



**Maestría en Nutrición y Dietética**

**Enfermedades Metabólicas, Obesidad y Diabetes**

**Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Nutrición  
y Dietética con mención en Enfermedades Metabólicas,  
Obesidad y Diabetes**

**AUTOR:** MD. Andrea Estefanía Almeida

**TUTOR:** Dr. Alejandro Rodríguez, PhD.

**Tendencias temporales y espaciales de mortalidad y egresos  
hospitalarios de pacientes diabéticos en Ecuador en el  
periodo 2000 - 2021: un estudio ecológico**

**Quito – Ecuador**  
Junio 2024

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Andrea Estefanía Almeida Naranjo 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.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Andrea Almeida Naranjo', with a horizontal line drawn through it.

---

Andrea Estefanía Almeida Naranjo

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo Alejandro Rodrigo Rodríguez Alvarado., certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación “Tendencias temporales y espaciales de mortalidad y egresos hospitalarios de pacientes diabéticos en Ecuador en el periodo 2000 - 2021: un estudio ecológico”, Andrea Estefanía Almeida Naranjo, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

A handwritten signature in blue ink that reads "Alejandro Rodríguez Alvarado". The signature is written in a cursive style and is enclosed within a large, hand-drawn oval shape.

.....  
Dr. Alejandro Rodríguez Alvarado, PhD.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **DEDICATORIA**

A mi papá, mi ángel de luz y a todas las demás personas a quienes la pandemia les concedió alas y a aquellos que sufrieron su partida.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar cada momento de mi vida. A mi tutor, el Dr. Alejandro Rodríguez, quien, con su paciencia, orientación y apoyo ha sido un pilar fundamental en este camino. Al prestigioso cuerpo de docentes de la Universidad Internacional del Ecuador, por su compromiso inquebrantable y contribuciones invaluableles a mi desarrollo como estudiante. A los lectores de esta investigación, por dedicar generosamente su tiempo, disposición y proporcionar valiosos comentarios.

A mi familia: A mis padres Eduardo (+) y Teresa, por su amor, trabajo y sacrificio. Ha sido un privilegio ser su hija y convertirme en lo que soy. Gracias papá por acompañarme desde el cielo siempre, ser mi luz y mi inspiración siempre. A mi mamá por su amor y cariño incondicional en todo este trayecto. A mis hermanas, las mejores amigas del mundo, gracias por apoyarme en todas las decisiones de mi vida y nunca dejarme sola. A mi muñeca hermosa por ser una luz en mi vida, Amira. A mis cuñados por todo su cariño.

A mis amigas y amigos: Verito, Angie, Jackie, Migue, Alexito, Dany, quienes han sido luz en momento de obscuridad.

## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA .....	2
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	3
DEDICATORIA .....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE FIGURAS .....	9
LISTADO DE ABREVIATURAS .....	10
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	14
PALABRAS CLAVES .....	16
KEYWORDS .....	16
INTRODUCCIÓN .....	17
JUSTIFICACIÓN .....	18
MARCO TEÓRICO .....	19
Definición .....	19
Epidemiología.....	19
Clasificación: .....	20
Complicaciones: .....	26
Diagnóstico:.....	29
Tratamiento Farmacológico de la DM.....	30
Tratamiento quirúrgico (Cirugía Metabólica) .....	33

Recomendaciones de la ADA para el tamizaje de la DM2 en adultos sin sintomatología: .....	33
Prevenición .....	34
Planteamiento del problema .....	36
HIPÓTESIS .....	38
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	39
METODOLOGÍA.....	40
Diseño de estudio .....	40
Población y área de estudio .....	40
Definición y selección de la muestra.....	41
Recolección de datos .....	41
Análisis Estadístico .....	42
RESULTADOS .....	43
DISCUSIÓN.....	57
Interpretación de hallazgos.....	57
Comparación con estudios previos .....	57
Factores contribuyentes .....	60
Implicaciones clínicas y de salud pública.....	63
Limitaciones del estudio .....	64

Las limitaciones de esta investigación incurren en el ingreso de datos por parte del personal de salud en las bases nacionales del Ecuador (INEC). Otra limitación importante es que las personas diagnosticadas con DM fallecen a causas de sus complicaciones, lo que enmascara la dimensión de esta patología.

Otro problema que se puede observar es la falta de tamizaje y diagnóstico de esta patología por lo que se puede encubrir su prevalencia en nuestro país.

Además, en el registro de datos de los egresos pueden ser de la misma persona.

.....	64
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
Anexos.....	91

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Descripción de las muertes y egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus en todo el periodo de estudio (22 años) por frecuencias y tasas promedios por 100.000 habitantes en el Ecuador.....	44
<b>Tabla 2</b> Tasas anuales crudas y ajustadas de mortalidad por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021 .....	47
<b>Tabla 3</b> Tablas anuales crudas y ajustadas de egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021 .....	49
<b>Tabla 4</b> Tasas brutas de mortalidad por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para las provincias del Ecuador.....	53
<b>Tabla 5</b> Tasas brutas de egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para las provincias del Ecuador.....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Mapa Geopolítico del Ecuador .....	41
<b>Figura 2</b> Distribución de los egresos hospitalarios y muertes por códigos CIE-10 en el periodo 2000-2021.....	43
<b>Figura 3</b> Número anual de muertes y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador en el periodo 2000-2021.....	45
<b>Figura 4</b> Tendencias temporales de tasas de mortalidades crudas de Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021.....	51
<b>Figura 5</b> Tendencias temporales de tasas crudas de egresos por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021 .....	52
<b>Figura 6</b> Tasas de mortalidad y egresos por provincias para los años 2000,2007,2014 y 2021 .....	56

## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

**ACV:** Accidente Cerebro Vascular

**ADA:** American Diabetes Association

**CPA:** Cambio Porcentual Anual

**CPAP:** Cambio Porcentual Anual Promedio

**CIE:** Clasificación Internacional de Enfermedades

**COVID-19:** La enfermedad por coronavirus 2019

**DASH:** Dietary Approaches to Stop Hypertension

**DM:** Diabetes Mellitus

**DM1:** Diabetes Mellitus tipo 1

**DM2:** Diabetes Mellitus tipo 2

**DPP-4:** Inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4

**ENT:** Enfermedades crónicas no trasmisibles

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**FDI:** Federación Internacional de Diabetes

**GLP-I:** agonistas del receptor del péptido similar al glucagón-1

**GPA:** Glucosa plasmática en ayunas

**GTT:** la prueba de tolerancia oral a la glucosa

**HbA 1c:** hemoglobina glicosilada

**HTA:** Hipertensión arterial

**HLA:** antígenos leucocitarios humanos

**IMC:** Índice de masa corporal

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**MODY:** diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes

**RI:** Resistencia a la insulina

**SGLT2:** inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2

**SM:** Síndrome Metabólico

**SOP:** Síndrome de Ovario Poliquístico

**VIH:** Virus de Inmuno Deficiencia Humana

## RESUMEN

### **Introducción:**

La Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública a nivel mundial (Saeedi et al., 2019). Actualmente, existen alrededor de 463 millones de pacientes entre 20 y 79 años que padecen DM, lo que equivale a un 9,3% de la población mundial (Russo et al., 2023). En las últimas décadas, el número de pacientes con DM2 ha aumentado considerablemente, especialmente debido a la epidemia de sobrepeso y obesidad (Uusitupa et al., 2019). Diversos estudios han mostrado que la ocurrencia de la enfermedad es mayor en zonas urbanas y en países de ingresos altos comparado a zonas rurales y países de ingresos bajos (Saeedi et al., 2019). En América Latina (AL), la prevalencia actual de DM es del 13% (Russo et al., 2023), y se estima que para el 2045 el número de pacientes con esta patología será de 49,1 millones. En el Ecuador, la morbilidad y mortalidad por DM se han incrementado en las últimas décadas (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018). En el año 2019, fue la segunda causa de muerte en el país con un total 4.890 fallecimientos (Albuja Chaves & Vera Alcívar, 2021).

### **Objetivo:**

Analizar las tendencias temporales y espaciales de mortalidad y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador en el periodo 2000 - 2021.

**Metodología:**

Se realizó un estudio ecológico de series temporales, en donde la unidad de análisis fue el Ecuador en el periodo 2000-2021. Se utilizaron datos secundarios provenientes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

**Resultados:**

En el Ecuador durante el periodo 2000-2021 por DM. Se registraron un total de 88.947 defunciones y 309.700 egresos hospitalarios. En los 22 años de estudio, la tasa promedio de mortalidad por DM en el periodo de estudio fue de 26,2 muertos por cada 100.000 habitantes y la tasa promedio de egresos hospitalarios fue de 92 pacientes por 100.000 habitantes. Se registró una proporción mayor de muertes por DM en mujeres (54%), en personas mayores a 60 años (77,7%) y en personas que residen en la costa (67,8%). En el caso de los egresos hospitalarios, se registró una proporción mayor de egresos hospitalarios por DM en mujeres (56,2%), en personas de 45 y 59 años (31,3%) y en personas que residen en la costa (54,4%).

**Conclusiones:**

Las tasas de mortalidad por DM presentan una tendencia al alza en el periodo 2000 - 2021. Las tasas anuales de egresos hospitalarios (brutas y ajustadas) por DM muestran dos tendencias, un incremento hasta 2012 para después decrecer hasta 2021. Las tendencias de mortalidad y egresos fueron analizadas para ambos sexos, todos los grupos de edad y en las regiones del país, mostrando que durante este tiempo de estudio se incrementó en mujeres, personas mayores a 60 años, y para residentes de la región costa

y la sierra, en relación a la Amazonia. Las tendencias de mortalidad y morbilidad fueron analizadas por provincia, mostrando que durante este tiempo incrementaron los fallecimientos y los egresos hospitalarios en Guayas, seguido de Pichincha y Manabí. Debido al aumento de casos de mortalidad y egresos hospitalarios por DM, en el Ecuador es importante desarrollar políticas públicas que deben ser continuas, enfocadas en la prevención, en el diagnóstico oportuno, en el seguimiento y tratamiento de la DM.

## **ABSTRACT**

### **Introduction:**

Diabetes Mellitus (DM) is a public health problem worldwide (Saeedi et al., 2019). Currently, there are around 463 million patients between 20 and 79 years old who suffer from DM, which is equivalent to 9.3% of the world population (Russo et al., 2023). Decades, the number of patients with T2DM has increased considerably, especially due to the epidemic of overweight and obesity (Uusitupa et al., 2019). Various studies have shown that the occurrence of the disease is greater in urban areas and high-income countries compared to rural areas and low-income countries (Saeedi et al., 2019). In Latin America (LA), the current prevalence of DM is 13% (Russo et al., 2023), and it is estimated that by 2045 the number of patients with this pathology will be 49.1 million. In Ecuador, morbidity and mortality from DM have increased in recent decades (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018). In 2019, it was the second cause of death in the country with a total of 4,890 deaths (Albuja Chaves & Vera Alcívar, 2021).

### **Objective:**

To analyze the temporal and spatial trends of mortality and hospital discharges due to DM in Ecuador in the period 2000 – 2021.

**Methodology:**

An ecological time series study was carried out, where the unit of analysis was Ecuador in the period 2000-2021. Secondary data from the National Institute of Statistics and Censuses (INEC) was used.

**Results:**

In Ecuador during the period 2000-2021 by DM. A total of 88,947 deaths and 309,700 hospital discharges were recorded. In the 22 years of study, the average mortality rate from DM in the study period was 26.2 deaths per 100,000 inhabitants and the average hospital discharge rate was 92 patients per 100,000 inhabitants. A higher proportion of deaths due to DM was recorded in women (54%), in people over 60 years of age (77.7%) and in people residing on the coast (67.8%). In the case of hospital discharges, a higher proportion of hospital discharges due to DM was recorded in women (56.2%), in people between 45 and 59 years of age (31.3%) and in people residing on the coast (54.4%).

**Conclusions:**

Mortality rates due to DM show an increasing trend in the period 2000 - 2021. The annual rates of hospital discharges (crude and adjusted) due to DM show two trends, an increase until 2012 and then decreasing until 2021. Mortality trends and discharges were analyzed for both sexes, all age groups and in the regions of the country, showing that during this study time it increased in women, people over 60 years of age, and for residents of the coastal and mountain regions, in relation to the Amazon. Mortality and morbidity trends were analyzed by province, showing that during this time deaths and hospital discharges increased in Guayas, followed by Pichincha and Manabí. Due to the increase in mortality cases and hospital discharges due to DM, in Ecuador it is important to develop public

policies that must be continuous, focused on prevention, timely diagnosis, monitoring and treatment of DM.

### **PALABRAS CLAVES**

Diabetes mellitus, mortalidad, egresos hospitalarios, tendencias; análisis espacio-tempora, Ecuador

### **KEYWORDS**

Diabetes mellitus, mortality, hospital discharges, trends; space-time analysis, Ecuador

## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es considerada un problema de salud pública a nivel mundial, debido a que se encuentra entre las 10 principales causas de mortalidad en adultos en muchos países, produciendo un gasto sanitario estimado de 727 mil millones de dólares (Saeedi et al., 2019). Actualmente, existen alrededor de 463 millones de pacientes entre 20 y 79 años que padecen DM, lo que equivale a un 9,3% de la población mundial, cifra que se espera alcance los 629 millones de casos para el año 2045. (Russo et al., 2023)

La DM es una patología crónica multifactorial caracterizada por un nivel elevado de azúcar en la sangre y por la disminución de la cantidad y/o de la acción de la insulina. (Mirzaei et al., 2020) Según la American Diabetes Association 2023 (ADA2023), la DM se puede clasificar en tipo I, tipo II, diabetes mellitus gestacional y otros tipos de diabetes, siendo la DM tipo II la que representa aproximadamente el 90% del total de casos. (Saeedi et al., 2019) La DM es considerada como un factor de riesgo primordial para el desarrollo de varias complicaciones como enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, enfermedad renal diabética, retinopatía y neuropatía periférica (Tomic et al., 2022) (Cuadros et al., 2021).

En las últimas décadas, el número de pacientes con DM2 ha aumentado considerablemente, especialmente debido a la epidemia de sobrepeso y obesidad

(Uusitupa et al., 2019). Diversos estudios epidemiológicos han mostrado que la ocurrencia de la enfermedad es mayor en zonas urbanas y en países de ingresos altos comparado a zonas rurales y países de ingresos bajos (Saeedi et al., 2019). Estas diferencias temporales y geográficas han sido relacionadas con varios factores como el crecimiento demográfico, la urbanización, el envejecimiento de la población y el sedentarismo (Liu et al., 2023).

## JUSTIFICACIÓN

### **Justificación científica:**

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) representan la principal causa de fallecimiento a nivel mundial, estas incluyen las enfermedades cardiovasculares, enfermedades pulmonares, algunos tipos de cánceres y la DM. La DM ha surgido como un importante problema de salud pública en las últimas décadas a nivel mundial, principalmente en países de ingresos medios y bajos. Esta investigación contribuirá con datos para fortalecer la vigilancia epidemiológica en el Ecuador, así como la investigación enfocados en disminuir la prevalencia de DM y sus complicaciones. A través de estos estudios, se pueden identificar brotes y epidemias, en la caso de enfermedades infecciosas, y en el caso de enfermedades crónicas, se pueden identificar patrones de incremento y decrecimiento. En el caso de identificar un patrón de crecimiento, esta enfermedad se podría convertir en un posible problema de salud pública dependiendo de la magnitud del crecimiento. Hay que recalcar, que los estudios de tendencias temporales y geográficas nos ayudan a planificar servicios de salud, ya que nos dan una idea clara de donde y cuando se concentran los casos de las enfermedades.

**Justificación política:** Es necesario conseguir una mejor visión de la situación actual de la DM en la población ecuatoriana, lo que permitirá implementar políticas y programas preventivos de salud, disminuir los costos al estado, y fortalecer el nivel primario de salud.

**Justificación social:** La razón para realizar esta investigación es generar directrices en nuestro país que promuevan a mejorar la calidad de vida de los pacientes y de sus familias sin que afecte el entorno familiar, comunitario y laboral.

## MARCO TEÓRICO

### Definición

La DM es una patología crónica multifactorial, considerada un problema de salud pública (Mirzaei et al., 2020) y un factor de riesgo de patologías cardiovasculares (Uusitupa et al., 2019). La DM se caracteriza 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). La insulina es una hormona secretada por el páncreas que regula la cantidad de glucosa en sangre (Organisation, 2023).

### Epidemiología

En todo el mundo, la DM ha ido aumentando en los últimos años, siendo una patología de prioridad sanitaria y un problema de salud pública (Magliano et al., 2019). Según la FID, los costes sanitarios en 2017 se estimaron en 727.000 millones de dólares estadounidenses a nivel mundial (Neuenschwander et al., 2019). La enfermedad causó 1,6 millones de muertes en el año 2015 a nivel mundial, y durante el periodo 2006-2016, alcanzó un ascenso del 31,1 % en defunciones y del 25,3 % en los años de vida potencialmente perdidos (Núñez-González et al., 2020). En 2019, 463 millones de adultos de 20 a 79 años fueron diagnosticados de DM (International Diabetes Federation, 2019), y fue la novena causa de muerte en este año (Cuadros et al., 2021).

La prevalencia de DM es mayor en los países de ingresos bajos y medios, que en los países de ingresos altos (Organisation, 2023). Se estima que para el 2040 aumentarán de 422 millones a 642 millones en todo el mundo (Mirzaei et al., 2020). La FID indica que la diabetes produce el 12 % del gasto sanitario mundial correspondiente a 673 millones de USD (Hussain et al., 2018).

En el 2019, en Latinoamérica, el número de pacientes diagnosticados de diabetes mellitus fue de 31,6 millones, y se estima que para 2030 serán 40,2 millones. Actualmente, existen aproximadamente 32 millones de personas diagnosticadas de DM (Avilés-Santa et al., 2020), sin embargo, se estima que del 10,3 al 50% de pacientes no han sido diagnosticados de esta patología. La DM se considera un factor de riesgo importante que se asocia con la presentación de enfermedades cardiovasculares (Avilés-Santa et al., 2020).

En Ecuador, en el año 2015 la DM ocasionó 5064 fallecimientos, y es considerada la segunda causa de mortalidad general, con una mayor ocurrencia en mujeres que en hombres (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015). En el año 2018, el 53% de muertes se deben a enfermedades crónicas, de ese valor, el 12,4% corresponde a la DM. Según la FDI, en el año 2019 la prevalencia de DM en el país fue del 5,5% en personas de 20 a 79 años (R. Costa et al., 2018).

### **Clasificación:**

Según la American Diabetes Association 2023 (ADA 2023) la DM se clasifica en:

- **Diabetes mellitus tipo 1**
- **Diabetes mellitus tipo 2**
- **Diabetes mellitus gestacional**

- **Otros tipos de diabetes**

- **Diabetes mellitus tipo 1**

La DM1 también llamada insulino dependiente, es una enfermedad crónica no transmisible irreversible, propia de la infancia, más frecuente en niños de 10 a 14 años. Según la FDI, la prevalencia de esta patología aumenta cada año (Lizama Fuentes et al., 2020). Se presenta con polidipsia, polifagia, poliuria, y pérdida de peso, sin embargo, la mayoría de los pacientes debutan con cetoacidosis diabética (Jiménez et al., 2020). La DM1 es causada por el daño autoinmune de las células  $\beta$  del páncreas (destrucción del celular). Se asocia con factores ambientales (infecciones virales) y factores genéticos (más frecuente en gemelos monocigóticos que en gemelos dicigóticos) (Hayes Dorado, 2008).

Se pueden encontrar los siguientes tipos:

- Diabetes tipo 1 inmunomediada
- Diabetes tipo 1 idiopática o diabetes tipo 1B

- **Diabetes tipo 1 inmunomediada:**

Se caracteriza por la destrucción autoinmune de la célula  $\beta$ . El 85-90% de pacientes diagnosticados de DM1 son positivos a uno o algunos de los siguientes marcadores de inmunidad pancreática: autoanticuerpos contra células de los islotes (ICA), autoanticuerpos antiinsulinas (IAA), autoanticuerpos contra la descarboxilasa del ácido glutámico (GAD), autoanticuerpos contra las tirosín fosfatasas IA-2 e IA-2 $\beta$  4 y el sistema HLA. (Del, 1979)

- **Diabetes tipo 1 idiopática o diabetes tipo 1B:**

Este tipo de diabetes es de inicio brusco, se caracteriza por un infiltrado linfocitario en el páncreas exocrino (etiología viral) y anticuerpos negativos. (Del, 1979)

## **Diabetes mellitus tipo 2**

La diabetes tipo 2 también llamada insulino dependiente (Artasensi et al., 2020), se caracteriza por la resistencia de la insulina, y por la disminución paulatina de la secreción de insulina de las células  $\beta$  del páncreas (“Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers,” 2023). El estudio Global Burden of Disease consideró que había aproximadamente 500 millones de personas con diabetes tipo 2 en 2017 a nivel mundial y cada año se reportaban 22 millones de diagnósticos nuevos. (Zhang et al., 2020) El 90% de casos de DM corresponden al tipo 2 (Cuadros et al., 2021). Esta patología es más frecuente en adultos mayores, sin embargo, puede ocurrir a cualquier edad (Peer et al., 2020). La DM2 altera el perfil bioquímico (colesterol total, HDL, LDL y glucosa), el perfil antropométrico (peso, talla y circunferencia de cintura), y el perfil clínico (tensión arterial y frecuencia cardiaca) (Chen et al., 2020).

En la DM2 al inicio puede ser asintomática, posteriormente las personas pueden presentar polidipsia, polifagia, poliuria, visión borrosa, heridas que demoran en cicatrizar, entumecimiento de miembros superiores e inferiores (Artasensi et al., 2020). La DM se asocia con factores de riesgo modificables y no modificables (Martínez et al., 2020). Los factores de riesgo modificables son el sobrepeso u obesidad, la mala alimentación, la hipertensión arterial (HTA), el sedentarismo, el tabaquismo, el alcoholismo. Entre los factores de riesgo no modificables están la raza, la genética, la edad, el sexo, los antecedentes familiares. Otros factores que también influyen en el diagnóstico de la DM son la globalización, los antecedentes de DM gestacional, la educación, los servicios de salud, la actividad laboral (Cuadros et al., 2021), los ingresos, el acceso a la atención médica, la imagen y el cuidado personal (Avilés-Santa et al., 2020). Investigaciones nuevas refieren que el microbioma intestinal cumple una función importante en las

alteraciones metabólicas y hormonales que se producen en la DM2 (Solis-Herrera C, Triplitt C, Cersosimo E, n.d.).

### **Sobrepeso y Obesidad**

El sobrepeso y la obesidad se caracterizan por la acumulación excesiva de grasa. En el sobrepeso, el Índice de Masa Corporal (IMC) es superior o igual a 25 y en la obesidad el IMC es igual o superior a 30 (Jayedi et al., 2022). Un estudio prospectivo de cohortes indicó que los pacientes obesos (IMC  $\geq 30$ ), tienen riesgo de desarrollar siete veces más DM2, en relación con pacientes de peso normal (Abdullah et al., 2010). La DM2 se caracteriza por la secreción disfuncional y resistencia a la insulina, la excesiva secreción de glucosa por el hígado y el metabolismo alterado de la grasa (Jiménez et al., 2020). En la DM2 existe una inflamación crónica producida por la gran cantidad de tejido adiposo visceral, afectando la regulación homeostática de la glucosa y la sensibilidad periférica de la insulina (Corrao et al., 2021).

Los adipocitos producen citoquinas no inflamatorias como la leptina, factor de necrosis tumoral e interleucina-6, provocando la Resistencia a la Insulina (RI), y por ende aumentando de los niveles de azúcar en sangre en ayunas (Wang et al., 2018). La RI se caracteriza por la afectación de las células musculares para atraer y acumular glucosa y triglicéridos, dando niveles elevados de glucosa y triglicéridos que circulan en el torrente sanguíneo. Es frecuente en los pacientes sedentarios y con sobrepeso (Sampath Kumar et al., 2019).

La asociación entre Sobrepeso u Obesidad y DM2 se produce por la RI (Martínez et al., 2020). La obesidad y la RI producen el síndrome metabólico (SM). El SM incrementa el riesgo para desarrollar DM2 (Uyaguari-Matute et al., 2021). El SM se caracteriza por obesidad visceral, HTA, triglicéridos altos, el colesterol HDL bajo e hiperglicemia. Se

necesitan tres de los cinco criterios antes citados para realizar el diagnóstico (Fuster & Ibáñez, 2008).

Los pacientes con síndrome metabólico presentan niveles bajos de adiponectina (antiinflamatoria, antiaterogénica y sensibilizadora de insulina) y resistencia a la leptina (inhibe el apetito). Esto conduce a la RI especialmente en los tejidos adiposo, muscular y hepático, aumentando los ácidos grasos libres (colesterol y triglicéridos, especialmente LDL) afectando negativamente el sistema cardiovascular (Artasensi et al., 2020).

### **Alimentos no saludables**

Los estudios Nurses Health Study I y II mostraron que una alimentación rica en jugos dulces, granos refinados y carne procesada se asocia con un mayor riesgo de DM2 (Uusitupa et al., 2019).

### **Sedentarismo**

Se conoce al sedentarismo como un estilo de vida con actividad física disminuida, es decir menos de 90 minutos a la semana. El 60% de los adultos a nivel mundial no realizan actividad física. El sedentarismo se asocia con el desarrollo de enfermedades crónicas (Morales et al., 2019).

### **Alcoholismo**

Según la OMS, se define al alcoholismo cuando una mujer bebe más de 40 g y un hombre más de 60 g de alcohol diarios. En un paciente alcohólico se incrementa la estimulación a la producción de insulina, se reduce la gluconeogénesis en el hígado y causa resistencia periférica a la insulina. Si hay daño en el sistema pancreático se origina hiperglicemia y el hígado genera resistencia a la insulina (Morales et al., 2019).

## **Diabetes mellitus gestacional**

La DM gestacional ocurre en el segundo o tercer mes de embarazo, es una de las principales causas de morbilidad a nivel mundial para la madre y el bebé. En 2021, aproximadamente 21,1 millones de nacidos vivos tuvieron algún tipo de hiperglucemia durante el embarazo a nivel mundial. Es más frecuente en países de bajos y medianos ingresos (Diabetes, n.d.).

La madre durante el embarazo puede presentar múltiples complicaciones como hipertensión gestacional, preclamsia, diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares (Ye et al., 2022) (Lee et al., 2018). Los neonatos de madres que desarrollaron diabetes gestacional son propensos a desarrollar:

- Malformaciones congénitas
- Hipoglucemia neonatal
- Hiperbilirrubinemia
- Macrosomías.

Los factores de riesgo para el desarrollo de DMG son (Diabetes, n.d.) :

- Sobrepeso
- Obesidad
- Edad de 45 años
- Antecedentes familiares de diabetes
- Antecedentes de diabetes gestacional
- Síndrome de ovario poliquístico (SOP)

## **Otros tipos de diabetes**

- Los defectos genéticos de la célula pancreática  $\beta$
- Defectos genéticos en la acción de la insulina, endocrinopatías

- Enfermedades del páncreas exocrino
- Las causadas por sustancias químicas y fármacos,
- Posterior al tratamiento de Virus de Inmuno deficiencia Humana (VIH),
- Posterior al trasplante de órganos.
- Infecciones, causas de diabetes inducida por inmunidad y se asocia también con algunos síndromes genéticos (Jiménez et al., 2020) (“ Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers ,” 2023).
- La Diabetes monogénica ocurre en el 1 al 5%, se caracteriza por una mutación en un gen autosómico dominante incluyen la diabetes mellitus neonatal y la diabetes de inicio en la madurez de los jóvenes (MODY), se presenta antes de los 25 años y se considera un trastorno familiar (Rajeev Goyal 1; Ishwarlal Jialal 2., n.d.).

### **Complicaciones:**

En la DM existen complicaciones agudas y crónicas. Las complicaciones agudas en la DM1 Y DM2 son la cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar hiperglucémico, las hipoglucemias (Jiménez et al., 2020). Las Complicaciones Crónicas son Microvasculares y macrovasculares. Entre las complicaciones microvasculares están la enfermedad renal diabética, retinopatía y neuropatía periférica, entre las complicaciones macrovasculares: enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular y enfermedad arterial periférica (Cuadros et al., 2021). Todas estas complicaciones dan como resultado una reducción de la esperanza de vida de hasta diez años entre los pacientes diabéticos (Artasensi et al., 2020).

### **Cetoacidosis Diabética**

Un 66% de los pacientes que cuentan con antecedentes de DM1 son admitidos en el hospital debido a cetoacidosis diabética, mientras que cerca del 90% de los pacientes que presentan estado hiperosmolar hiperglucémico han sido diagnosticados con DM2. La DM

se ve influenciada por la edad, el sexo y la raza. En el año 2014, todos los pacientes ingresados por cetoacidosis diabética tenían más de 45 años de edad (Gosmanov AR, Gosmanova EO, n.d.). Asimismo, la DM es más frecuente en mujeres y en pacientes de raza negra (Lizzo JM, Goyal A, n.d.).

La cetoacidosis diabética es una condición potencialmente mortal que puede poner en peligro la vida de los pacientes. No obstante, es una afección prevenible que se caracteriza por una deficiencia absoluta/relativa de insulina o por hiperglucemia (aumento en los niveles de cetonas en sangre y acidosis) (Alghamdi et al., 2022). Las causas principales de la cetoacidosis diabética incluyen la falta de cumplimiento del tratamiento, infecciones (respiratorias y urinarias), debut/inicio del cuadro de diabetes, traumatismos, consumo de alcohol, infarto del miocardio, entre otros (Lizzo JM, Goyal A, n.d.).

El diagnóstico oportuno, la evaluación médica exhaustiva y los exámenes complementarios necesarios son fundamentales para la resolución de la cetoacidosis diabética (Gosmanov AR, Gosmanova EO, n.d.). Entre estos exámenes se incluyen la medición de la glucosa y las cetonas en sangre o en orina, análisis de electrolitos sanguíneos, gases en sangre arterial, hemograma completo y recuento de plaquetas, así como análisis de orina. Es fundamental realizar una evaluación rápida, ya que la cetoacidosis diabética constituye una emergencia médica. El tratamiento y manejo de esta afección implican reanimación, mantenimiento de la hidratación, administración de insulina y reposición de electrolitos (Lizzo JM, Goyal A, n.d.). El tiempo máximo para la realización de estos exámenes puede variar, pero la prontitud en su ejecución es esencial para prevenir complicaciones graves.

### **Enfermedades cardiovasculares (ECV)**

Las ECV son la principal causa de morbilidad en los pacientes con DM2 (Zhang et al., 2020). Sin embargo, se ha observado que el control de la presión arterial, las estatinas,

el ejercicio físico en la rutina y la eliminación del tabaco disminuyen el riesgo de DM2 (Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 ., n.d.). Las patologías cardiovasculares más frecuentes en los pacientes con DM incluyen insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria y la enfermedad arterial periférica (Glovaci et al., 2019).

### **Accidentes Cerebrovasculares (ACV)**

Los pacientes con DM enfrentan un riesgo de hospitalización por eventos significativos de ACV, que es de dos a cuatro veces mayor en comparación con las personas sin esta condición. Además, la presencia de DM también aumenta el riesgo de desarrollar demencia y depresión (van Sloten et al., 2020).

### **Retinopatía**

El 30% de los pacientes diagnosticados con DM desarrollan retinopatía, que se considera como la causa primaria de ceguera en este grupo de personas (Magliano et al., 2019). La retinopatía se presenta frecuentemente en personas adultas y en mujeres. Suele afectar principalmente a adultos, en gran parte debido a la prolongada duración de la diabetes y al control inadecuado de los niveles de glucosa en sangre, que es más común en esta población. Aunque en términos generales no hay una diferencia significativa en la incidencia de la retinopatía diabética entre hombres y mujeres, en ciertas etapas de la vida, como el embarazo, las mujeres pueden tener un riesgo aumentado debido a cambios hormonales y metabólicos. Además, la mayor esperanza de vida de las mujeres puede influir en un mayor riesgo de desarrollar complicaciones diabéticas a lo largo del tiempo. La etapa final de la retinopatía se caracteriza por la hipoxia severa que conlleva al desprendimiento de retina (Lin et al., 2020), afectando la calidad de vida de los pacientes. Por lo que se recomienda efectuar pruebas de detección de la retinopatía diabética (examen de agudeza visual y de retina) para revelar rápidamente la ceguera (Lin et al., 2020).

### **Nefropatía diabética**

La nefropatía diabética, una complicación de la diabetes que impacta negativamente en la función de los riñones, representa una de las principales causas de enfermedad renal crónica. Su desarrollo se relaciona con la exposición prolongada a niveles elevados de glucosa en sangre, lo que ocasiona daño en los vasos sanguíneos renales (hiperglicemia frecuentemente acompañada de albuminuria) y, en consecuencia, afecta la capacidad de filtración de los riñones. Si bien en sus primeras etapas puede pasar desapercibida, a medida que avanza, se manifiesta con síntomas como retención de líquidos, hipertensión arterial, presencia de proteínas en la orina y una disminución de la función renal. Controlar de manera rigurosa los niveles de glucosa en sangre y la presión arterial, junto con la atención médica periódica, son medidas fundamentales para prevenir y gestionar la nefropatía diabética, y en casos avanzados, pueden requerir tratamientos específicos para la insuficiencia renal (Cole & Florez, 2020).

### **Neuropatía diabética**

Se presenta en casi el 50% de los pacientes diabéticos, afecta las terminaciones nerviosas sensoriales periféricas en la extremidades inferiores y superiores produciendo dolor, ardor, parestesias con disminución de sensibilidad (Demir et al., 2021).

#### **Diagnóstico:**

**Los criterios diagnósticos para la prediabetes son (Jiménez et al., 2020):**

- Glucemia en ayunas entre 100-125 mg/dl
- Glucemia a las 2 horas de la OGTT entre 140-199 mg/dl
- HbA1c 5,7-6,4%

**El diagnóstico de DM2 se realiza cuando (Artasensi et al., 2020):**

- Glucosa en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl

- Cuando la curva de tolerancia oral a la glucosa es mayor o igual a 200 mg/dl
- Cuando la HbA 1c es mayor al 6,5%
- Síntomas de diabetes (aumento del apetito, poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso) más una glucemia a cualquier hora del día que sea igual a mayor a 200 mg/dl.

### **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  $\geq 92$ mg, 1 hora  $\geq 180$ mg, 2 horas  $\geq 153$ mg (Pallardo & Grande, 1992).

### **Tratamiento Farmacológico de la DM**

Los principales de agentes antidiabéticos para la DM2 son:

- Las biguanidas
- Las sulfoniureas
- Las tiazolidindionas
- Los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4)
- Agonistas del receptor del péptido similar al glucagón-1 (GLP-I)
- Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2 (SGLT2).

### **Biguanidas**

Reducen la gluconeogénesis en el hígado, la más importante la metformina, considerada de primera elección. Se puede añadir un segundo fármaco si los valores de HbA 1c son mayores a 7 % (Artasensi et al., 2020). Su mecanismo de acción es activar la kinasa del AMP cíclico de las células (Garmendia Lorena, 2022).

Es un fármaco de bajo costo, seguro a largo plazo, debe evitarse en pacientes con daño hepático y renal por el riesgo de acidosis láctica. Los efectos secundarios más comunes son los gastrointestinales (Triggle et al., 2022).

### **Sulfoniureas**

Estimulan al páncreas para que secrete insulina, mediante la unión a los receptores en el complejo del canal K<sup>+</sup>/ATP (Yau M, n.d.). Corresponden a este grupo la glibenclamida, las sulfoniureas pueden producir hipoglicemias y aumento de peso (Taylor et al., 2021).

### **La tiazolidindionas**

Constituyen las de segunda y tercera generación (Glibenclamida, Glipizida, Glimepirida, Gliclazida). Se puede administrar conjuntamente con la metformina (Garmendía Lorena, 2022). También conocidos como sensibilizadores de insulina, sensibilizan a los tejidos periféricos a la insulina (Taylor et al., 2021).

### **Los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4)**

Actúan sobre el sistema de incretina y aumentan la secreción de insulina endógena (Yau M, n.d.). Los inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4) no producen hipoglicemia (Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 ., n.d.). A este grupo pertenecen Sitagliptina, Vildagliptina, Saxagliptina, Linagliptina (Garmendía Lorena, 2022).

### **Los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón-1 (GLP-I)**

Aumentan la secreción de insulina, reduce el glucagón, inhabilitan la secreción y el vaciamiento gástrico de ácido, aumenta la masa de las células beta y la expresión del gen de la insulina, además, causa una sensación de saciedad y disminuye el peso (Garmendía Lorena, 2022).

El Liraglutide reduce el riesgo cardiovascular, no produce hipoglicemia, reduce el peso, la albuminuria y la presión arterial (Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 ., n.d.).

### **Los inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2 (SGLT2)**

Actúan disminuyendo la reabsorción de glucosa en el túbulo contorneado proximal y aumentando la excreción urinaria de glucosa (Garmendia Lorena, 2022).

A este grupo pertenece la empagliflozina. Los SGLT2 reducen el riesgo cardiovascular, no producen hipoglicemia, disminuyen el peso, la albuminuria y la presión arterial (Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 ., n.d.). Su uso se ha asociado con un incremento de las infecciones genitales por hongos (Yau M, n.d.).

En la DM1 la insulina es fundamental para el tratamiento (Rajeev Goyal 1; Ishwarlal Jialal 2., n.d.). Sin embargo, se puede utilizar en cualquier tipo de DM (Garmendia Lorena, 2022). Las insulinas tienen riesgo de producir hipoglicemias (Yau M, n.d.), además las insulinas se asocian con el aumento de peso (Davies et al., 2018). Existen los siguientes tipos de insulina (Diabetes, n.d.).

- Las de acción rápida: Lispro, Glulisine Aspart
- Las de acción corta: Humulin R e Insuman Rapid
- Las de acción intermedia: Humulin NPH, Protaphane e Insulatard
- La de acción prolongada: Detemir y Glargine

En la DM1 cuando se utiliza insulina en bolo basal, las dosis de la misma se ajustan a la cantidad de hidratos de carbono que se consumieron durante cada comida (Yau M, n.d.).

En la DM2 se recomienda iniciar insulino terapia si no se alcanzan los objetivos terapéuticos de HbA1c después de 3 meses de haber sido tratado con dos antidiabéticos orales en su dosis máxima (MSP, 2017).

## **Tratamiento quirúrgico (Cirugía Metabólica)**

En algunas ocasiones puede remitir la DM2, se considera en los siguientes pacientes (Davies et al., 2018):

- IMC  $\geq 40,0$  kg/m<sup>2</sup> y diabetes tipo 2
- IMC de 35,0 a 39,9 kg/m<sup>2</sup> en pacientes que no disminuyen el peso y no mejoran las comorbilidades con terapia farmacológica al menos durante 6 meses.

Los efectos adversos de la cirugía bariátrica son el sangrado gastrointestinal, obstrucción intestinal, desnutrición proteica, insuficiencia de minerales y vitaminas, anemia, hipoglucemia y reflujo gastroesofágico (Davies et al., 2018).

Los pacientes que van a ser sometidos a cirugía bariátrica deben ser tratados por un equipo multidisciplinario e interdisciplinario (MSP, 2017).

## **Recomendaciones de la ADA para el tamizaje de la DM2 en adultos sin sintomatología:**

Pacientes adultos con sobrepeso u obesidad (IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) y uno o más de los siguientes factores de riesgo:

- Falta de actividad física
- Antecedentes familiares de primer grado con diabetes
- Raza afroamericana, asiático, latina
- HDL  $\leq 35$  mg/dl y/o triglicéridos  $> 250$  mg/dl
- Síndrome de ovario poliquístico
- Situaciones clínicas asociadas a resistencia a la insulina (acantosis nigricans)
- Antecedentes de enfermedad coronaria (Jiménez et al., 2020)

En pacientes obesos o con sobrepeso se deberá realizar el test desde de los 45 años (Jiménez et al., 2020).

### **Prevención**

Para prevenir la DM se debe considerar que a partir de los 35 años se debe realizar el cribado de DM y se deberá repetir cada 3 años. En la diabetes gestacional el control glucémico debe ser tres veces al año durante toda la vida (“Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers,” 2023).

Acoger hábitos saludables como (Zhang et al., 2020):

- Peso corporal saludable
- Alimentación sana
- Ejercicio físico diario
- Evitar fumar y consumir alcohol

### **Peso corporal saludable**

El pilar fundamental para el manejo de pacientes con DM2 obesos, es la disminución del IMC (Lizzo JM, Goyal A, n.d.).

### **Ejercicio físico**

Se recomienda 150 minutos por semana de actividad física (moderada a vigorosa) para la prevención de enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares, DM2 (Arsenault & Despres, 2023). Se controla la glucosa en sangre cuando los pacientes realizan ejercicio aeróbico (trotar, nadar, andar en bicicleta), el ejercicio de resistencia (desarrollo de la masa muscular) mejora la sensibilidad de la insulina en pacientes diagnosticados de DM2, se recomienda que los pacientes realicen actividad física después de las comidas para la reducción de la glucosa (Syeda et al., 2023). El ejercicio físico mejora la resistencia a la insulina (Sampath Kumar et al., 2019).

## **Alimentación sana**

Se considera para los pacientes diabéticos y obesos prescribir un régimen alimenticio balanceado con una cantidad de calorías necesarias para cubrir las necesidades nutricionales (macro y micronutrientes) encaminado a obtener un peso ideal (Garmendia Lorena, 2022).

Una alimentación con bajo consumo de carnes procesadas y rojas, bebidas con alto contenido de azúcar, pero rica en vegetales, frutas, legumbres y productos integrales y fibra es ventajosa en la prevención de la DT2. La dieta de tipo mediterránea previene a largo plazo la diabetes a largo plazo (Uusitupa et al., 2019).

## **Planteamiento del problema**

La DM se ha convertido en problema de salud pública, en América Latina (AL), la prevalencia actual de DM es del 13%, aproximadamente (Russo et al., 2023), y se estima que para el 2045 el número de pacientes diagnosticados de esta patología será de 49,1 millones. En el caso del Ecuador, la morbilidad y mortalidad por DM se han incrementado en las últimas décadas (Zavala Calahorrano & Fernández, 2018). Datos recientes sobre la enfermedad en el país muestran que la prevalencia en personas de 20 a 79 años es del 5,5% (International Diabetes Federation, 2019) y con una mortalidad alta, posicionándola como la segunda causa de muerte en el país con un total 4.890 fallecimientos en el 2019 (Albuja Chaves & Vera Alcívar, 2021). La DM se ha incrementado en los últimos años, probablemente debido al aumento del sedentarismo, la obesidad, los malos hábitos alimentarios, entre otras causas. Aunque en el país existen datos temporales y geográficos sobre la morbilidad y mortalidad de la enfermedad, estos no han sido debidamente organizados, analizados y discutidos. El análisis y discusión de los datos temporales y geográficos de DM fortalecerá la vigilancia epidemiológica de la enfermedad y ayudará a la implementación políticas preventivas enfocadas en el fortalecimiento de la salud. Por esta razón, nuestro estudio analizó las tendencias temporales y espaciales de mortalidad y egresos hospitalarios de pacientes diabéticos en el Ecuador en el periodo 2000-2021.

## **Objetivos**

### **General**

Analizar las tendencias temporales y espaciales de mortalidad y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador en el periodo 2000 – 2021.

### **Específicos:**

- Estimar tasas anuales (brutas y ajustadas) de mortalidad y egresos hospitalarios por DM para la población ecuatoriana en el periodo 2000 - 2021.
- Estimar tasas específicas (brutas) de mortalidad y egresos hospitalarios por DM para la población ecuatoriana por sexo, grupo de edad y región geográfica en el periodo 2000 - 2021.
- Evaluar las tendencias temporales de las tasas de mortalidad y egresos hospitalarios utilizando gráficos de tendencias temporales.
- Estimar tasas específicas (brutas) de mortalidad y egresos hospitalarios por DM para la población ecuatoriana por provincias para los años 2000, 2007, 2014 y 2021.
- Evaluar la distribución geográfica por provincias de las tasas de mortalidad y egresos hospitalarios por DM a través de la construcción de mapas.

## **HIPÓTESIS**

La mortalidad y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador presentará una tendencia creciente en el periodo 2000 hasta 2021.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuáles son las tasas anuales de mortalidad y egresos hospitalarios por DM en Ecuador en el periodo 2020-2021?
- ¿Cuáles son las tasas anuales de mortalidad y egresos hospitalarios por DM según sexo, grupo de edad y región geográfica en Ecuador en el periodo 2020-2021?
- ¿Cuál es la tendencia de las tasas de mortalidad y egresos hospitalarios por DM en Ecuador en el periodo 2020-2021?
- ¿Cuáles son las tasas anuales de mortalidad y egresos hospitalarios de diabetes mellitus por provincias?

## METODOLOGÍA

### **Diseño de estudio**

Se realizó un estudio ecológico de series temporales, en donde la unidad de análisis fue el Ecuador en el periodo 2000-2021. Se utilizaron datos secundarios provenientes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

### **Población y área de estudio**

La población de estudio fueron todos los individuos registrados en las bases nacionales de egresos hospitalarios y defunciones por diabetes del Ecuador, desde el 2000 al 2021. El Ecuador se encuentra ubicado al noroeste de América del Sur, limitando al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico. La extensión del país es de 256.370 km<sup>2</sup>, y se encuentra dividido geográficamente en cuatro regiones naturales (costa, sierra, oriente, región insular o Galápagos) y geopolíticamente en 24 provincias (Elena et al., 2023).

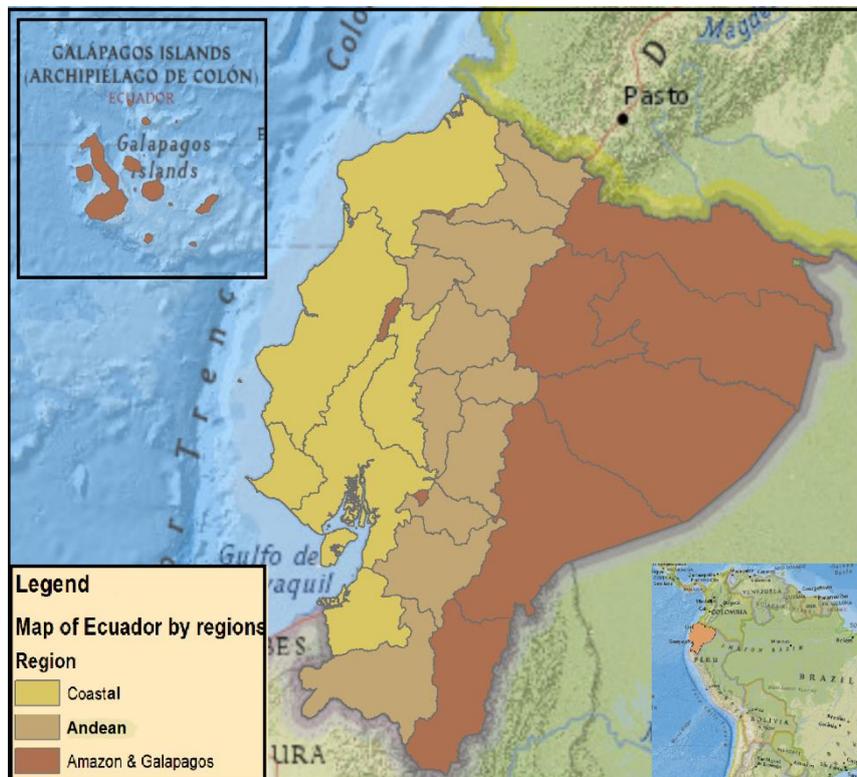
El Ecuador, con una población de 16,938,986 habitantes, es un país de ingresos medio-alto. Quito y Guayaquil son las ciudades más grandes (Elena et al., 2023). El País cuenta con varios recursos naturales y lo reconocen como uno de los más importantes productores de banano, yuca, tabaco, cacao y granos (Ayala Mora, 2008). Según el INEC, las principales causas de mortalidad en el año 2021 en el Ecuador en el género masculino fueron las enfermedades del sistema circulatorio, los accidentes de tránsito y diabetes; y en el caso del género femenino, fueron las de tipo circulatorio, seguidas de la diabetes y las enfermedades cerebro vasculares (INEC, n.d.)

Mapa Geopolítico del Ecuador

Ecuador

## Figura 1

Mapa Geopolítico del Ecuador



### Definición y selección de la muestra

El presente estudio utilizó todos los datos anuales disponibles de los registros hospitalarios y registros de defunciones de todo el país para el periodo 2000-2021.

### Recolección de datos

Los datos de las defunciones fueron tomados de la sección Estadísticas de Salud <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/defunciones-generales/> y los datos de los egresos hospitalarios de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/>. Se descargaron 44 bases (22 de egresos y 22 de mortalidad), las cuales pasaron por un proceso de revisión. De las bases generales, se construyeron nuevas bases las cuales incluían únicamente los egresos o muertes por código E10 a E14 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). Las nuevas bases incluían también variables como

año de egreso, año de defunción, lugar de residencia, edad y sexo. Las bases anuales fueron unificadas en una base de egresos y una de muertes. Se utilizó también datos de las proyecciones de la población ecuatoriana para el periodo de estudio, las cuales fueron obtenidas del INEC.

### **Análisis Estadístico**

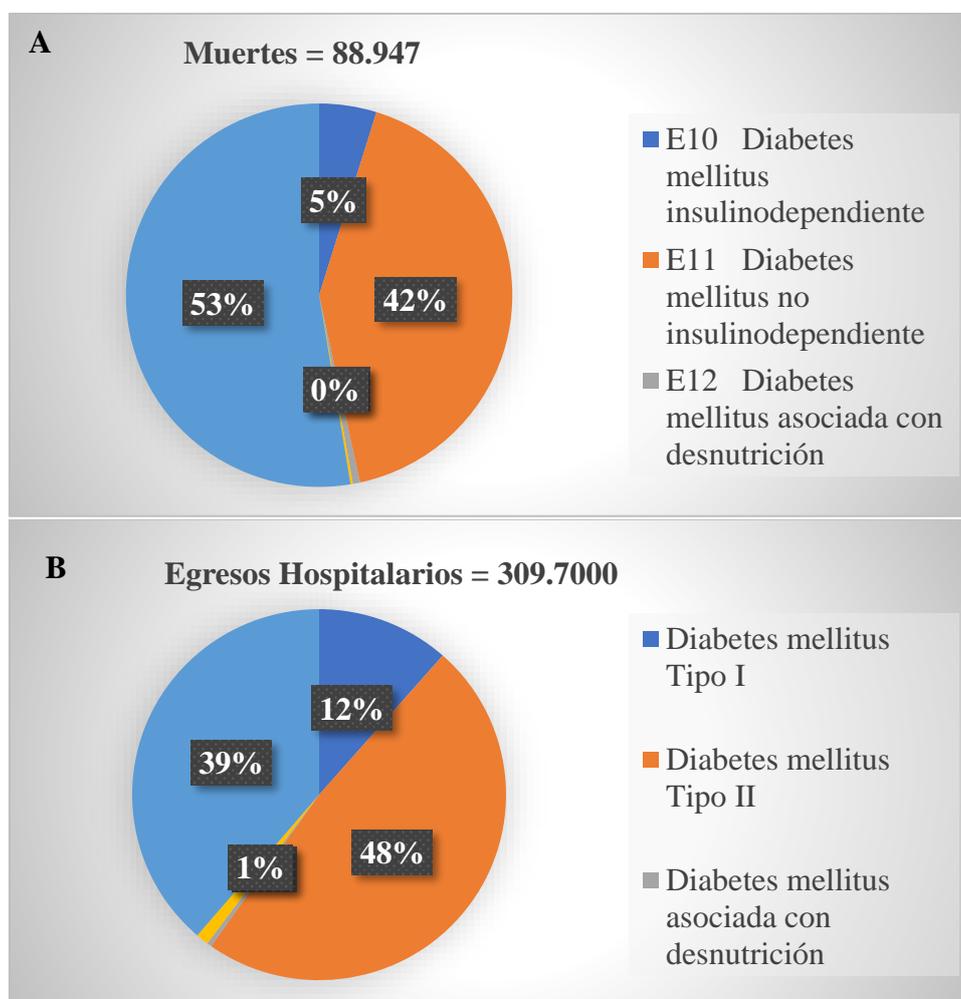
Se realizó un análisis descriptivo de los egresos hospitalarios a través de frecuencias por sexo, edad y región geográfica. Se estimaron tasas anuales por 100.000 habitantes, dividiendo el total de egresos hospitalarios y muertes por DM para la población total del país del mismo año. También se calcularon tasas ajustadas por la edad, utilizando el método de estandarización directo mediante la población estándar de la OMS (Organización Panamericana de la Salud, 2009). Se estimaron también tasas brutas por sexo, grupo de edad, región geográfica y provincia.

Para el análisis y procesamiento de los datos se utilizaron los softwares: SPSS 24 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows. Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp), y Microsoft Excel, versión 16.65 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria).

## RESULTADOS

**Figura 2**

Distribución de los egresos hospitalarios y muertes por códigos CIE-10 en el periodo 2000-2021



La figura 2 presenta la distribución de egresos y muertes por DM en el Ecuador en el periodo 2000-2021 por códigos CIE-10. Se registraron un total de 88.947 defunciones y 309.700 egresos hospitalarios. En el caso de las muertes, el 58,6% fueron por DM no especificada (CIE-10 E14), y en el caso de los egresos hospitalarios el 48,3% fueron por DM no insulínodépendiente (CIE-10 E11).

**Tabla 1**

Descripción de las muertes y egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus en todo el periodo de estudio (22 años) por frecuencias y tasas promedios por 100.000 habitantes en el Ecuador

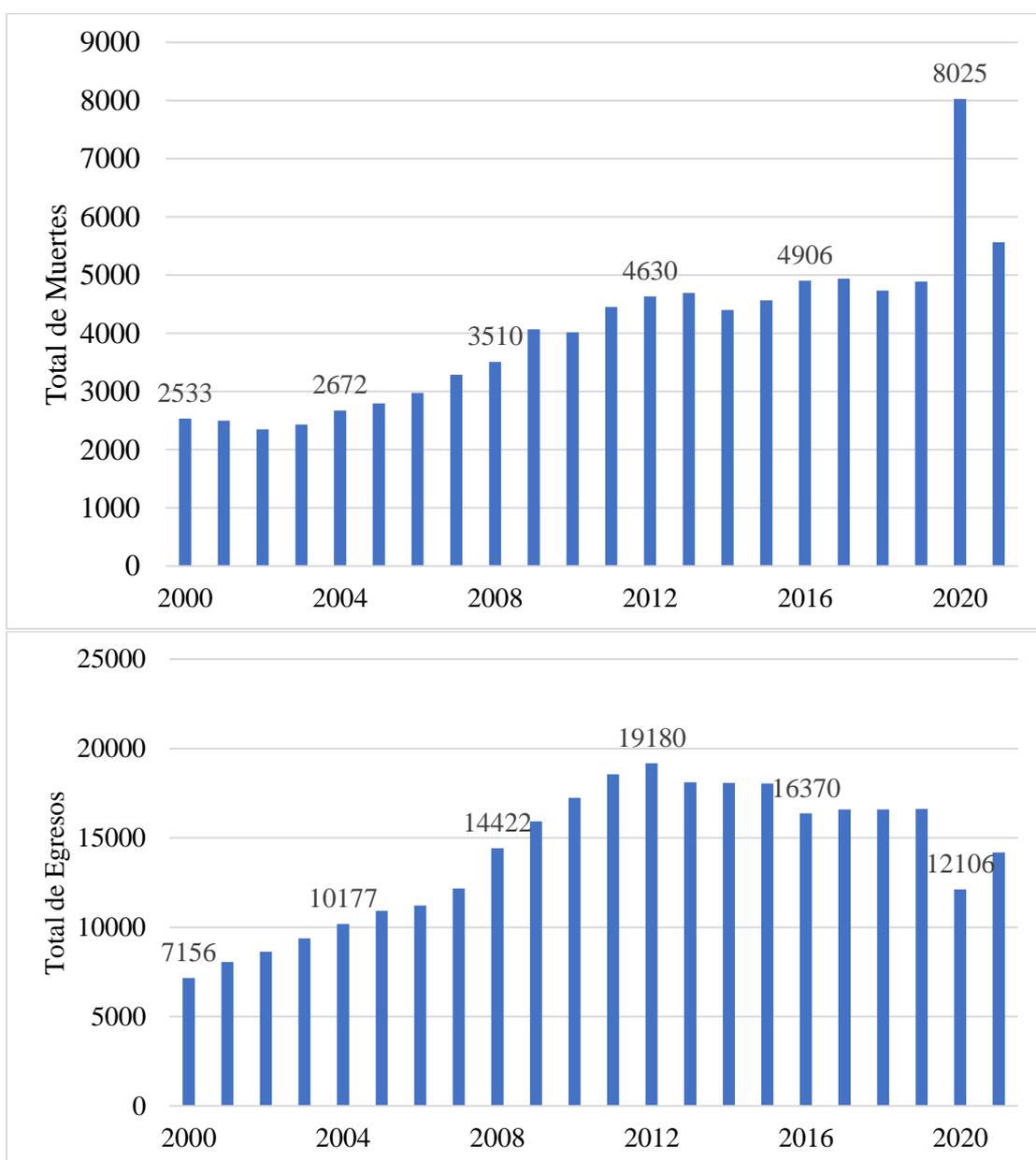
Categorías	Muertes	Tasa Promedio	Egresos	Tasa Promedio
	n (%)	de mortalidad (95% IC)	Hospitalarios n (%)	de Egresos (95% IC)
Población Total	88947 (100)	26,2(23,4-28,9)	309700(100)	92 (83,1 -100,9)
Sexo				
Hombre	40890 (46)	24,1 (20,9-27,2)	135772 (43,8)	80,4 (71,6-89,2)
Mujer	48057 (54)	28,2 (25,8-30,6)	173928 (56,2)	100,4 (93,5-113,2)
Edad (años)				
0-14	118 (0,1)	0,11 (0,8- 0,14)	3595(1,2)	3,3 (2,9-3,8)
15-29	777 (0,9)	0,87(0,80-0,94)	8696 (2,8)	9,5 (8,4-10,7)
30-44	3113(3,5)	4,5 (4,21-4,91)	28623 (9,2)	41,9(37,3-46,6)
45-59	15760 (17,7)	36,3(34-38,6)	96923 (31,3)	223,2 (201,8-244,6)
60+	69179 (77,7)	223 (194-251,9)	3595(1,2)	568,5(502,4-634,5)
Región				
Sierra	27125 (30,5)	18,9 (17,9-19,8)	125733(40,6)	89,2 (81,2-97,1)
Costa	60371 (67,8)	33,4 (28,6-38,2)	165390 (53,4)	94,4 (84-104,9)
Amazonía	1451 (1,6)	7,8 (7,03-8,5)	18577(6)	99,6(84,6-114,6)
Galápagos				

La tabla 1 muestra las tasas promedio y distribución de los egresos hospitalarios y muertes por DM por sexo, grupo de edad y región. En los 22 años de estudio, se registró una proporción mayor de muertes por DM en mujeres (54%), en personas mayores a 60 años (77,7%) y en personas que residen en la costa (67,8%). La tasa promedio de

mortalidad por DM en el periodo de estudio fue de 26, 2 muertos por cada 100.000 habitantes. En el caso de los egresos hospitalarios, se registró una proporción mayor de egresos hospitalarios por DM en mujeres (56,2%), en personas de 45 y 59 años (31,3%) y en personas que residen en la costa (54,4%).

### Figura 3

Número anual de muertes y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador en el periodo 2000-2021



En la figura 3 se muestra el número anual de muertes y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador en el periodo 2000-2021. Se observa un incremento en el número de muertes por DM de 2533 en el año 2000 a 8025 en el 2020, para después caer a 5564 en el 2021. En el caso de los egresos hospitalarios, la figura muestra un incremento en el número de egresos por DM de 7156 en el año 2000 a 12106 en el 2020, para después aumentar a 14185 en el 2021.

La tabla 2 y la figura 4 muestran las tasas ajustadas y brutas para la mortalidad por DM. Adicionalmente, se muestran las tasas brutas por sexo, grupo de edad y región. Se observó una tendencia creciente hasta el año 2020 para la mortalidad general como para las tasas por sexo, grupo de edad y región. En el año 2000, la tasa de mortalidad bruta por DM fue de 20,21 muertes por cada 100.000 habitantes, incrementándose hasta un máximo de 45,83 muertes por cada 100.000 habitantes en el 2020, para después descender a 31,1 por 100.000 habitantes en el 2021.

La tabla 3 y figura 4 se muestra las tasas ajustadas y brutas para egresos hospitalarios por DM. Adicionalmente, se muestran las tasas brutas por sexo, grupo de edad y región. Se observó una tendencia creciente para las tasas por egresos generales como para las tasas por sexo, grupo de edad y región hasta el año 2012, para después ir decreciendo. En el año 2000, la tasa de egresos por DM fue de 57,11 muertes por cada 100.000 habitantes, incrementándose hasta un máximo de 123,57 muertes por cada 100.000 habitantes en el 2012, para después descender a 79.3 por 100.000 habitantes en el 2021

**Tabla 2**

Tasas anuales crudas y ajustadas de mortalidad por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021

Años	Muertes	Tasa Bruta	Tasa Ajustada	Tasa Bruta Hombres	Tasa Bruta Mujeres	Tasas Bruta 0-14	15-29	30-44	45-59	+60	Tasa Bruta Costa	Tasa Bruta Sierra	Tasa Bruta Amazonia
2000	2533	20,21	31,47	18,20	22,24	0,21	0,94	5,52	39,35	197,62	23,96	17,32	5,24
2001	2500	19,95	29,88	16,95	22,08	0,32	1,09	4,67	36,80	189,51	23,06	16,70	6,05
2002	2350	17,95	26,51	15,37	20,66	0,18	0,89	4,26	32,79	169,06	20,67	15,91	6,36
2003	2434	18,27	26,36	15,80	20,87	0,07	0,82	4,35	33,70	168,08	20,85	16,31	7,28
2004	2672	19,72	27,86	17,01	22,56	0,11	0,76	4,39	35,84	178,13	22,50	17,71	5,52
2005	2795	20,37	28,14	17,70	23,03	0,17	0,97	5,31	34,55	181,67	22,42	19,07	9,22
2006	2974	21,30	28,27	18,36	24,21	0,15	0,96	4,45	35,35	188,19	25,30	17,95	6,49
2007	3291	23,15	37,35	21,35	24,93	0,15	1,13	5,03	41,04	194,53	27,76	19,31	6,85
2008	3510	24,25	25,31	21,95	26,52	0,11	1,07	4,42	40,02	204,39	30,95	18,37	4,88
2009	4067	27,59	42,35	25,63	29,53	0,12	1,03	5,75	41,85	230,02	37,02	18,42	7,48
2010	4017	26,76	40,15	23,85	29,62	0,06	0,94	5,38	39,93	217,98	36,69	16,87	7,25

2011	4455	29,18	35,12	26,36	31,95	0,12	0,95	4,85	39,64	243,00	37,81	21,18	8,05
2012	4630	29,83	35,94	27,52	32,10	0,10	1,03	5,14	40,25	245,66	39,70	20,37	8,22
2013	4695	29,76	35,66	27,60	31,89	0,02	0,80	4,19	38,71	246,34	39,86	19,90	9,67
2014	4401	27,46	34,81	25,57	29,32	0,02	0,65	4,20	32,36	227,59	36,32	18,97	8,64
2015	4566	28,05	43,23	25,38	30,67	0,12	0,80	3,65	34,25	227,45	37,27	19,29	8,44
2016	4906	29,68	34,44	27,83	31,50	0,02	0,88	4,73	35,87	235,01	40,02	19,79	8,47
2017	4939	29,44	33,17	27,80	31,05	0,12	0,80	3,60	34,08	232,28	39,72	19,55	9,04
2018	4733	27,80	41,77	25,16	30,40	0,06	0,68	3,65	31,66	215,17	36,98	19,01	9,79
2019	4890	28,32	31,41	27,09	29,53	0,10	0,51	4,61	31,49	213,73	37,12	20,12	9,49
2020	8025	45,83	50,59	47,80	43,90	0,08	0,77	6,70	52,35	342,33	66,33	25,44	11,62
2021	5564	31,10	33,55	29,45	32,76	0,10	1,02	5,42	33,25	226,20	44,51	23,12	14,20

**Tabla 3**

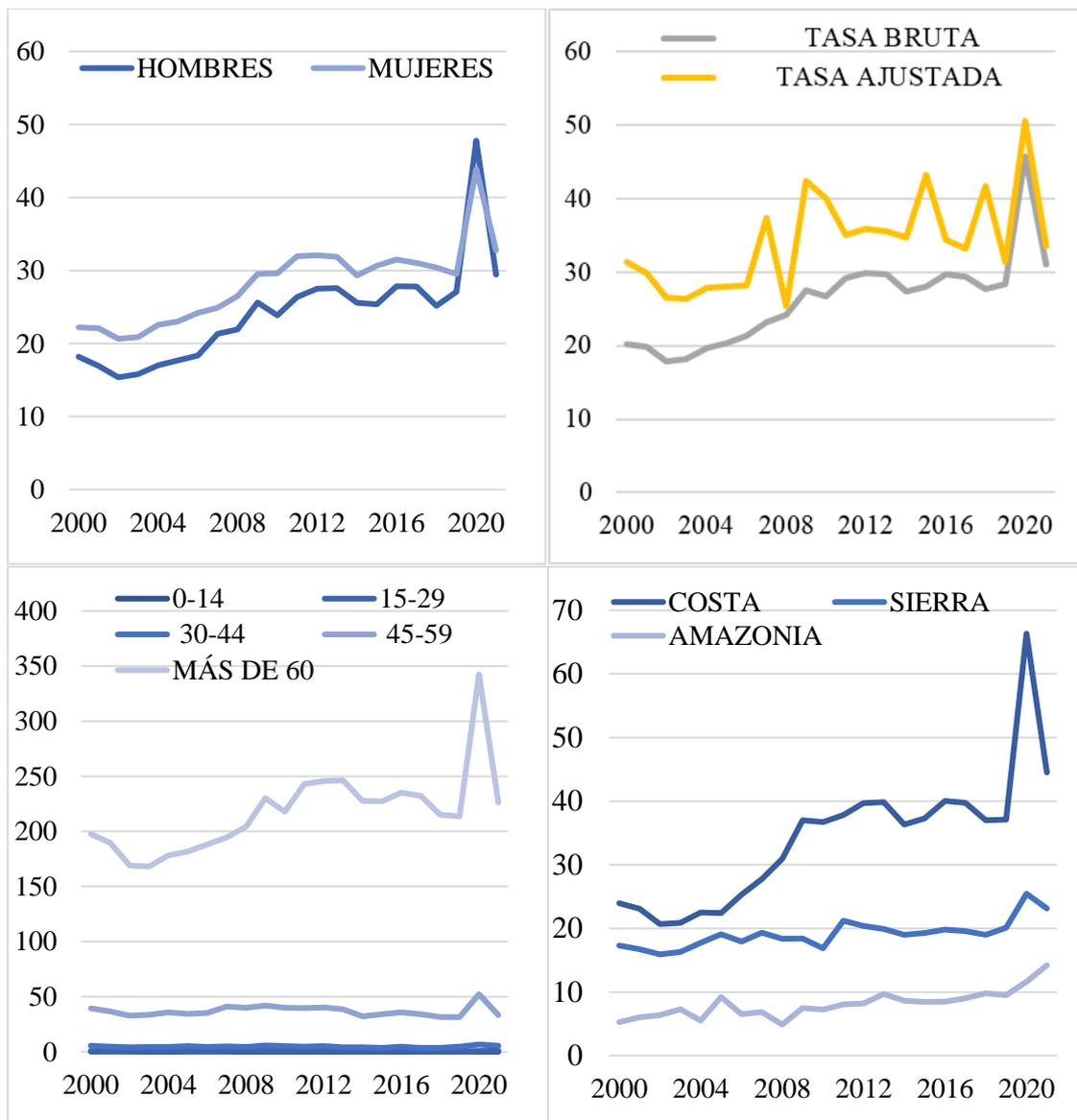
Tablas anuales crudas y ajustadas de egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021

Años	Egresos	Tasa Bruta	Tasa Ajustada	Tasa Bruta Hombres	Tasa Bruta Mujeres	Tasas Brutas 0-14	15-29	30-44	45-59	60	Tasa Bruta Costa	Tasa Bruta Sierra	Tasa Bruta Amazonia
2000	7156	57,11	83,12	46,72	67,54	2,29	5,87	29,00	165,34	423,71	59,93	55,09	43,50
2001	8062	64,34	90,10	51,65	74,22	2,10	6,43	28,53	184,14	463,46	66,68	59,65	47,74
2002	8633	65,93	92,62	52,14	80,44	2,28	6,15	32,50	189,89	461,75	65,35	67,37	56,59
2003	9381	70,43	97,11	55,56	86,04	2,14	5,84	31,85	202,77	488,31	67,86	74,40	62,33
2004	10177	75,10	102,19	58,06	92,94	1,85	6,85	35,15	208,06	512,27	69,83	82,27	65,82
2005	10919	79,58	105,77	63,71	95,36	2,11	7,52	37,27	214,41	539,44	78,39	81,25	74,53
2006	11216	80,32	104,47	64,30	96,21	3,45	8,21	35,60	207,02	537,34	76,72	84,86	76,73
2007	12157	85,52	109,39	70,83	100,07	1,72	7,80	39,59	229,11	548,09	87,43	83,86	76,19
2008	14422	99,65	142,05	82,10	116,98	2,94	9,12	44,26	267,35	617,46	105,90	91,45	103,35
2009	15925	108,05	133,34	90,19	125,66	3,82	11,30	47,57	283,92	649,95	116,02	98,61	107,35
2010	17238	114,83	137,30	96,32	133,03	3,35	10,67	52,58	285,13	692,34	124,66	102,14	120,24
2011	18550	121,51	143,58	102,81	139,89	4,04	11,63	54,61	299,83	724,33	125,47	116,85	121,67
2012	19180	123,57	144,82	107,63	139,24	3,73	12,86	54,57	301,17	729,64	128,03	116,47	137,99

2013	18115	114,84	132,26	104,04	125,43	4,43	13,47	53,81	269,48	665,54	117,85	108,18	138,56
2014	18073	112,76	128,47	102,36	122,97	4,48	11,87	54,20	259,83	646,87	119,08	101,78	140,37
2015	18047	110,86	124,55	101,05	120,49	4,36	12,10	51,17	256,51	623,40	117,81	99,40	136,36
2016	16370	99,04	110,06	93,40	104,57	4,07	10,81	45,39	228,15	545,04	99,39	95,19	128,03
2017	16585	98,86	107,61	91,46	106,11	3,91	11,65	45,97	215,75	543,53	97,52	96,43	132,34
2018	16582	97,41	104,77	93,41	101,32	4,46	11,99	48,06	210,37	516,44	93,47	99,33	121,84
2019	16621	96,25	101,66	94,22	98,25	4,04	12,33	49,27	197,73	506,70	95,85	94,16	116,12
2020	12106	69,14	73,95	69,68	68,61	3,75	9,84	34,78	154,70	346,90	71,10	64,82	85,78
2021	14185	79,30	82,21	78,52	80,07	4,79	9,27	40,85	164,73	396,19	89,52	77,18	101,35

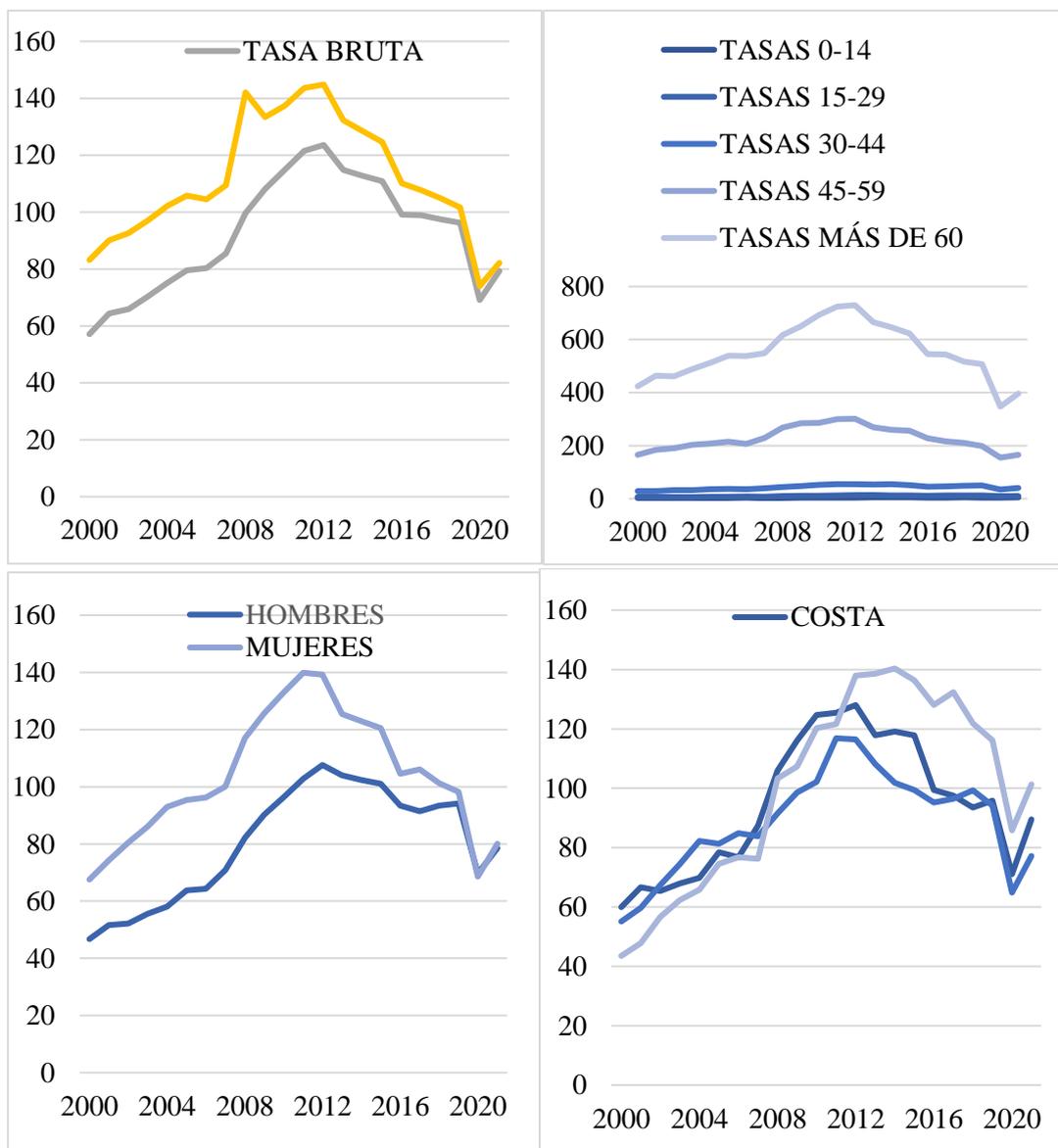
**Figura 4**

Tendencias temporales de tasas de mortalidades crudas de Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021.



**Figura 5**

Tendencias temporales de tasas crudas de egresos por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para la población del Ecuador en el periodo 2000-2021



**Tabla 4**

Tasas brutas de mortalidad por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para las provincias del Ecuador

Años	2000	2007	2014	2021	CP 2000-2021
Azuay	16,62	20,23	15,32	19,43	16,91%
Bolívar	9,56	9,62	15,03	28,85	201,78%
Cañar	6,45	15,69	15,36	29,03	350,08%
Carchi	17,43	22,01	17,95	22,85	31,10%
Cotopaxi	8,59	10,38	14,19	20,21	135,27%
Chimborazo	8,77	11,35	21,74	22,53	156,90%
El Oro	18,25	24,17	28,22	37,97	108,05%
Esmeraldas	12,37	13,37	15,41	26,38	113,26%
Guayas	33,01	34,88	46,68	42,05	27,39%
Imbabura	17,22	18,46	16,63	21,35	23,98%
Loja	14,56	22,08	17,75	26,81	84,13%
Los Ríos	17,56	26,49	38,19	46,22	163,21%
Manabí	19,76	27,14	28,27	47,4	139,88%
Morona Santiago	3	6	6	11	266,67%
Napo	4,91	5,09	5,96	9,53	94,09%
Pastaza	3,2	11,47	10,3	16,22	406,88%
Pichincha	19,52	19,03	16,91	17,45	-10,60%
Tungurahua	17,28	17,3	17,25	21,44	24,07%
Zamora Chinchipe	6	7	10	17	183,33%
Sucumbíos	7,76	9,75	11,46	17,83	129,77%
Orellana	4,77	2,51	6,73	7,36	54,30%
Santo Domingo	25,51	27,35	34,31	45,02	76,48%
Santa Elena	7,92	12,66	39,93	49,29	522,35%

CP= Cambio Porcentual

La tabla 4 y la figura 6a muestra las tasas de mortalidad por diabetes para cada una de las provincias del Ecuador para el periodo 2000 a 2021. Las provincias con mayor incremento según el cambio porcentual entre 2000 y 2021 fueron Santa Elena (522%), Pastaza (407%), y Cañar (350%). Al contrario, la Provincia de Pichincha muestra un decrecimiento de 10.6% entre el 2000 y el 2021. Para el 2021, las provincias con las tasas más altas de mortalidad por diabetes fueron Santa Elena, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo y Guayas, todas ellas con tasas mayores 42 muertes por 100000 habitantes. (Ver figura 6a)

**Tabla 5**

Tasas brutas de egresos hospitalarios por Diabetes Mellitus por 100.000 habitantes para las provincias del Ecuador

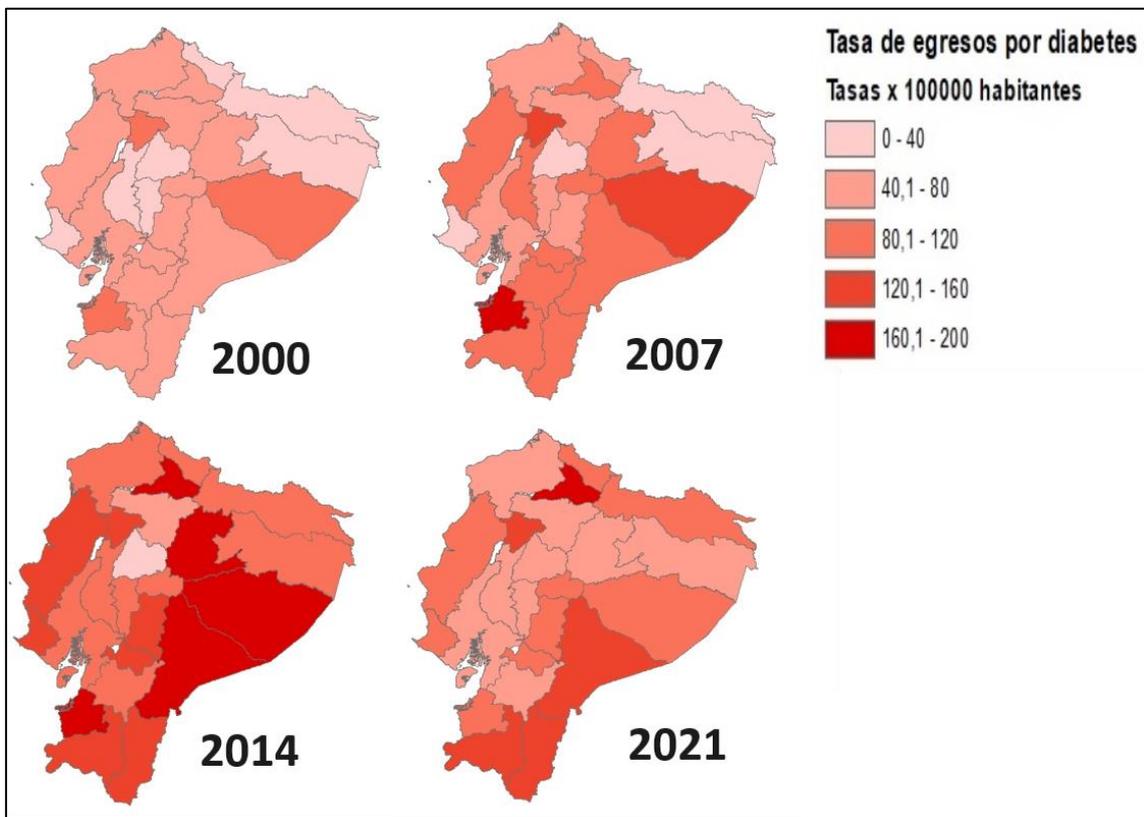
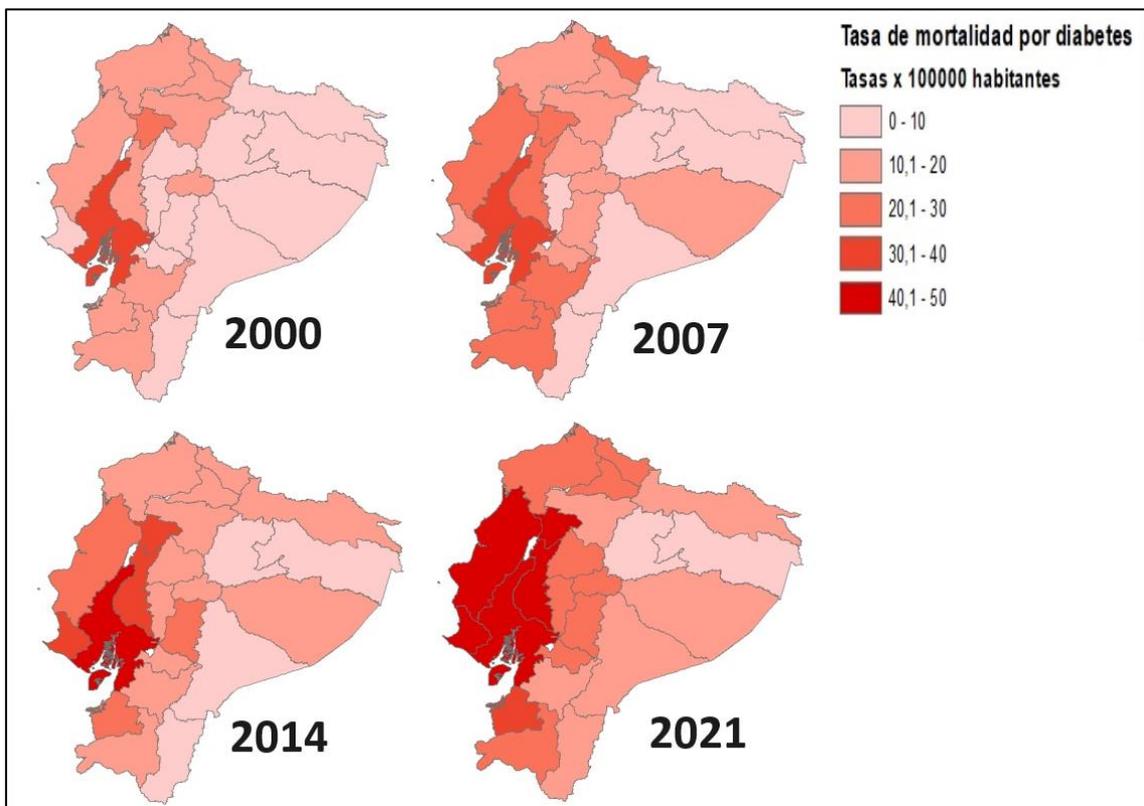
Años	2000	2007	2014	2021	Cp 2000-2021
Azuay	71,45	108,29	103,75	72,25	1,12
Bolívar	24,19	44,37	97,67	73,32	203,10
Cañar	52,07	107,19	154,02	105,26	102,15
Carchi	36,11	69,01	82,48	108,95	201,72
Cotopaxi	16,07	28,66	32,60	41,44	157,87
Chimborazo	46,44	72,92	125,42	85,78	84,71
El Oro	91,80	162,55	185,01	100,39	9,36
Esmeraldas	60,95	69,55	80,61	60,28	-1,10
Guayas	58,06	67,84	99,26	70,73	21,82
Imbabura	59,83	108,98	164,97	172,91	189,00
Loja	52,83	116,38	146,72	122,61	132,08
Los Ríos	35,87	88,01	113,40	79,35	121,22
Manabí	64,85	115,48	152,10	88,82	36,96
Morona Santiago	52,66	86,87	185,68	123,05	133,67
Napo	40,54	91,66	171,97	66,70	64,53
Pastaza	94,45	152,92	185,39	109,26	15,68
Pichincha	59,85	78,15	78,71	51,61	-13,77
Tungurahua	57,10	84,72	117,28	90,28	58,11
Zamora Chinchipe	43,96	118,89	143,52	122,84	179,44
Sucumbíos	27,17	33,50	85,22	81,52	200,04
Orellana	19,07	33,48	89,52	63,77	234,40
Santo Domingo	90,33	123,94	138,44	140,86	55,94
Santa Elena	15,84	29,08	138,32	91,02	474,62

CP= Cambio Porcentual

La tabla 5 y la figura 6b muestra las tasas de egresos hospitalarios por diabetes para cada una de las provincias del Ecuador para el periodo 2000 a 2021. Las provincias con mayor incremento según el cambio porcentual entre 2000 y 2021 fueron Santa Elena (474.6%), Orellana (234,4%), Bolívar (203,1%) y Carchi (201,7%). Para el 2021, las provincias con las tasas más altas de egresos por diabetes fueron Imbabura, Santo Domingo, Morona Santiago y Loja, todas ellas con tasas mayores a 122 egresos por cada 100000 habitantes. (Ver figura 6.)

**Figura 6**

Tasas de mortalidad y egresos por provincias para los años 2000,2007,2014 y 2021



## DISCUSIÓN

### **Interpretación de hallazgos**

En el presente estudio, se realizó un análisis ecológico de series temporales desde el 2000 al 2021, con el fin de identificar las tendencias temporales y espaciales de la mortalidad y egresos hospitalarios por DM en el Ecuador. Nuestros resultados muestran que el número de muertes y egresos hospitalarios han aumentado considerablemente en las últimas dos décadas. Así mismo, el análisis de tasas muestra una tendencia creciente para la mortalidad en casi todo el periodo de estudio, y en el caso de los egresos hospitalarios, la tendencia se mostró al alza hasta la mitad del periodo de estudio, para después descender significativamente. Adicionalmente, se pudo observar que la tasa promedio tanto para muertes como para egresos hospitalarios por DM es mayor en mujeres, personas mayores a 60 años, y para residentes de la región costa, principalmente en Guayas y Manabí.

### **Comparación con estudios previos**

A nivel mundial, la DM es una de las enfermedades más vigiladas por las instituciones de salud. Por ejemplo, estudios evaluando las tendencias temporales de DM Tipo II muestran que los casos incidentes se duplicaron, pasando de 8,4 millones en 1990 a 21,7 millones en 2019, y las muertes se duplicaron con creces, pasando de 606.407 a 1,5 entre 1990 y 2019. La prevalencia mundial de DM2 aumentó de 148,4 millones en 1990 a 437,9 millones en 2019 (Nanda, M., Sharma, R., Mubarik, 2022).

Se ha realizado varios estudios centrados en la mortalidad por DM en países de ingresos altos, los cuales han mostrado patrones opuestos a nuestra investigación. Por ejemplo, un estudio realizado en Reino Unido durante el 2011-2018, mostró que la mortalidad por DM, descendió en hombres de 40,7 a 27,8 y en mujeres de 42,7 a 29,5 por 1000 habitantes (Pearson-Stuttard et al., 2021). Otro estudio realizado en España, mostró que la

mortalidad por DM paso de 31,4 muertos en 1998 a 20,7 por 100000 habitantes en 2013 (Orozco-Beltrán et al., 2017). Un patrón similar mostró un estudio realizado en Israel durante 2004 y 2012, donde la mortalidad por DM descendió de 13,8 a 10,7 por 1000 habitantes (Karpati et al., 2014). Así mismo, un estudio realizado en Rusia del 2013 al 2016 mostró una reducción del 6,6% en la mortalidad asociada a DM1 y del 3,6% en la DM2 (Dedov et al., 2017). Esto se debe a un manejo más severo de los factores de riesgo con fármacos antihipertensivos y estatinas, la disminución del consumo de tabaco, el diagnóstico de la enfermedad a edades más tempranas (Chen et al., 2020).

En países de ingresos medianos y bajos se han encontrado patrones de mortalidad por DM cambiantes y otros que han ido en aumento. Por ejemplo, un estudio realizado en Colombia mostró que la mortalidad por DM aumentó 1979-1999 de 13,2 a 26,6 en mujeres y de 10,1 a 22,7 en hombres por cada 100.000 habitantes, y en 1999-2017 disminuyó de 26,6 a 15,4 en mujeres y de 22,7 a 15,9 en hombres (Chaparro-Narváez et al., 2021). Otro estudio realizado en Argentina mostró que entre el año 1990-2001 la tendencia de mortalidad por DM aumentó en toda la población, de 16,44 a 25,25 en hombres y de 17,66 a 22,80 en mujeres por 100.000 habitantes, no obstante, a partir del 2002-2013 la tendencia de mortalidad disminuye (Hernández & Macías, 2017). Otro estudio realizado en Cuba mostró una disminución de fallecimientos por DM de 23,9 en 2010, a 20,6 por 100.000 habitantes en 2019 (Revueltas Agüero et al., 2022). Un estudio realizado en Ghana mostró que la Mortalidad por DM aumentó de 7,6 en 1983 a 30 en el 2014 por 1.000 habitantes. En Brasil en el año 1980 al 2012 la mortalidad por DM de 20,8 a 47,6 en hombres y de 28,7 a 47,2 en mujeres por 100.000 habitantes (Malhão et al., 2016). Un estudio realizado en México, mostró que la mortalidad por DM paso de 49,02 muertos en 2000 a 84,09 por 100.000 habitantes en 2018 (Vega-López & González-Pérez, 2021) . Así mismo, otro estudio mostró que la tasa de mortalidad por 100.000

habitantes en América Central y el Caribe en el año 2000 fue de 45,6 y pasó en el año 2019 a 57,3 (Antini et al., 2024). En Venezuela la tasa de mortalidad en el año 2000 fue de 31,6 a 44,5 en el 2019 por 100.000 mil habitantes (Antini et al., 2024). Nuestro estudio muestra resultados similares a los encontrados en los estudios mencionados anteriormente. Estas tendencias de mortalidad elevadas se asocian a la restricción a la atención médica, la situación socioeconómica desfavorable y el diagnóstico tardío de la enfermedad (Chen et al., 2020).

En lo que se refiere a estudios de tendencias temporales en el Ecuador, este es el primer estudio evaluando conjuntamente las tendencias temporales y geográficas de egresos hospitalarios y mortalidad por DM. Otro estudio realizado en el país abordó únicamente la distribución temporal de las tasas de mortalidad por DM en un periodo más corto de tiempo (2000 – 2016) (Núñez-González et al., 2020). El estudio mencionado concuerda con nuestros resultados, ya que también observó una tendencia creciente en la mortalidad por DM. Sin embargo, nuestro estudio proporcionó evidencia sobre egresos hospitalarios por regiones y provincias del Ecuador, aportando no solo la distribución temporal sino también geográfica de los egresos, la cual nos proporciona una visión más amplia de la morbimortalidad de la enfermedad en el país.

En el caso de los egresos hospitalarios, la mayor parte de los estudios mencionan que las personas que padecen DM son ingresadas al hospital aproximadamente 2,4 veces más en comparación con los pacientes que requieren hospitalización por otras razones, (Ponsot-Balaguer, 2020) ya que esta patología se asocia con varias comorbilidades y complicaciones (Bayas Arand et al., 2020). Varios estudios de morbilidad por DM realizados en países de ingresos altos y medios han mostrado patrones similares a nuestro estudio. En los países de ingresos altos, un estudio realizado en España, durante el año 2005-2015, mostró una reducción de la tasa de ingresos por cada 100,000 habitantes de

21.5 a 13.2 en mujeres y de 30.2 a 23.7 en hombres (Orozco-Beltrán et al., 2021). Otro estudio realizado en Portugal mostró que las hospitalizaciones por DM, paso de 79 pacientes hospitalizados en 2016 a 65,2 por 100.000 habitantes en el 2017 (Ramalho et al., 2020). Un estudio realizado en Corea del Sur, durante el año 2004-2013, mostró que las hospitalizaciones por DM, durante el 2004-2006 aumentó de 1,8 a 2,6 por 1.000 habitantes y que en el 2007-2013 disminuyó de 2,5 a 2,2 por 1.000 habitantes, por lo que la mortalidad también descendió (You et al., 2019). En países de ingreso medios, por ejemplo, un estudio realizado en Brasil, la tasa de hospitalización por DM fue 7,5 en 2011 y 6,5 por 10.000 habitantes en 2019, durante este tiempo, la duración promedio de la estadía fue de 6,17 días, con un gasto total de US\$ 420.692.238,20 en hospitalizaciones (L. F. da Costa et al., 2024).

### **Factores contribuyentes**

Estudios de factores de riesgo mencionan que el número de casos de DM ha ido incrementando con el tiempo, y esto se debe principalmente a la obesidad, el consumo de dietas altas en calorías, la falta de actividad física, el envejecimiento, y hábitos de vida poco saludables como el consumo de alcohol y tabaco (Toala León et al., 2023).

La obesidad es una patología crónica, y constituye un importante problema de salud pública a nivel mundial. (Safaei et al., 2021). La tasa de obesidad ha aumentado tres veces a nivel global desde 1975. A nivel mundial en el año 2016, más de 1.900 millones de adultos mayores de 18 años tenían sobrepeso, mientras que 650 millones de personas tenían obesidad (Malo Serrano et al., 2017). En el año 2019 la prevalencia más alta de sobrepeso y obesidad fue en Estados Unidos, México, Canadá y Bahamas son los países con la prevalencia más alta de sobrepeso y obesidad con 68%, 65% y 64%, respectivamente (Organización Panamericana de la Salud, 2019). Sin embargo, un estudio realizado en países de ingresos altos, no en todos los países se muestra un

incremento proporcional en las tasas de diabetes en relación con la obesidad (Rimes-Dias et al., 2022). Los países de ingresos medios y bajos han experimentado un crecimiento más acelerado de obesidad y sobrepeso, el 62 % de la población de pacientes con sobrepeso y se encuentran en estos países (Barbosa et al., 2019). Según la encuesta STEPS realizada en el año 2018, el 63,6% de la población ecuatoriana adulta presenta sobrepeso y obesidad, la prevalencia en mujeres es de 67,4% y en hombres 59,7%, el 80% de las mujeres entre 45 y 69 años tienen sobrepeso u obesidad (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018), esto puede ser a causa de la combinación de factores genéticos y ambientales, así como, al acceso de alimentos con alto contenido calórico y bajo valor nutricional (Eskandari et al., 2022).

La alta ingesta de alimentos ultraprocesados (azúcares y grasas saturadas) (Marti et al., 2021) y la menor ingesta de fibra, minerales, proteínas, vitaminas esenciales, (Moradi et al., 2021) se asocia con el desarrollo de DM. Estudios indican que los alimentos ultraprocesados pueden causar un desequilibrio en la microbiota intestinal (Marti et al., 2021) (Moradi et al., 2021). Dos análisis de cohorte llevados a cabo en los Países Bajos y Brasil indicaron que un incremento del 10 % en la ingesta de alimentos ultraprocesados se correlacionó con un incremento del 33 % y del 13 % en la probabilidad de desarrollar DM2, respectivamente (Moradi et al., 2021). Otro estudio realizado en Canadá mostró que el consumo de alimentos ultraprocesados está asociado con una mayor prevalencia de DM (Nardocci et al., 2021). En Ecuador el 24,1% de la población no consume frutas y verduras, por lo que se considera un riesgo para la aparición de DM (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018).

Otro factor de riesgo que se asocia al incremento de la morbilidad por DM, es el envejecimiento (Ismail et al., 2021). La cantidad de individuos mayores de 60 años está en constante crecimiento a nivel mundial. Se proyecta que para el 2050 alcance los 2 mil

millones, por ejemplo, otros estudios también muestran que para el 2025, aumentará la población adulta mayor en un 17,3% en Argentina, 20,6% en Chile, 14,1% en Colombia y 13,0% en México (Agudelo-Botero & Dávila-Cervantes, 2015). En el Ecuador se espera el aumento del 18% de la población adulta mayor. Estudios indican que a nivel mundial el número de personas mayores con DM aumentará tres veces, pasando de 12 millones en la actualidad a 39 millones para el año 2050 (Gomezcoello Vásquez et al., 2021). Actualmente, en todo el mundo la prevalencia de DM aumentó un 24,4% entre los 75 y 79 años (Ong et al., 2023). Un estudio realizado en Chile entre 1990–2020, mostró que la tasa de mortalidad fue ligeramente superior en hombres, con un 60% de las defunciones ocurriendo en personas mayores de 80 años (Contreras & Ávalos, 2023). Otro estudio realizado en Cuba entre el 2010 y el 2019, mostró que la tasa de mortalidad fue mayor en personas con más de 60 años (Revueltas Agüero et al., 2022). Un estudio de tasas realizado en Ecuador durante el 2001 y el 2016 mostró un aumento de la mortalidad entre los 70 y más de 80 años. Datos similares muestra nuestro estudio donde se evidencia el aumento de fallecimientos por DM en personas más de 60 años.

Otro factor de riesgo que se asocia con el incremento de la morbilidad de la DM es el sedentarismo. A nivel global, entre los 20 y 60 años, el 29% de la población realiza menos de 150 minutos de actividad física intensa por semana (Vega-López & González-Pérez, 2021). Una investigación muestra que existe una relación inversa entre la práctica de ejercicio físico y la probabilidad de desarrollar DM 2 (Cecilia et al., 2017). Realizar un mínimo de 150 minutos por semana de actividad física de intensidad moderada a vigorosa aeróbica, junto con al menos 60 minutos por semana dedicados a actividades de fortalecimiento muscular, demostró estar relacionado de manera significativa con un riesgo reducido de desarrollar diabetes en comparación con llevar una vida sedentaria (Grøntved et al., 2014). Otro estudio realizado en algunos países europeos mostró que la

DM se asocia a niveles bajos de actividad física en ambos sexos (Ekelund et al., 2012). Otro estudio realizado en México mostró que los individuos sedentarios tienen más probabilidad de desarrollar diabetes en comparación a los individuos que realizan actividad física de intensidad moderada a vigorosa (Medina et al., 2018). Según la Encuesta STEPS 2018, en el Ecuador el 17,8% de las personas entre 18 y 69 años no realizan las pautas de la OMS que sugieren dedicar al menos 150 minutos por semana a actividades físicas de intensidad moderada (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018), lo que se relaciona con el aumento de mortalidad y morbilidad de los datos encontrados en nuestro estudio.

### **Implicaciones clínicas y de salud pública**

Nuestro estudio mostró que, en el 2018, disminuyó la tendencia de muertes en Ecuador, este patrón se asocia al Plan de Acción Mundial de Prevención y Control de Enfermedades no Transmisibles propuesto por OMS, al Plan Regional de las Enfermedades No Transmisibles de la OPS (Ong et al., 2023). Para el 2030, la ONU establece disminuir en un tercio las tasas de fallecimiento temprano a causa de DM y otras enfermedades no transmisibles, como se explica en el objetivo tres, de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Ofelia Uzcátegui, 2016).

A pesar de que la DM puede prevenirse en ciertos casos y el tratamiento de la hiperglucemia genera mejoras en los resultados, la enfermedad es desafío de salud pública en los países de ingresos medios-bajos, por las elevadas tasas de obesidad, pobreza, desnutrición, sedentarismo y la falta de acceso a la medicación (Ong et al., 2023).

Una revisión sistemática de las tendencias en la mortalidad por DM en los países de ingresos altos mostró una reducción del 50% de mortalidad durante 1988 y el 2015, asociados a un manejo más severo de los factores de riesgo con el uso de estatinas y

antihipertensivos, además de la promoción de salud y cambios de estilos de vida (Chen et al., 2020).

### **Limitaciones del estudio**

Las limitaciones de esta investigación incurren en el ingreso de datos por parte del personal de salud en las bases nacionales del Ecuador (INEC). Otra limitación importante es que las personas diagnosticadas con DM fallecen a causas de sus complicaciones, lo que enmascara la dimensión de esta patología. Otro problema que se puede observar es la falta de tamizaje y diagnóstico de esta patología por lo que se puede encubrir su prevalencia en nuestro país. Además, en el registro de datos de los egresos pueden ser de la misma persona.

## CONCLUSIONES

- Las tasas de mortalidad por DM presentan una tendencia al alza en el periodo 2000 - 2021.
- Las tasas anuales de egresos hospitalarios (brutas y ajustadas) por DM muestran dos tendencias, un incremento hasta 2012 para después decrecer hasta 2021.
- Las tendencias de mortalidad fueron analizadas para ambos sexos, todos los grupos de edad y en las regiones del país, mostrando que durante este tiempo de estudio se incrementó en mujeres, personas mayores a 60 años, y para residentes de la región costa y la sierra, en relación a la Amazonia.
- Las tendencias de egresos hospitalarios fueron analizadas para ambos sexos, todos los grupos de edad y en las regiones del país, mostrando que durante este tiempo de estudio se incrementó en mujeres, personas mayores a 60 años, y para residentes de la región de la Amazonia.
- Estas tendencias de mortalidad y morbilidades de DM en el Ecuador elevadas pueden ser a causa de la restricción a la atención médica, la situación socioeconómica desfavorable y el diagnóstico tardío de la enfermedad.
- Las tendencias de mortalidad y morbilidad fueron analizadas por provincia, mostrando que durante este tiempo incrementaron los fallecimientos y los egresos hospitalarios en Guayas, seguido de Pichincha y Manabí.

## RECOMENDACIONES

- Debido al aumento de casos de mortalidad y egresos hospitalarios por DM, en el Ecuador es importante desarrollar políticas públicas que deben ser continuas, enfocadas en la prevención, en el diagnóstico oportuno, en el seguimiento y tratamiento de la DM.
- Es necesario fortalecer la atención primaria en salud con equipos multidisciplinarios para una vigilancia de esta patología crónica y sus factores de riesgo.
- Fomentar la educación de los pacientes diabéticos con el fin de prevenir complicaciones.
- El Ecuador deberá comprometerse al cumplimiento de los objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible (reducción de un tercio de la mortalidad prematura por las Enfermedades Crónicas No Transmisibles)
- Promover la investigación y la educación del personal de salud para que los pacientes reciban una atención de calidad.
- Incorporar un impuesto alto a las bebidas azucaradas y alimentos ultraprocesados para reducir la prevalencia de obesidad, factor principal para el desarrollo de la diabetes.
- Fomentar dentro de los espacios laborales políticas saludables de ejercicio físico y buenos hábitos alimentarios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers . (2023).  
Clinical Diabetes, 41(1), 4–31. <https://doi.org/10.2337/cd23-as01>
- Alghamdi, N. A., Major, P., Chaudhuri, D., Tsui, J., Brown, B., Self, W. H., Semler, M. W., Ramanan, M., & Rochweg, B. (2022). Saline Compared to Balanced Crystalloid in Patients With Diabetic Ketoacidosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Critical Care Explorations*, 4(1), e0613. <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000613>
- Antini, C., Caixeta, R., Luciani, S., & Hennis, A. J. M. (2024). the Americas from 2000 to 2019. October 2023, 1–9.
- Arsenault, B. J., & Despres, J. P. (2023). Physical Activity for Type 2 Diabetes Prevention: Some Is Better Than None, More Is Better, and Earliest Is Best. *Diabetes Care*, 46(6), 1132–1134. <https://doi.org/10.2337/dci22-0065>
- Artasensi, A., Pedretti, A., Vistoli, G., & Fumagalli, L. (2020). Type 2 diabetes mellitus: A review of multi-target drugs. *Molecules*, 25(8), 1–20.  
<https://doi.org/10.3390/molecules25081987>
- 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).  
<https://doi.org/10.1007/s11892-020-01341-9>
- Barbosa, J. P. D. A. S., Guerra, P. H., Santos, C. de O., Nunes, A. P. de O. B., Turrell, G., & Florindo, A. A. (2019). Walkability, overweight, and obesity in adults: A

systematic review of observational studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph16173135>

Bayas Arand, M. A., Rivera Almeida, J. G., Samaniego Layedra, E. R., Asadobay Escobar, P. del R., Bayas Arand, M. A., Rivera Almeida, J. G., Samaniego Layedra, E. R., & Asadobay Escobar, P. del R. (2020). Mortalidad en pacientes diabéticos hospitalizados en el Hospital de Puyo, provincia Pastaza, Ecuador. *MediSur*, 18(1), 104–111.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_art](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art)

Cecilia, L., Cordero, A., C, M. A. V., Cordero, G., Álvarez, R., & Añez, R. J. (2017). Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Avances En Biomedicina*, 6(1), 10–21.

Chen, L., Islam, R. M., Wang, J., Hird, T. R., Pavkov, M. E., Gregg, E. W., Salim, A., Tabesh, M., Koye, D. N., Harding, J. L., Sacre, J. W., Barr, E. L. M., Magliano, D. J., & Shaw, J. E. (2020). A systematic review of trends in all-cause mortality among people with diabetes. *Diabetologia*, 63(9), 1718–1735.  
<https://doi.org/10.1007/s00125-020-05199-0>

Cole, J. B., & Florez, J. C. (2020). Genetics of diabetes mellitus and diabetes complications. *Nature Reviews Nephrology*, 16(7), 377–390.  
<https://doi.org/10.1038/s41581-020-0278-5>

Contreras, B. V., & Ávalos, V. G. (2023). Diabetes mellitus mortality trends in Chile

(1990–2020). *Revista Medica Clinica Las Condes*, 34(3), 210–215.

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2023.05.002>

Costa, L. F. da, Sampaio, T. L., Moura, L. de, Rosa, R. D. S., & Iser, B. P. M. (2024).

Time trend and costs of hospitalizations with diabetes mellitus as main diagnosis in the Brazilian National Health System, 2011 to 2019. *Epidemiologia e Servicos de Saude : Revista Do Sistema Unico de Saude Do Brasil*, 32(4), e2023509.

<https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000400006.en>

Costa, R., Gutiérrez, A., Valdivieso, D., Carpio, L., Cuadrado, f, & Núñez J. (2018).

Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. *Ministerio de Salud Pública*, 2–13.

Cuadros, D. F., Li, J., Musuka, G., & Awad, S. F. (2021). Spatial epidemiology of

diabetes: Methods and insights. *World Journal of Diabetes*, 12(7), 1042–1056.

<https://doi.org/10.4239/wjd.v12.i7.1042>

Davies, M. J., Alessio, D. A. D., Fradkin, J., Kernan, W. N., & Mathieu, C. (2018).

ADA EASD consensus Management of T2DM *Diabetologia* 61 2018. 2461–2498.

Del, L. (1979). Mellitus Tipo1. *Anales De Pediatria*, 15–20.

Demir, S., Nawroth, P. P., Herzig, S., & Ekim Üstünel, B. (2021). Emerging Targets in

Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. *Advanced Science*, 8(18), 1–23.

<https://doi.org/10.1002/advs.202100275>

Diabetes, F. I. de. (n.d.). INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Atlas de

Diabetes de La FID. <http://www.idf.org/> . Consultado en 2017

Ekelund, U., Palla, L., Brage, S., Franks, P. W., Peters, T., Balkau, B., Diaz, M. J. T.,

Huerta, J. M., Agnoli, C., Arriola, L., Ardanaz, E., Boeing, H., Clavel-Chapelon,

- F., Crowe, F., Fagherazzi, G., Groop, L., Hainaut, P., Føns Johnsen, N., Kaaks, R., ... Wareham, N. J. (2012). Physical activity reduces the risk of incident type 2 diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: The EPIC-InterAct study. *Diabetologia*, 55(7), 1944–1952. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2532-2>
- Elena, S., Domingo, S., & Guayaquil, D. (2023). República del Ecuador. 1–11.
- Eskandari, F., Lake, A. A., Rose, K., Butler, M., & O'Malley, C. (2022). A mixed-method systematic review and meta-analysis of the influences of food environments and food insecurity on obesity in high-income countries. *Food Science and Nutrition*, 10(11), 3689–3723. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2969>
- Garmendia Lorena, F. A. (2022). Situación actual de la prevención en la diabetes mellitus tipo 2. *Acta Medica Peruana*, 39(1), 51–58. <https://doi.org/10.35663/amp.2022.391.2162>
- Glovaci, D., Fan, W., & Wong, N. D. (2019). S11886-019-1107-Y.Pdf. *Current Cardiology Reports*, 21(21), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11886-019-1107-y>
- Gomezcoello Vásquez, V., Caza, M., & Jácome Sánchez, E. (2021). Prevalencia De Diabetes Mellitus Y Sus Complicaciones En Adultos Mayores En Un Centro De Referencia. *Revista Medica Vozandes*, 31(2), 49–55. <https://doi.org/10.48018/rmv.v31.i2.7>
- Gosmanov AR, Gosmanova EO, K. A. (n.d.). Crisis hiperglucémicas: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. ( et al. Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR (Ed.)). Actualizado el 9 de mayo de 2021
- Grøntved, A., Pan, A., Mekary, R. A., Stampfer, M., Willett, W. C., Manson, J. A. E., &

- Hu, F. B. (2014). Muscle-Strengthening and Conditioning Activities and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Study in Two Cohorts of US Women. *PLoS Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001587>
- Hayes Dorado, J. P. (2008). Actualización: diabetes mellitus tipo 1. *Rev. Soc. Boliv. Pediatr*, 47(2), 90–96.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-06752008000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752008000200006)
- Hernández, H., & Macías, G. (2017). Análisis de la tendencia temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Argentina, 1990-2013. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 41(5), 1–7.  
<https://doi.org/10.26633/rpsp.2017.73>
- Hussain, S., Habib, A., Singh, A., Akhtar, M., & Najmi, A. K. (2018). Prevalence of depression among type 2 diabetes mellitus patients in India: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 270, 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.09.037>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). Estadístico 2015. Instituto Nacional de Estadística y Censos Del Ecuador, 358.  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- International Diabetes Federation. (2019). *IDF Diabetes Atlas, 9th edn.* Brussels, Belgium. In *Atlas de la Diabetes de la FID*.  
[http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf)
- Ismail, L., Materwala, H., & Al Kaabi, J. (2021). Association of risk factors with type 2 diabetes: A systematic review. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 19, 1759–1785. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.03.003>

- Jiménez, P. G., Martín-Carmona, J., & Hernández, E. L. (2020). Diabetes mellitus. *Medicine (Spain)*, 13(16), 883–890. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.09.010>
- Lee, K. W., Ching, S. M., Ramachandran, V., Yee, A., Hoo, F. K., Chia, Y. C., Wan Sulaiman, W. A., Suppiah, S., Mohamed, M. H., & Veetil, S. K. (2018). Prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Asia: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 18(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12884-018-2131-4>
- Lin, K. Y., Hsieh, W. H., Lin, Y. B., Wen, C. Y., & Chang, T. J. (2020). Update in the epidemiology, risk factors, screening, and treatment of diabetic retinopathy. *Journal of Diabetes Investigation*, 12(8), 1322–1325. <https://doi.org/10.1111/jdi.13480>
- Lizama Fuentes, F., Ormeño Rojas, S., Mourguiart Liberona, F., Fuentes Cammell, J., & López-Alegría, F. (2020). Impacto en la calidad de vida de los adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(6), 968. <https://doi.org/10.32641/rchped.v91i6.2457>
- Lizzo JM, Goyal A, G. V. (n.d.). Cetoacidosis diabética en adultos. [//www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560723/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560723/)
- Magliano, D. J., Islam, R. M., Barr, E. L. M., Gregg, E. W., Pavkov, M. E., Harding, J. L., Tabesh, M., Koye, D. N., & Shaw, J. E. (2019). Trends in incidence of total or type 2 diabetes: Systematic review. *The BMJ*, 366, 1–12. <https://doi.org/10.1136/bmj.l5003>
- Malhão, T. A., Brito, A. D. S., Pinheiro, R. S., Cabral, C. D. S., De Camargo, T. M. C. R., & Coeli, C. M. (2016). Sex differences in diabetes mellitus mortality trends in Brazil, 1980-2012. *PLoS ONE*, 11(6), 1–11.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155996>

Malo Serrano, M., Castillo M., N., & Pajita D., D. (2017). La obesidad en el mundo.

Anales de La Facultad de Medicina, 78(2), 67.

<https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13213>

Marti, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). Ultra-processed food consumption and obesity—a systematic review. *Nutricion Hospitalaria*, 38(1), 177–185.

<https://doi.org/10.20960/nh.03151>

Martínez, B. S., Falcón, V. V., Martínez, N. G., & Vizúete, G. E. V. (2020). Case-control study on risk factors for type 2 diabetes mellitus in older adults.

*Universidad y Sociedad*, 12(4), 156–164.

Medina, C., Janssen, I., Barquera, S., Bautista-Arredondo, S., González, M. E., & González, C. (2018). Occupational and leisure time physical inactivity and the risk of type II diabetes and hypertension among Mexican adults: A prospective cohort study. *Scientific Reports*, 8(1), 4–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23553-6>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018 - MSP, INEC, OPS/OMS - Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo - Informe de Resultados. 1–67. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>

Mirzaei, M., Rahmanian, M., Mirzaei, M., Nadjarzadeh, A., & Dehghani Tafti, A. A. (2020). Epidemiology of diabetes mellitus, pre-diabetes, undiagnosed and uncontrolled diabetes in Central Iran: Results from Yazd health study. *BMC Public Health*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8267-y>

Moradi, S., Kermani, M. A. H., Bagheri, R., Mohammadi, H., Jayedi, A., Lane, M. M.,

- Asbaghi, O., Mehrabani, S., & Suzuki, K. (2021). Ultra-processed food consumption and adult diabetes risk: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutrients*, 13(12), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu13124410>
- Morales, V., Ramos, C., Guadalupe, Z., Rico, A., Ledezma, R., Carlos, J., Ramírez, R., Arturo, L., Moreno, R., Morales, E. V., Guadalupe, Z., Ramos, C., Arias, J., Carlos, J., Ledezma, R., Arturo, L., Ramírez, R., & Moreno, R. (2019). Sedentarismo, alimentación, obesidad, consumo de alcohol y tabaco como factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4(10), 1011–1021. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3068>
- MSP. (2017). Diabetes mellitus tipo 2. Guía de Práctica Clínica (GPC).
- Nanda, M., Sharma, R., Mubarik, S. et al. (2022). Diabetes mellitus tipo 2 (DM2): patrones espacio-temporales de incidencia, mortalidad y factores de riesgo atribuibles de 1990 a 2019 entre 21 regiones del mundo. *Endocrino*, 77, 444–454. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-022-03125-5>
- Nardocci, M., Polsky, J. Y., & Moubarac, J. C. (2021). Consumption of ultra-processed foods is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. *Canadian Journal of Public Health*, 112(3), 421–429. <https://doi.org/10.17269/s41997-020-00429-9>
- Neuenschwander, M., Ballon, A., Weber, K. S., Norat, T., Aune, D., Schwingshackl, L., & Schlesinger, S. (2019). Role of diet in type 2 diabetes incidence: Umbrella review of meta-analyses of prospective observational studies. *The BMJ*, 366. <https://doi.org/10.1136/bmj.12368>
- Núñez-González, S., Delgado-Ron, A., & Simancas-Racines, D. (2020). Tendencias y análisis espacio-temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador, 2001-

2016. Rev. Cuba. Salud Pública, 46(2), 2001–2016.

Ofelia Uzcátegui, U. (2016). Objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030. Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela, 76(2), 73–75.

Ong, K. L., Stafford, L. K., McLaughlin, S. A., Boyko, E. J., Vollset, S. E., Smith, A. E., Dalton, B. E., Duprey, J., Cruz, J. A., Hagins, H., Lindstedt, P. A., Aali, A., Abate, Y. H., Abate, M. D., Abbasian, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abbasi-Kangevari, M., ElHafeez, S. A., Abd-Rabu, R., ... Vos, T. (2023). Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 402(10397), 203–234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)

Organisation, W. H. (2023). Diabetes. <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/diabetes>

Organización Panamericana de la Salud. (2009). Tasas de mortalidad por edad estandarizada por Población de 100,000. Ops, 0–2. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Tasas-de-mortalidad-por-edad-estandarizadas-hoja-de-resumen.pdf>

Orozco-Beltrán, D., Guillen-Mollá, A., Cebrián-Cuenca, A. M., Navarro-Pérez, J., Gil-Guillén, V. F., Quesada, J. A., Pomares-Gómez, F. J., Lopez-Pineda, A., & Carratalá-Munuera, C. (2021). Hospital admissions trends for severe hypoglycemia in diabetes patients in Spain, 2005 to 2015. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 171, 108565. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108565>

Orozco-Beltrán, D., Sánchez, E., Garrido, A., Quesada, J. A., Carratalá-Munuera, M. C., & Gil-Guillén, V. F. (2017). Trends in Mortality From Diabetes Mellitus in Spain:

- 1998-2013. *Revista Espanola de Cardiologia*, 70(6), 433–443.  
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.007>
- Pallardo, L. F., & Grande, C. (1992). Diabetes Gestacional. *Endocrinologia*, 39(3), 89–101.
- Pearson-Stuttard, J., Bennett, J., Cheng, Y. J., Vamos, E. P., Cross, A. J., Ezzati, M., & Gregg, E. W. (2021). Trends in predominant causes of death in individuals with and without diabetes in England from 2001 to 2018: an epidemiological analysis of linked primary care records. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 9(3), 165–173. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30431-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30431-9)
- Ponsot-Balaguer, E. (2020). Hospitalization in 2018 due to diabetes mellitus in ecuador: A geometric regression study. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2020(E33), 28–39.
- Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 . (n.d.). *Stat Pearls*. National Library of Medicine.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Ramalho, A., Lobo, M., Duarte, L., Souza, J., Santos, P., & Freitas, A. (2020). Landscapes on prevention quality indicators: A spatial analysis of diabetes preventable hospitalizations in Portugal (2016–2017). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1–20.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph17228387>
- Revueltas Agüero, M., Benítez Martínez, M., Molina Esquivel, E., Hinojosa Álvarez, M. del C., Venero Fernández, S., & Hernández Sánchez, M. (2022). Prevalencia y mortalidad por diabetes en Cuba, decenio 2010- 2019. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), 1–7.  
<https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4239/3054>

- Rimes-Dias, K. A., Costa, J. C., & Canella, D. S. (2022). Obesity and health service utilization in Brazil: data from the National Health Survey. *BMC Public Health*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13906-2>
- Safaei, M., Sundararajan, E. A., Driss, M., Boulila, W., & Shapi'i, A. (2021). A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Computers in Biology and Medicine*, 136(August), 104754. <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2021.104754>
- Sampath Kumar, A., Maiya, A. G., Shastry, B. A., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., Gundmi, S., & Jadhav, R. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(2), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001>
- Syeda, U. S. A., Battillo, D., Visaria, A., & Malin, S. K. (2023). The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. *American Journal of Medicine Open*, 9(April 2022), 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031>
- Taylor, S. I., Yazdi, Z. S., & Beitelshes, A. L. (2021). Pharmacological treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Journal of Clinical Investigation*, 131(2). <https://doi.org/10.1172/JCI142243>
- Triggle, C. R., Mohammed, I., Bshesh, K., Marei, I., Ye, K., Ding, H., MacDonald, R., Hollenberg, M. D., & Hill, M. A. (2022). Metformin: Is it a drug for all reasons and diseases? *Metabolism: Clinical and Experimental*, 133(May), 155223. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2022.155223>
- Uusitupa, M., Khan, T., Viguioliouk, E., & Kahleova, H. (2019). Prevention of Type 2

- Diabetes by Lifestyle Changes. *Nutrients*, 11(2611), 1–22.
- van Sloten, T. T., Sedaghat, S., Carnethon, M. R., Launer, L. J., & Stehouwer, C. D. A. (2020). Cerebral microvascular complications of type 2 diabetes: stroke, cognitive dysfunction, and depression. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 8(4), 325–336. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30405-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30405-X)
- Vega-López, M. G., & González-Pérez, G. J. (2021). Mortality from diabetes mellitus and its impact on life expectancy at 60 years of age in Mexico. *Revista de Saude Publica*, 55, 1–11. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.20210550032929>
- Yau M, S. M. (n.d.). Tratamiento de la Diabetes Mellitus en Niños y Adolescentes (Endotexto (Ed.)). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279087/%0A>
- You, J. H., Song, S. O., Park, S. H., Park, K. H., Nam, J. Y., Kim, D. W., Kim, H. M., Kim, D. J., Lee, Y. ho, & Lee, B. W. (2019). Trends in hyperglycemic crisis hospitalizations and in- and out-of-hospital mortality in the last decade based on Korean national health insurance claims data. *Endocrinology and Metabolism*, 34(3), 275–281. <https://doi.org/10.3803/EnM.2019.34.3.275>
- Zhang, Y., Pan, X. F., Chen, J., Xia, L., Cao, A., Zhang, Y., Wang, J., Li, H., Yang, K., Guo, K., He, M., & Pan, A. (2020). Combined lifestyle factors and risk of incident type 2 diabetes and prognosis among individuals with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetologia*, 63(1), 21–33. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-04985-9>
- Standards of Care in Diabetes—2023 Abridged for Primary Care Providers . (2023). *Clinical Diabetes*, 41(1), 4–31. <https://doi.org/10.2337/cd23-as01>
- Alghamdi, N. A., Major, P., Chaudhuri, D., Tsui, J., Brown, B., Self, W. H., Semler, M.

- W., Ramanan, M., & Rochweg, B. (2022). Saline Compared to Balanced Crystalloid in Patients With Diabetic Ketoacidosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Critical Care Explorations*, 4(1), e0613. <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000613>
- Antini, C., Caixeta, R., Luciani, S., & Hennis, A. J. M. (2024). the Americas from 2000 to 2019. October 2023, 1–9.
- Arsenault, B. J., & Despres, J. P. (2023). Physical Activity for Type 2 Diabetes Prevention: Some Is Better Than None, More Is Better, and Earliest Is Best. *Diabetes Care*, 46(6), 1132–1134. <https://doi.org/10.2337/dci22-0065>
- Artasensi, A., Pedretti, A., Vistoli, G., & Fumagalli, L. (2020). Type 2 diabetes mellitus: A review of multi-target drugs. *Molecules*, 25(8), 1–20. <https://doi.org/10.3390/molecules25081987>
- 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). <https://doi.org/10.1007/s11892-020-01341-9>
- Barbosa, J. P. D. A. S., Guerra, P. H., Santos, C. de O., Nunes, A. P. de O. B., Turrell, G., & Florindo, A. A. (2019). Walkability, overweight, and obesity in adults: A systematic review of observational studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph16173135>
- Bayas Arand, M. A., Rivera Almeida, J. G., Samaniego Layedra, E. R., Asadobay Escobar, P. del R., Bayas Arand, M. A., Rivera Almeida, J. G., Samaniego Layedra, E. R., & Asadobay Escobar, P. del R. (2020). Mortalidad en pacientes

diabéticos hospitalizados en el Hospital de Puyo, provincia Pastaza, Ecuador.

MediSur, 18(1), 104–111.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-)

[897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.ph](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-)

[p?script=sci\\_art](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_art)

Cecilia, L., Cordero, A., C. M. A. V., Cordero, G., Álvarez, R., & Añez, R. J. (2017).

Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos

adultos de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Avances En Biomedicina*, 6(1), 10–21.

Chen, L., Islam, R. M., Wang, J., Hird, T. R., Pavkov, M. E., Gregg, E. W., Salim, A.,

Tabesh, M., Koye, D. N., Harding, J. L., Sacre, J. W., Barr, E. L. M., Magliano, D.

J., & Shaw, J. E. (2020). A systematic review of trends in all-cause mortality

among people with diabetes. *Diabetologia*, 63(9), 1718–1735.

<https://doi.org/10.1007/s00125-020-05199-0>

Cole, J. B., & Florez, J. C. (2020). Genetics of diabetes mellitus and diabetes

complications. *Nature Reviews Nephrology*, 16(7), 377–390.

<https://doi.org/10.1038/s41581-020-0278-5>

Contreras, B. V., & Ávalos, V. G. (2023). Diabetes mellitus mortality trends in Chile

(1990–2020). *Revista Medica Clinica Las Condes*, 34(3), 210–215.

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2023.05.002>

Costa, L. F. da, Sampaio, T. L., Moura, L. de, Rosa, R. D. S., & Iser, B. P. M. (2024).

Time trend and costs of hospitalizations with diabetes mellitus as main diagnosis in

the Brazilian National Health System, 2011 to 2019. *Epidemiologia e Servicos de*

Saude : Revista Do Sistema Unico de Saude Do Brasil, 32(4), e2023509.

<https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000400006.en>

Costa, R., Gutiérrez, A., Valdivieso, D., Carpio, L., Cuadrado, f, & Núñez J. (2018).

Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo. Ministerio de Salud Pública, 2–13.

Cuadros, D. F., Li, J., Musuka, G., & Awad, S. F. (2021). Spatial epidemiology of diabetes: Methods and insights. *World Journal of Diabetes*, 12(7), 1042–1056.

<https://doi.org/10.4239/wjd.v12.i7.1042>

Davies, M. J., Alessio, D. A. D., Fradkin, J., Kernan, W. N., & Mathieu, C. (2018).

ADA EASD consensus Management of T2DM *Diabetologia* 61 2018. 2461–2498.

Del, L. (1979). Mellitus Tipo1. *Anales De Pediatría*, 15–20.

Demir, S., Nawroth, P. P., Herzig, S., & Ekim Üstünel, B. (2021). Emerging Targets in

Type 2 Diabetes and Diabetic Complications. *Advanced Science*, 8(18), 1–23.

<https://doi.org/10.1002/advs.202100275>

Diabetes, F. I. de. (n.d.). INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. Atlas de

Diabetes de La FID. <http://www.idf.org/> . Consultado en 2017

Ekelund, U., Palla, L., Brage, S., Franks, P. W., Peters, T., Balkau, B., Diaz, M. J. T.,

Huerta, J. M., Agnoli, C., Arriola, L., Ardanaz, E., Boeing, H., Clavel-Chapelon,

F., Crowe, F., Fagherazzi, G., Groop, L., Hainaut, P., Føns Johnsen, N., Kaaks, R.,

... Wareham, N. J. (2012). Physical activity reduces the risk of incident type 2

diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: The EPIC-

InterAct study. *Diabetologia*, 55(7), 1944–1952. [https://doi.org/10.1007/s00125-](https://doi.org/10.1007/s00125-012-2532-2)

[012-2532-2](https://doi.org/10.1007/s00125-012-2532-2)

- Elena, S., Domingo, S., & Guayaquil, D. (2023). República del Ecuador. 1–11.
- Eskandari, F., Lake, A. A., Rose, K., Butler, M., & O'Malley, C. (2022). A mixed-method systematic review and meta-analysis of the influences of food environments and food insecurity on obesity in high-income countries. *Food Science and Nutrition*, 10(11), 3689–3723. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2969>
- Garmendia Lorena, F. A. (2022). Situación actual de la prevención en la diabetes mellitus tipo 2. *Acta Medica Peruana*, 39(1), 51–58. <https://doi.org/10.35663/amp.2022.391.2162>
- Glovaci, D., Fan, W., & Wong, N. D. (2019). S11886-019-1107-Y.Pdf. *Current Cardiology Reports*, 21(21), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11886-019-1107-y>
- Gomezcoello Vásquez, V., Caza, M., & Jácome Sánchez, E. (2021). Prevalencia De Diabetes Mellitus Y Sus Complicaciones En Adultos Mayores En Un Centro De Referencia. *Revista Medica Vozandes*, 31(2), 49–55. <https://doi.org/10.48018/rmv.v31.i2.7>
- Gosmanov AR, Gosmanova EO, K. A. (n.d.). Crisis hiperglucémicas: cetoacidosis diabética y estado hiperosmolar hiperglucémico. ( et al. Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR (Ed.)). Actualizado el 9 de mayo de 2021
- Grøntved, A., Pan, A., Mekary, R. A., Stampfer, M., Willett, W. C., Manson, J. A. E., & Hu, F. B. (2014). Muscle-Strengthening and Conditioning Activities and Risk of Type 2 Diabetes: A Prospective Study in Two Cohorts of US Women. *PLoS Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001587>
- Hayes Dorado, J. P. (2008). Actualización: diabetes mellitus tipo 1. *Rev. Soc. Boliv. Pediatr*, 47(2), 90–96.

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-06752008000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752008000200006)

Hernández, H., & Macías, G. (2017). Análisis de la tendencia temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Argentina, 1990-2013. *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, 41(5), 1–7.  
<https://doi.org/10.26633/rpsp.2017.73>

Hussain, S., Habib, A., Singh, A., Akhtar, M., & Najmi, A. K. (2018). Prevalence of depression among type 2 diabetes mellitus patients in India: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 270, 264–273. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.09.037>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). Estadístico 2015. Instituto Nacional de Estadística y Censos Del Ecuador, 358.  
<http://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

International Diabetes Federation. (2019). IDF Diabetes Atlas, 9th edn. Brussels, Belgium. In Atlas de la Diabetes de la FID.  
[http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/Atlas-poster-2014_ES.pdf)

Ismail, L., Materwala, H., & Al Kaabi, J. (2021). Association of risk factors with type 2 diabetes: A systematic review. *Computational and Structural Biotechnology Journal*, 19, 1759–1785. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.03.003>

Jiménez, P. G., Martín-Carmona, J., & Hernández, E. L. (2020). Diabetes mellitus. *Medicine (Spain)*, 13(16), 883–890. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.09.010>

Lee, K. W., Ching, S. M., Ramachandran, V., Yee, A., Hoo, F. K., Chia, Y. C., Wan Sulaiman, W. A., Suppiah, S., Mohamed, M. H., & Veettil, S. K. (2018). Prevalence and risk factors of gestational diabetes mellitus in Asia: A systematic

review and meta-analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 18(1), 1–20.

<https://doi.org/10.1186/s12884-018-2131-4>

Lin, K. Y., Hsieh, W. H., Lin, Y. B., Wen, C. Y., & Chang, T. J. (2020). Update in the epidemiology, risk factors, screening, and treatment of diabetic retinopathy.

*Journal of Diabetes Investigation*, 12(8), 1322–1325.

<https://doi.org/10.1111/jdi.13480>

Lizama Fuentes, F., Ormeño Rojas, S., Mourguiart Liberona, F., Fuentes Cammell, J., & López-Alegría, F. (2020). Impacto en la calidad de vida de los adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Revista Chilena de Pediatría*, 91(6), 968.

<https://doi.org/10.32641/rchped.v91i6.2457>

Lizzo JM, Goyal A, G. V. (n.d.). Cetoacidosis diabética en adultos.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560723/>

Magliano, D. J., Islam, R. M., Barr, E. L. M., Gregg, E. W., Pavkov, M. E., Harding, J. L., Tabesh, M., Koye, D. N., & Shaw, J. E. (2019). Trends in incidence of total or type 2 diabetes: Systematic review. *The BMJ*, 366, 1–12.

<https://doi.org/10.1136/bmj.l5003>

Malhão, T. A., Brito, A. D. S., Pinheiro, R. S., Cabral, C. D. S., De Camargo, T. M. C. R., & Coeli, C. M. (2016). Sex differences in diabetes mellitus mortality trends in Brazil, 1980-2012. *PLoS ONE*, 11(6), 1–11.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155996>

Malo Serrano, M., Castillo M., N., & Pajita D., D. (2017). La obesidad en el mundo. *Anales de La Facultad de Medicina*, 78(2), 67.

<https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13213>

- Marti, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). Ultra-processed food consumption and obesity—a systematic review. *Nutricion Hospitalaria*, 38(1), 177–185.  
<https://doi.org/10.20960/nh.03151>
- Martínez, B. S., Falcón, V. V., Martínez, N. G., & Vizueté, G. E. V. (2020). Case-control study on risk factors for type 2 diabetes mellitus in older adults. *Universidad y Sociedad*, 12(4), 156–164.
- Medina, C., Janssen, I., Barquera, S., Bautista-Arredondo, S., González, M. E., & González, C. (2018). Occupational and leisure time physical inactivity and the risk of type II diabetes and hypertension among Mexican adults: A prospective cohort study. *Scientific Reports*, 8(1), 4–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23553-6>
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). ENCUESTA STEPS ECUADOR 2018 - MSP, INEC, OPS/OMS - Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo - Informe de Resultados. 1–67. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/INFORME-STEPS.pdf>
- Mirzaei, M., Rahmaninan, M., Mirzaei, M., Nadjarzadeh, A., & Dehghani Tafti, A. A. (2020). Epidemiology of diabetes mellitus, pre-diabetes, undiagnosed and uncontrolled diabetes in Central Iran: Results from Yazd health study. *BMC Public Health*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8267-y>
- Moradi, S., Kermani, M. A. H., Bagheri, R., Mohammadi, H., Jayedi, A., Lane, M. M., Asbaghi, O., Mehrabani, S., & Suzuki, K. (2021). Ultra-processed food consumption and adult diabetes risk: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutrients*, 13(12), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu13124410>
- Morales, V., Ramos, C., Guadalupe, Z., Rico, A., Ledezma, R., Carlos, J., Ramírez, R., Arturo, L., Moreno, R., Morales, E. V., Guadalupe, Z., Ramos, C., Arias, J.,

- Carlos, J., Ledezma, R., Arturo, L., Ramírez, R., & Moreno, R. (2019). Sedentarismo, alimentacion, obesidad, consumo de alcohol y tabaco como factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4(10), 1011–1021. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3068>
- MSP. (2017). Diabetes mellitus tipo 2. Guía de Práctica Clínica (GPC).
- Nanda, M., Sharma, R., Mubarik, S. et al. (2022). Diabetes mellitus tipo 2 (DM2): patrones espacio-temporales de incidencia, mortalidad y factores de riesgo atribuibles de 1990 a 2019 entre 21 regiones del mundo. *Endocrino*, 77, 444–454. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-022-03125-5>
- Nardocci, M., Polsky, J. Y., & Moubarac, J. C. (2021). Consumption of ultra-processed foods is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. *Canadian Journal of Public Health*, 112(3), 421–429. <https://doi.org/10.17269/s41997-020-00429-9>
- Neuenschwander, M., Ballon, A., Weber, K. S., Norat, T., Aune, D., Schwingshackl, L., & Schlesinger, S. (2019). Role of diet in type 2 diabetes incidence: Umbrella review of meta-analyses of prospective observational studies. *The BMJ*, 366. <https://doi.org/10.1136/bmj.l2368>
- Núñez-González, S., Delgado-Ron, A., & Simancas-Racines, D. (2020). Tendencias y análisis espacio-temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador, 2001-2016. *Rev. Cuba. Salud Pública*, 46(2), 2001–2016.
- Ofelia Uzcátegui, U. (2016). Objetivos de desarrollo sostenible 2015-2030. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 76(2), 73–75.
- Ong, K. L., Stafford, L. K., McLaughlin, S. A., Boyko, E. J., Vollset, S. E., Smith, A.

- E., Dalton, B. E., Duprey, J., Cruz, J. A., Hagins, H., Lindstedt, P. A., Aali, A., Abate, Y. H., Abate, M. D., Abbasian, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abbasi-Kangevari, M., ElHafeez, S. A., Abd-Rabu, R., ... Vos, T. (2023). Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 402(10397), 203–234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)
- Organisation, W. H. (2023). Diabetes. <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/diabetes>
- Organización Panamericana de la Salud. (2009). Tasas de mortalidad por edad estandarizada por Población de 100,000. *Ops*, 0–2. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Tasas-de-mortalidad-por-edad-estandarizadas-hoja-de-resumen.pdf>
- Orozco-Beltrán, D., Guillen-Mollá, A., Cebrián-Cuenca, A. M., Navarro-Pérez, J., Gil-Guillén, V. F., Quesada, J. A., Pomares-Gómez, F. J., Lopez-Pineda, A., & Carratalá-Munuera, C. (2021). Hospital admissions trends for severe hypoglycemia in diabetes patients in Spain, 2005 to 2015. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 171, 108565. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108565>
- Orozco-Beltrán, D., Sánchez, E., Garrido, A., Quesada, J. A., Carratalá-Munuera, M. C., & Gil-Guillén, V. F. (2017). Trends in Mortality From Diabetes Mellitus in Spain: 1998-2013. *Revista Espanola de Cardiologia*, 70(6), 433–443. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2016.07.007>
- Pallardo, L. F., & Grande, C. (1992). Diabetes Gestacional. *Endocrinologia*, 39(3), 89–101.

- Pearson-Stuttard, J., Bennett, J., Cheng, Y. J., Vamos, E. P., Cross, A. J., Ezzati, M., & Gregg, E. W. (2021). Trends in predominant causes of death in individuals with and without diabetes in England from 2001 to 2018: an epidemiological analysis of linked primary care records. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 9(3), 165–173. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30431-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30431-9)
- Ponsot-Balaguer, E. (2020). Hospitalization in 2018 due to diabetes mellitus in ecuador: A geometric regression study. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, 2020(E33), 28–39.
- Rajeev Goyal 1 ; Ishwarlal Jialal 2 . (n.d.). Stat Pearls. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Ramalho, A., Lobo, M., Duarte, L., Souza, J., Santos, P., & Freitas, A. (2020). Landscapes on prevention quality indicators: A spatial analysis of diabetes preventable hospitalizations in Portugal (2016–2017). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228387>
- Revueltas Agüero, M., Benítez Martínez, M., Molina Esquivel, E., Hinojosa Álvarez, M. del C., Venero Fernández, S., & Hernández Sánchez, M. (2022). Prevalencia y mortalidad por diabetes en Cuba, decenio 2010- 2019. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(1), 1–7. <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4239/3054>
- Rimes-Dias, K. A., Costa, J. C., & Canella, D. S. (2022). Obesity and health service utilization in Brazil: data from the National Health Survey. *BMC Public Health*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13906-2>
- Safaei, M., Sundararajan, E. A., Driss, M., Boulila, W., & Shapi'i, A. (2021). A

systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Computers in Biology and Medicine*, 136(August), 104754.

<https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2021.104754>

Sampath Kumar, A., Maiya, A. G., Shastry, B. A., Vaishali, K., Ravishankar, N., Hazari, A., Gundmi, S., & Jadhav, R. (2019). Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 62(2), 98–103.

<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2018.11.001>

Syeda, U. S. A., Battillo, D., Visaria, A., & Malin, S. K. (2023). The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. *American Journal of Medicine Open*, 9(April 2022), 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031>

Taylor, S. I., Yazdi, Z. S., & Beitelshes, A. L. (2021). Pharmacological treatment of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Journal of Clinical Investigation*, 131(2).

<https://doi.org/10.1172/JCI142243>

Triggle, C. R., Mohammed, I., Bshesh, K., Marei, I., Ye, K., Ding, H., MacDonald, R., Hollenberg, M. D., & Hill, M. A. (2022). Metformin: Is it a drug for all reasons and diseases? *Metabolism: Clinical and Experimental*, 133(May), 155223.

<https://doi.org/10.1016/j.metabol.2022.155223>

Uusitupa, M., Khan, T., Vigiouliouk, E., & Kahleova, H. (2019). Prevention of Type 2 Diabetes by Lifestyle Changes. *Nutrients*, 11(2611), 1–22.

van Sloten, T. T., Sedaghat, S., Carnethon, M. R., Launer, L. J., & Stehouwer, C. D. A. (2020). Cerebral microvascular complications of type 2 diabetes: stroke, cognitive dysfunction, and depression. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, 8(4), 325–

336. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30405-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30405-X)

Vega-López, M. G., & González-Pérez, G. J. (2021). Mortality from diabetes mellitus and its impact on life expectancy at 60 years of age in Mexico. *Revista de Saude Publica*, 55, 1–11. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.20210550032929>

Yau M, S. M. (n.d.). Tratamiento de la Diabetes Mellitus en Niños y Adolescentes (Endotexto (Ed.)). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279087/%0A>

You, J. H., Song, S. O., Park, S. H., Park, K. H., Nam, J. Y., Kim, D. W., Kim, H. M., Kim, D. J., Lee, Y. ho, & Lee, B. W. (2019). Trends in hyperglycemic crisis hospitalizations and in- and out-of-hospital mortality in the last decade based on Korean national health insurance claims data. *Endocrinology and Metabolism*, 34(3), 275–281. <https://doi.org/10.3803/EnM.2019.34.3.275>

Zhang, Y., Pan, X. F., Chen, J., Xia, L., Cao, A., Zhang, Y., Wang, J., Li, H., Yang, K., Guo, K., He, M., & Pan, A. (2020). Combined lifestyle factors and risk of incident type 2 diabetes and prognosis among individuals with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetologia*, 63(1), 21–33. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-04985-9>

## Anexos

**Tabla 1**

Tasas promedio anual por provincia de mortalidad del 2000 al 2021

Provincia	Muertes Diabetes n (%)	Tasa anual promedio 100000 (95% IC)
	2960 (3,3)	17,73(16,44-19,02)
Azuay		
Bolívar	677 (0,8)	15,65(13,37-19,93)
Cañar	930 (1)	2,87 (0,26-5,57)
Carchi	765(0,9)	34,77 (31,38-38,16)
Cotopaxi	1211 (1,4)	12,61(11,03-14,18)
Chimborazo	1476(1,7)	13,87 (11,84-15,89)
El Oro	3904(4,4)	27,28(23,88-30,69)
Esmeraldas	2119(2,4)	16,98 (14,75-19,22)
Guayas	35425(39,8)	41,39 (35,82-46,96)
Imbabura	1617(1,8)	17,44 (15,96-18,91)
Loja	1989(2,2)	19,00 (17,65-20,36)
Los Ríos	6169(6,9)	33,89 (29,47-38,30)
Manabí	10237 (11,5)	32,13 (27,24-37,03)
Morona Santiago	298(0,3)	8,29 (6,79-9,78)
Napo	180(0,2)	7,40 (6,35-8,45)
Pastaza	184(0,2)	9,22 (7,76-10,68)
Pichincha	10720(12,1)	18,03 (17,25-18,81)
Tungurahua	2277(2,6)	19,50 (18,13-20,88)
Zamora Chinchipe	181(0,2)	8,19 (6,60-9,78)
Galápagos	43(0)	7,46 (5,15-9,76)
Sucumbíos	384(0,4)	9,12 (7,46-10,78)
Orellana	181(0,2)	5,96 (4,74-7,19)
Santo Domingo	2503(2,8)	29,06 (25,87-32,32)
Santa Elena	2434(2,7)	31,55(22,100-41,01)

**Tabla 2**

Tasas promedio anual por provincia de egresos del 2000 al 2021

Provincia	Muertes Diabetes n (%)	Tasa anual promedio 100000 (95% IC)
	16843(5,4)	101,81 (92,61-111,027)
Azuay		
Bolívar	2736(0,9)	62,27(53,54-73,01)
Cañar	6627(2,1)	121,41(104,92-137,90)
Carchi	3176(1)	82,30(72,19-92,40)
Cotopaxi	5761(1)	33,15(29,54-36,75)
Chimborazo	10052(3,2)	94,57(82,43- 106,70)
El Oro	19992(6,5)	141,82(124,93-158,71)
Esmeraldas	8892(2,9)	72,91(65,35-80,47)
Guayas	66726(21,5)	76,43(66,82-86,04)
Imbabura	12239 (4)	130,52(111,26-149,78)
Loja	13673(4,4)	130,68 (108,88-152,248)
Los Ríos	16361(5,3)	90,54(78,86-102,22)
Manabí	36962(11,9)	117,66(98,31-137,01)
Morona Santiago	4558 (1,5)	125,64 (102,43-148,85)
Napo	2219(0,7)	92,33 (77,66-107,00)
Pastaza	3055 (1)	155,59 (135,32-175,87)
Pichincha	41836 (13,5)	70,44(66,36-74,53)
Tungurahua	12790(4,1)	109,69 (97,75- 121,63)
Zamora Chinchipe	2919 (0,9)	131,07(113,29-148,84)
Galápagos	708(0,2)	113,93 (79,82-148,03)
Sucumbíos	2843(0,9)	66,71(53,24-80,17)
Orellana	1704(0,6)	55,19 (44,23-66,15)
Santo Domingo	10264(3,3)	119,72 (107,85-131,59)
Santa Elena	6193(2)	81,60(60,31-102,89)