAFÍA

- American Diabetes Association. (2023). Standards of care in diabetes 2023 abridged for primary care providers. *Clinical Diabetes*, 41(1), 4-31. <https://doi.org/10.2337/cd23-as01>
- American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes 2024. *Diabetes Care*, 47(Suppl. 1). <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>
- Alghamdi, A., et al. (2022). Diabetic ketoacidosis: Pathophysiology, diagnosis and management. StatPearls Publishing.
- Artasensi, A., Pedretti, A., Vistoli, G., & Fumagalli, L. (2020). Type 2 diabetes mellitus: A review of multi-target drugs. *Molecules*, 25(8), 1987. <https://doi.org/10.3390/molecules25081987>.
- Arteaga, J., et al. (2024). Encuesta poblacional sobre diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico en adultos de Bogotá, Colombia, 2022-2023.
- Avilés-Santa, M. L., Monroig-Rivera, A., Soto-Soto, A., & Lindberg, N. M. (2020). Current state of diabetes mellitus prevalence, awareness, treatment, and control in Latin America: Challenges and innovative solutions to improve health outcomes across the continent. *Current Diabetes Reports*, 20(11), 62. <https://doi.org/10.1007/s11892-020-01341-3>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Advancing health equity: Diabetes. <https://www.cdc.gov/diabetes/health-equity>.
- Chen, L., Magliano, D. J., & Zimmet, P. Z. (2020). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus present and future perspectives. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(10), 545-557.
- Chen, Y., Zhang, X. P., Yuan, J., et al. (2020). Association of diabetes mellitus with clinical parameters and metabolic profiles. *BMC Endocrine Disorders*, 20(1), 1-10.

- Cole, J. B., & Florez, J. C. (2020). Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nature Reviews Nephrology*, 16(7), 377-390.
- Costa, R., Gutiérrez, A., Valdivieso, D., et al. (2018). Encuesta STEPS Ecuador 2018: Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Cuadros, D. F., Miller, F. D., Awad, S., et al. (2021). Diabetes burden and associated risk factors. *The Lancet Regional Health - Americas*, 1, 100007.
- Davies, M. J., D'Alessio, D. A., Fradkin, J., et al. (2018). Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2018. *Diabetes Care*, 41(12), 2669-2701. <https://doi.org/10.2337/dci18-0033>
- Del, P. (1979). Estudios sobre diabetes tipo 1 inmunomediada e idiopática. *Revista de Endocrinología*. (Verificar fuente original).
- Demir, Y. P., Yıldırım, A., & Akbaş, F. (2021). Diabetic neuropathy: Clinical manifestations and management. *Neurological Sciences*, 42(7), 2701-2710.
- Federación Internacional de Diabetes (IDF). (2024). IDF Diabetes Atlas (11th ed.). International Diabetes Federation.
- Gallardo-Rincón, H., Cantoral, A., Arrieta, A., Espinal, C., Magnus, M. H., Palacios, C., & Tapia-Conyer, R. (2021). Review: Type 2 diabetes in Latin America and the Caribbean: Regional and country comparison on prevalence, trends, costs and expanded prevention. *Primary Care Diabetes*, 15(2), 352-359.
- Glovaci, D., Fan, W., & Wong, N. D. (2019). Epidemiology of diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Current Cardiology Reports*, 21(4), 21.
- Gosmanov, A. R., & Gosmanova, E. O. (s. f.). Diabetic ketoacidosis. StatPearls Publishing.

- Hayes Dorado, J. P. (2008). Diabetes mellitus tipo 1 y sus factores genéticos y ambientales. (Verificar editorial y edición).
- Hill-Briggs, F., Adler, N. E., Berkowitz, S. A., Chin, M. H., Gary-Webb, T. L., Navas-Acien, A., Thornton, P. L., & Haire-Joshu, D. (2021). Social determinants of health and diabetes: A scientific review. *Diabetes Care*, 44(1), 258-279. <https://doi.org/10.2337/dci20-0053>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2015). Anuario de estadísticas vitales: Defunciones generales. INEC.
- International Diabetes Federation. (2019). IDF Diabetes Atlas (9th ed.). International Diabetes Federation.
- International Diabetes Federation. (2025). IDF Diabetes Atlas (11th ed.). International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org>
- Jayedi, A., Soltani, S., Zargar, M. S., Khan, T. A., & Shab-Bidar, S. (2022). Central fatness and risk of all-cause mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis. *BMJ*, 370, m3324.
- Jiménez, R., Fernández, D., & Pérez, M. (2020). Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus. Editorial Médica Panamericana.
- Lee, S. M., Kwak, S. H., Koo, J. N., et al. (2018). Pregnancy outcomes according to the definition of gestational diabetes mellitus. *Diabetes & Metabolism Journal*, 42(5), 375-385.
- Lin, K. Y., Hsih, W. H., Lin, Y. B., et al. (2020). Update in the epidemiology, risk factors, screening, and treatment of diabetic retinopathy. *Journal of Diabetes Investigation*, 12(8), 1322-1325.
- Lizama Fuentes, G., Castillo, M., & Contreras, M. (2020). Diabetes mellitus tipo 1 en población pediátrica. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(2), 245-256.

- Lizzo, J. M., & Goyal, A. (s. f.). Diabetic ketoacidosis. StatPearls Publishing.
- Magliano, D. J., Islam, R. M., Barr, E. L. M., et al. (2019). Trends in incidence of total or type 2 diabetes. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(3), 125-137.
- Martínez, R., Gómez, J., & Rojas, L. (2020). Factores de riesgo relacionados con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica de Salud Pública*, 22(4), 321-329.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2017). Guía de práctica clínica de diabetes mellitus tipo 2. Ministerio de Salud Pública.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos, & Organización Panamericana de la Salud. (2020). Encuesta STEPS Ecuador 2018: Informe de resultados. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Mirzaei, M., Rahmaninan, M., Mirzaei, M., & Nadjarzadeh, A. (2020). Epidemiology of diabetes mellitus, pre-diabetes, risk factors, and complications. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 19(2), 1453-1461.
- Morales, J., Cordero, A., & Vázquez, J. (2019). Alcohol, sedentarismo y diabetes mellitus. *Revista Clínica Española*, 219(7), 354-362.
- NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). (2024). Worldwide trends in diabetes and cardiometabolic risk factors.
- Neuenschwander, M., Ballon, A., Weber, K. S., et al. (2019). Role of diet in type 2 diabetes incidence. *BMJ*, 366, 12368.
- Núñez-González, S., Simancas-Racines, D., & Nuñez-Carrasco, P. (2020). Epidemiological trends of diabetes mellitus in Latin America. *BMC Public Health*, 20, 1705.
- Organisation mondiale de la Santé. (2023). Diabetes. World Health Organization. <https://www.who.int>

- Peer, N., Kengne, A. P., Motala, A. A., & Mbanya, J. C. (2020). Diabetes in Africa. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(2), 197-205.
- Solar, O., & Irwin, A. (2010). A conceptual framework for action on the social determinants of health. World Health Organization.
- Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B. B., Stein, C., Basit, A., Chan, J. C. N., Mbanya, J. C., Pavkov, M. E., Ramachandaran, A., Wild, S. H., James, S., Herman, W. H., Zhang, P., Bommer, C., Kuo, S., Boyko, E. J., & Magliano, D. J. (2022). IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 183, 109119.
- Taylor, R., Al-Mrabeh, A., & Zhyzhneuskaya, S. (2021). Sulfonylureas and insulin sensitizers in type 2 diabetes management. *Diabetes Therapy*, 12(3), 1101-1115.
- Triggle, C. R., Ding, H., & Anderson, T. J. (2022). Metformin and cardiovascular protection. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(1), 1-20.
- Uusitupa, M., Khan, T. A., Viguioliouk, E., et al. (2019). Prevention of type 2 diabetes by lifestyle changes. *Nutrients*, 11(11), 2611.
- van Sloten, T. T., Sedaghat, S., Carnethon, M. R., et al. (2020). Cerebral microvascular complications of diabetes. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(4), 325-336.
- Walker, R. J., Garacci, E., Ozieh, M., & Egede, L. E. (2020). Socioeconomic determinants of diabetes outcomes. *Current Diabetes Reports*, 20(12), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11892-020-01380-w>
- Walker, R. J., Smalls, B. L., Campbell, J. A., Strom Williams, J. L., & Egede, L. E. (2014). Impact of social determinants of health on outcomes for type 2 diabetes: A systematic review. *Endocrine*, 47(1), 29-48.

World Health Organization. (2020). Ecuador STEPS Survey 2018 Fact Sheet. World Health Organization.

World Health Organization. (2024). Diabetes. World Health Organization.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

World Health Organization. (2025). Social determinants of health. World Health Organization.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/social-determinants-of-health>

Ye, W., Luo, C., Huang, J., Li, C., Liu, Z., & Liu, F. (2022). Gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy outcomes. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 10(1), e002557.

Zhang, P., Gregg, E., Williamson, D. F., et al. (2020). Global burden of type 2 diabetes. *Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(6), 487-497.