



Maestría en

Maestría en nutrición y dietética con mención en enfermedades metabólicas, obesidad y Diabetes.

Tesis previa a la obtención de título de Magister en nutrición y dietética, con mención en enfermedades metabólicas, obesidad y diabetes.

AUTOR: Lcda. Carolina Vallejo Jácome

TUTOR: Mgtr. Ricardo Checa

Relación entre la tasa de morbi-mortalidad de Diabetes y nivel de Urbanización de la población del Ecuador: Un estudio ecológico en el periodo 2000-2021.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Andrea Carolina Vallejo Jácome**, 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, su reglamento y demás disposiciones legales

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Vallejo Jácome', is centered on the page. The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath.

ANDREA CAROLINA VALLEJO JÁCOME

C.C 1723405757

APROBACIÓN DEL AUTOR

Yo, Ricardo Checa, certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación “Relación entre la tasa de morbi-mortalidad de Diabetes y nivel de Urbanización de la población del Ecuador: Un estudio ecológico en el periodo 2000-2021.”, Andrea Carolina Vallejo Jácome, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Mgtr. Ricardo Checa

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fortaleza necesaria para culminar esta meta.

A mi madre, por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante, por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca perder el norte porque ella me ha enseñado a ser la persona que soy hoy; mis principios, mis valores, mi perseverancia, mi constancia y mi empeño.

También a mis hermanos, cuñados, sobrinos y toda mi familia, por brindarme su apoyo incondicional y amor siempre durante todo el proceso.

Y, finalmente, a todas mis amistades, a los que creyeron en mí, su ánimo logró que tomará más impulso.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a mi director, Ricardo Checa, por su paciencia, constancia y por todos los aportes profesionales e investigativos para poder culminar de manera exitosa mi trabajo de post grado.

También mi agradecimiento a los docentes de la maestría de nutrición, por el aporte de sus conocimientos que sin duda los llevaré conmigo durante mi transitar profesional. Así como también a los directivos de la maestría y universidad por sentar las bases para mejorar el proceso investigativo en el Ecuador y aportar a la comunidad con el mismo.

Finalmente, quiero brindar mi agradecimiento especial, a Gustavo Pérez Arrobo PhD, por toda la contribución a este proyecto con su conocimiento, guía, paciencia, dedicación, tiempo y apoyo, que sin duda fueron pilares fundamentales para la elaboración y culminación de mi trabajo y por lo cual le estoy profundamente agradecida.

Índice General

Relación entre la tasa de morbi-mortalidad de Diabetes y nivel de Urbanización de la población del Ecuador: Un estudio ecológico en el periodo 2000-2021.....	1
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS	5
LISTADO DE AVREVIATURAS	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	12
CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN	14
2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II	18
3. MARCO TEÓRICO.....	18
3.1 Definición de la enfermedad	18
3.2 Clasificación de la enfermedad	19
3.3 Etiología de la enfermedad.....	22
3.4 Factores de riesgo de la enfermedad	24
3.5 Prevalencia de la Diabetes a nivel mundial.....	28
3.6 Prevalencia de Diabetes en Latinoamérica.....	29
3.7 Prevalencia de Diabetes en el Ecuador.....	31
3.8 La Diabetes como un problema de salud pública.....	32
3.9 Urbanización	40
3.9.1 Definición de la urbanización.....	40
3.9.2 Indicadores de urbanización.....	41
3.9.3 Urbanización en el Ecuador	44
3.9.4 Relación del proceso de urbanización con el desarrollo de la enfermedad	45
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	47
5. OBJETIVOS	49
Objetivo general	49
Objetivos específicos.....	49
6. HIPÓTESIS.....	50
CAPÍTULO III.....	50
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
7.1 ALCANCE Y DISEÑO DE ESTUDIO	50
7.2 POBLACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO	53
7.3 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE MUESTRA	53
7.4 RECOLECCIÓN DE DATOS	54
7.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	55

7.5.1 Estructura de los Datos.....	55
CAPÍTULO IV.....	56
8. RESULTADOS.....	56
8.1 Estadística Descriptiva.....	57
8.2 Resultados cuantitativos: Modelos de regresión.....	68
9. DISCUSIÓN.....	79
10. CONCLUSIONES.....	84
11. RECOMENDACIONES.....	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
ANEXOS.....	96
Gráficos de resultados.....	96

Índice de Tablas

Tabla 1: Distribución de mortalidad por causa básica de defunción.....	57
Tabla 2: Mortalidad de Diabetes por sexo.....	58
Tabla 3: Mortalidad por Diabetes por región	59
Tabla 4: Mortalidad por Diabetes por área.....	59
Tabla 5: Mortalidad por Diabetes clasificado por grupo de edad	60
Tabla 6: Distribución de egresos hospitalarios por causa básica de la enfermedad	64
Tabla 7: Egresos Hospitalarios de diabetes por sexo	65
Tabla 8: Egresos Hospitalarios por Diabetes por región.....	65
Tabla 9: Egresos Hospitalarios por Diabetes clasificado por grupo de edad	66
Tabla 10: Egresos Hospitalarios por Diabetes por año	67
Tabla 11: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad general de diabetes ajustada por edad	70
Tabla 12: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad por sexo ajustada por edad.....	72
Tabla 13: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad por región ajustada por edad..	73
Tabla 14: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios generales ajustados por edad	74
Tabla 15: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios por sexo ajustados por edad	76
Tabla 16: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios por región ajustados por edad	77

LISTADO DE AVREVIATURAS

ADA	Asociación Americana de Diabetes
ACV	Accidente Cerebro Vascular
DM II	Diabetes Mellitus Tipo II
ENSANUT	Encuesta nacional de salud y nutrición
FID	Federación Internacional de Diabetes
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
MSP	Ministerio de Salud Pública
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto

RESUMEN

Introducción: Está bien evidenciado que la Diabetes se ha convertido con el paso de los años en una enfermedad importante y en una problemática para la salud pública, ocasionando millones de muertes al año a nivel mundial y convirtiéndose en el primer factor de riesgo desencadenante de enfermedades cardiovasculares. Su etiología es multifactorial y no solo recae en la información genética de cada persona, sino que además su origen depende mucho del estilo de vida de cada individuo; adicionalmente conforme aumenta la industrialización y urbanización de las ciudades, incrementa la incidencia, el número de muertes por la enfermedad y con ello la problemática.

Objetivo: El presente estudio ecológico de series temporales tiene como finalidad, analizar la tendencia de muertes y egresos hospitalarios por diabetes en función del tiempo, en la población ecuatoriana y su relación con el proceso de urbanización.

Metodología: Para tal el efecto se calcularon las tasas tanto para mortalidad como para egresos hospitalarios por diabetes, y se empleó un modelo de corrección de errores, que nos permite observar el comportamiento de la enfermedad de acuerdo a las tasas específicas calculadas en general y ajustadas por edad, además de las tasas por sexo y región y determinar su relación con el grado de urbanización del país.

Resultados: Se obtuvo que tanto la morbi-mortalidad por diabetes en el Ecuador en el periodo comprendido entre los años 2000-2021 presenta una tendencia al alza con el paso del tiempo, siendo el año 2020 el año con mayor registro de muertes por diabetes. En cuanto a las variables independientes las mujeres son las que registran una mayor mortalidad con un 54%, la región de la costa registra más muertes con un 68% y la zona urbana con un 87%. Adicionalmente, se estableció que el proceso de urbanización en el Ecuador tiene una relación positiva y significativa en 0.457 con la mortalidad por

Diabetes y en función de la temporalidad esto también se mantiene al alza. Conclusiones: Se concluye que la tendencia tanto para la morbilidad y mortalidad por diabetes en el Ecuador, se encuentra al alza y ha incrementado con el paso de los años significativamente. Así mismo se concluye que en cuanto a las distintas variables de sexo, región y área, la prevalencia se presenta de manera mayoritaria en mujeres, en la región costa y en las zonas urbanas respectivamente. Finalmente, se concluye que existe un efecto positivo y estrechamente significativo en relación al grado de urbanización del Ecuador con la mortalidad por la enfermedad, más, sin embargo, no se registró el mismo efecto en cuanto a la morbilidad, lo que puede estar explicado por el comportamiento a la inversa entre estas dos variables.

ABSTRACT

Introduction: It is well evidenced that over the years Diabetes has become an important disease and a problem for public health, causing millions of deaths a year worldwide and becoming the first risk factor that triggers cardiovascular diseases. Its etiology is multifactorial and not only depends on the genetic information of each person, but also its origin depends greatly on the lifestyle of each individual; additionally, as the industrialization and urbanization of cities increases, the incidence and the number of deaths from the disease increase, and thus the problems.

Objective: The purpose of this ecological time series study is to analyze the trend of deaths and hospital discharges due to diabetes as a function of time, in the Ecuadorian population and its relationship with the urbanization process.

Methodology: For this purpose, the rates for both mortality and hospital discharges due to diabetes were calculated, and an error correction model was used, which allows us to observe the behavior of the disease according to the specific rates calculated in general and adjusted by age, in addition to the rates by sex and region and determine their relationship with the degree of urbanization of the country.

Results: It was found that both morbidity and mortality due to diabetes in Ecuador in the period between 2000-2021 presents an increasing trend over time, with 2020 being the year with the highest record of deaths due to diabetes. Regarding the independent variables, women are the ones that register the highest mortality with 54%, the coastal region registers the most deaths with 68% and the urban area with 87%. Additionally, it was established that the urbanization process in Ecuador has a positive and significant relationship of 0.457 with mortality from Diabetes and depending on the temporality this also continues to increase.

Conclusions: It is concluded that the trend for both morbidity and mortality due to diabetes in Ecuador is on the rise and has increased significantly over the years. Likewise, it is concluded that regarding the different variables of sex, region and area, the prevalence occurs predominantly in women, in the coastal region and in urban areas respectively. Finally, it is concluded that there is a positive and closely significant effect in relation to the degree of urbanization of Ecuador with mortality from the disease; however, the same effect was not recorded in terms of morbidity, which may be explained by the inverse behavior between these two variables.

Palabras Clave: Diabetes, mortalidad, egresos hospitalarios, Ecuador, enfermedades metabólicas, urbanización.

Keywords: Diabetes, mortality, hospital discharges, Ecuador, metabolic diseases, urbanization.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La Diabetes se constituye como una enfermedad crónica no transmisible de carácter metabólico. Se caracteriza principalmente por elevaciones de la glucosa plasmática producto de una falta de producción de insulina por parte de las células beta del páncreas, una resistencia de las células a la acción de la misma o ambas. (Zavala Calahorrano, 2018)

La Diabetes representa un problema de salud pública a nivel mundial; es pues una enfermedad que no solo causa millones de muertes al año y va en aumento, sino que además constituye el primer factor desencadenante de riesgo de otras enfermedades tales como: Nefropatía Diabética, retinopatía diabética, enfermedades isquémicas del corazón, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca, Hipertensión arterial etc. (Elisa Gil Montalbána, 2010).

Según la OMS, se estima que la Diabetes origina más de 4 millones de muertes por año. (OMS, 2022) En el Ecuador, según los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en el 2022 la Diabetes Mellitus representó la tercera causa de muerte, registrando más de 5564 decesos, equivalentes al 5.29% general del total de muertes. (INEC, 2018) Adicionalmente según los datos arrojados por el Ministerio de Salud Pública (MSP), se registra una incidencia de Diabetes en el Ecuador de 37000 nuevos casos y es una cifra que ha ido en aumento con el paso de los años.

Muchos son los factores que contribuyen en la aparición de esta enfermedad; entre ellos los más influyentes son los factores hereditarios, genéticos, factores ambientales

tales como la falta de actividad física, malos hábitos alimentarios, obesidad, entre otros. Sin embargo, se ha evidenciado actualmente que el proceso de urbanización afecta directamente en el grado de la salud de las personas y aumenta la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas tales como la Diabetes. (Mariel Heredia-Morales, 2022) La urbanización, es decir el proceso mediante el cual la población se concentra en las zonas urbanas, influye directamente en el grado de la aparición de la enfermedad ya que se ha evidenciado que las personas que viven en zonas urbanas, por su estilo de vida, tienden a consumir una mayor cantidad de comida rápida, alimentos procesados y ultra procesados que generalmente, son alimentos que contienen un alto valor energético pero poco aporte nutricional. Así mismo se evidencia que en las zonas urbanas existe un espacio limitado para poder realizar actividad física, eso sumado a que las personas en su mayoría pasan más de 8 horas sentadas en el espacio laboral y no destinan mucho tiempo a realizar actividad física, contribuye a un aumento de peso, lo cual a corto o largo plazo predispone a la aparición de la Diabetes. (Pérez, 2003)

De ahí surge la importancia de la presente investigación: dar a conocer la problemática de la enfermedad para la salud pública como un factor de riesgo para otras enfermedades y sus consecuencias. Adicionalmente debido a que esta enfermedad tiene una relación directa con los malos hábitos alimentarios, el sedentarismo, y se ha visto que está asociada al proceso de urbanización de las ciudades, esta investigación tiene como objetivo emplear la información con el fin de establecer métodos de prevención, que contribuyan a una disminución de los índices de mortalidad y morbilidad por Diabetes a nivel poblacional.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Diabetes es una enfermedad crónica que ha incrementado su incidencia durante las últimas décadas, tanto su prevalencia, como el número de muertes en el Ecuador, por distintos factores influyentes, han aumentado considerablemente con el paso del tiempo y actualmente ésta enfermedad representa un problema de salud pública para el país a gran escala; es pues además de lo antes mencionado el principal punto desencadenante de otro tipo de enfermedades crónicas no transmisibles, originando millones de gastos anuales con cifras que han ido en aumento. Éste aumento exponencial de la enfermedad con el paso del tiempo, ha llevado a pretender comprender cuales son los factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad adicional a los ya comúnmente conocidos y es ahí donde el proceso de urbanización de las ciudades toma fuerza.

El proceso de urbanización al igual que el comportamiento de la enfermedad se presenta al alza a nivel mundial y si bien este proceso trae consigo cambios positivos en cuanto a temas económicos, culturales, sociales etc. para los países, también se ha observado que dicho proceso trae consigo cambios sobre todo en el estilo de vida de las personas y se convierte en un desafío para la salud pública. La relación entre la Diabetes y la urbanización resulta compleja, la movilización de la población desde las zonas rurales hacia los espacios urbanos conlleva cambios y la aparición de hábitos alimentarios no saludables, falta de actividad física, elevados niveles de estrés entre otros que se ha visto son factores determinantes para el desarrollo de la Diabetes.

Considerando todo lo antes descrito es fundamental llevar a cabo investigaciones que permitan entender y analizar de mejor manera la complejidad de esta relación, así

mismo se observa que actualmente existen pocos estudios a nivel de la población del Ecuador que evidencien la relación entre la aparición de las enfermedades crónicas con el aumento del nivel de urbanización de la población a través del tiempo, es por esto que resulta de suma importancia realizar el estudio; no solo para poder identificar y analizar el impacto que ha tenido el grado de urbanización en esta enfermedad a nivel poblacional, sino que además sirve como base para establecer medidas preventivas, con la información recabada, que permitan conocer a la población la mejor manera de modificar sus estilos de vida y reducir así la incidencia de la enfermedad, así como las tasas de mortalidad originadas por la misma o bien por enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas a esta.

CAPÍTULO II

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición de la enfermedad

La Diabetes se presenta como una enfermedad crónica no transmisible, que conjuga un sinnúmero de alteraciones a nivel metabólico y se caracteriza principalmente por elevaciones de los niveles de glucosa en sangre, como consecuencia de una insuficiente producción insulínica por parte de las células beta del páncreas, una falla de respuesta de las células para captar la misma, o ambas. (Rojas de P., Molina, & Rodríguez, 2012).

Estas elevaciones de la glucosa en sangre de forma permanente y constante, traen como consecuencia alteraciones en el metabolismo de otros macronutrientes como son las proteínas y grasas, además de generar un proceso de estrés metabólico en el organismo que, a largo plazo, producirá fallos multiorgánicos y sistémicos a nivel corporal, causando daños irreversibles principalmente en órganos como: riñones, ojos, cerebro, corazón, hígado, entre otros. (Rojas de P., Molina, & Rodríguez, 2012)

La diabetes en adición, es la causante de otras enfermedades crónicas por lo que se convierte en un problema de salud importante, ya que es considerada como una causal de morbilidad, mortalidad e incapacidad para las personas que la padecen. (López, 2009)

Los daños que se producen a nivel multiorgánico como consecuencia de las elevaciones permanentes de las glicemias, traen consigo el apareamiento de ciertos síntomas, tales como; poliuria, polidipsia, polifagia. Sin embargo, la presencia de los síntomas antes mencionados no constituye un factor determinante para poder establecer un diagnóstico claro de la presencia de la enfermedad, para ello, es

necesario realizar pruebas sanguíneas. (Barranquilla, 2017). Las pruebas estandarizadas que nos permitirán establecer un diagnóstico para la diabetes son las siguientes:

- Glucosa en ayunas superior a 126 mg/dl.
- Prueba de tolerancia a la glucosa mayor o igual a 200 mg/dl
- Hemoglobina Glicosilada mayor o igual a 6,5 %
- Glucosa al azar mayor o igual a 200 mg/dl

Para el diagnóstico de la enfermedad es necesario confirmar en 2 ocasiones que los niveles de glucosa en cualquiera de las pruebas antes mencionadas presentaron alteraciones por sobre los valores determinados. (Barranquilla, 2017).

La diabetes es una patología silenciosa y al constituirse como una enfermedad crónica, su aparición y manifestaciones clínicas pueden demorar años en presentarse. Por esta razón, la American Diabetes Association (ADA), establece que es necesario realizar una prueba de tamizaje a las personas mayores de 40 años que no tengan ninguna otra comorbilidad o, a su vez, a personas entre 25 y 40 años que presenten algún condicionante para el desarrollo de la enfermedad, esto con el fin de diagnosticar de manera oportuna, o como herramienta de prevención, que evite el apareamiento de la misma. El test empleado en el cribado se lo conoce como FINDRISK; una puntuación mayor o igual a 15 determina un potencial riesgo de desarrollo de la patología. (Barranquilla, 2017)

3.2 Clasificación de la enfermedad

La clasificación de Diabetes está establecida de acuerdo a la etiología o las diferentes causas que producen la misma; en función de eso se describen los siguientes tipos de diabetes:

- **Diabetes Mellitus Tipo 1:** Conocida también como la diabetes insulino dependiente, su etiología radica principalmente en la destrucción total de las células beta del páncreas, encargadas de producir la insulina, por lo que el organismo se vuelve incapaz de metabolizar la glucosa circulante en sangre, causando así un estado constante de hiperglicemias. (Díaz, 2016) Este tipo de Diabetes suele ser, en su mayoría, de carácter autoinmune, no tiene mayor influencia de factores ambientales y al tener una predisposición genética bastante alta, suele presentarse de manera mayoritaria en la población joven. La Diabetes Mellitus tipo 1 constituye apenas entre el 5 -10% de los casos. (ADA, 2023)

- **Diabetes Mellitus Tipo 2:** Es el tipo de Diabetes más común, representa entre el 90-95 % de los casos. Se caracteriza fundamentalmente por una resistencia de las células a la acción de la insulina, causando una alteración de la homeostasis de la glucosa sanguínea. (Díaz, 2016) Este tipo de patología en primera instancia no requiere de un tratamiento insulínico, debido a que las células del páncreas si están en capacidad de producir la hormona, sin embargo, si los niveles plasmáticos de glucosa se encuentran muy elevados de manera permanente, el cuerpo necesitará cada vez producir más insulina, conllevando a un desgaste y fallo de las células pancreáticas que se traduzca en un futuro en un paciente con una necesidad de tratamiento insulínico. (López, 2009)

La etiología de este tipo de Diabetes recae principalmente en factores ambientales como malos hábitos alimentarios, inactividad física, hábitos toxicológicos entre otros. Debido a que su desarrollo tiene mayor peso en

factores ambientales suele aparecer generalmente en la edad adulta. (López, 2009)

- **Diabetes Gestacional:** Este tipo de diabetes se caracteriza por elevaciones de la glucosa plasmática que aparecen entre el segundo o tercer trimestre del periodo gestacional. (Tamayo, Tamayo, López, Vasquéz, & Santana, 2022) Su fisiopatología es multivariada; puede estar ligada a una resistencia a la insulina que aparece como respuesta a la presencia de hormonas placentarias, pero también está influenciada por factores externos como malos hábitos alimentarios, sedentarismo, sobrepeso u obesidad. (Medina, y otros, 2017). En general es una enfermedad transitoria, que concluye cuando termina el periodo gestacional, si se tiene un buen control y manejo de la misma, sin embargo, las gestantes que la padecen tienden a presentar un mayor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (Medina, y otros, 2017). Este tipo de diabetes aparece en apenas el 1-14% de los embarazos, sin embargo, acarrea complicaciones importantes tanto para la madre como para el feto durante la gestación, parto y post parto. (Tamayo, Tamayo, López, Vasquéz, & Santana, 2022)
- **Otros tipos de Diabetes:** Estos tipos de Diabetes son las menos frecuentes y pueden manifestarse por diferentes causas, distintas a las antes mencionadas en los tipos principales de diabetes, estas causas incluyen: enfermedades pancreáticas que pueden involucrar el daño de las células encargadas de la producción de insulina, alteraciones hormonales, infecciones virales, alteraciones en la programación de los cromosomas e incluso algunas de ellas también se han establecido como idiopáticas, es decir, que aún no se ha podido establecer la causal exacta de su apareamiento. (Diéz, 2016)

3.3 Etiología de la enfermedad

La etiología de la enfermedad es multifactorial recayendo en aspectos genéticos, hereditarios, disbiosis de la microbiota intestinal, como consecuencia del apareamiento de otras enfermedades como ciertos tipos de cáncer, obesidad etc., pero también tiene un gran peso en factores ambientales como malos hábitos alimentarios, hábitos toxicológicos e inactividad física. (Cognet, 2002)

En este apartado se va a exponer específicamente de la etiología de la DM tipo II, ya que comprende el 90% de los casos de diabetes y su apareamiento puede estar dado por múltiples causas, a diferencia de la diabetes tipo I cuya fisiopatología se basa estrictamente en factores genéticos y autoinmunes. (Cognet, 2002)

En primer lugar, múltiples estudios epidemiológicos han demostrado que la genética juega un papel fundamental en el desarrollo de la Diabetes tipo 2. Estos estudios han evidenciado que existen más de 90 variantes genéticas que predisponen de manera hereditaria y aumentan el riesgo de padecer la enfermedad. (Huerta & Tucié, 2016) Es así que se ha observado que desde la etapa perinatal, se sitúan ciertas mutaciones en la expresión genética que están asociadas directamente con el desarrollo de la Diabetes, así mismo durante el transcurso de los años se presentan diferentes polimorfismos genéticos que actúan directamente sobre el mecanismo de señalización de la insulina, causando una disfunción de las células beta del páncreas y con ello también un mayor requerimiento de la hormona para incorporar glucosa a los tejidos, originando que estos se vuelvan resistentes a la acción de la misma, dando lugar al apareamiento de la enfermedad. (Urquidez, Esparza, & Valencia, 2015)

Por otro lado, además del peso genético, también se ha evidenciado la influencia de otras causales en la patogenia de la enfermedad; enfermedades como la obesidad,

diferentes tipos de cáncer como el cáncer pancreático, hepático etc., han demostrado tener peso en el deterioro de la función de las células b del páncreas reduciendo la producción insulínica o a su vez inhibiendo la acción de la insulina a nivel corporal; lo que conlleva al desarrollo de la enfermedad. Sin embargo, recientes estudios han demostrado que la presencia de disbiosis de la microbiota intestinal juega un papel fundamental en la etiología de la enfermedad. (Queralt, 2021)

La microbiota intestinal se define como el grupo de microorganismos patógenos y no patógenos que habitan a nivel intestinal. (Valero, Colina, & Herrera, 2015) La microbiota intestinal juega un rol fundamental a nivel corporal ya que esta es la encargada de mantener una respuesta inmunológica adecuada, además de participar en distintos procesos como el metabolismo de ciertos fármacos, la depuración de toxinas, la absorción de ciertas vitaminas y electrolitos, pero también se ha observado que la microbiota interviene en el proceso de obtención energética a través del metabolismo de los hidratos de carbono. (Valero, Colina, & Herrera, 2015)

Es ahí donde surge la relación de la alteración de la microbiota con el desarrollo de la enfermedad; ya que este inadecuado proceso de obtención energético que se da como resultado de una disbiosis microbiana en los pacientes diabéticos predispone al organismo a un proceso de inflamación crónica que se ve directamente ligado con la acción y resistencia de la insulina por parte de los tejidos. Además, se ha demostrado que este estado de inflamación crónica causado por la disbiosis actúa en el proceso de autoinmunidad de las células beta del páncreas, acelerando su destrucción y por ende aumentando el riesgo de desarrollo de la enfermedad. (Martínez, Castañeda, & Pimienta, 2022)

Si bien queda demostrado que la etiología de la enfermedad tiene una influencia directa en factores genéticos, hereditarios, la presencia de otras enfermedades como la

obesidad o la disfunción de procesos corporales adecuados como el mantenimiento de la microbiota intestinal, hay que contemplar que dichos factores no son los únicos que determinan el destino de una persona hacia la diabetes; los factores ambientales, el estilo de vida y otros factores modificables son determinantes significativos en el desarrollo de la enfermedad.

3.4 Factores de riesgo de la enfermedad

Un factor de riesgo implica cualquier característica o comportamiento que pueda aumentar el riesgo de una persona de padecer o desarrollar alguna enfermedad. Sin embargo, no son causales determinantes para el desarrollo de la enfermedad como tal, es decir que, aunque la persona pueda presentar uno o más factores de riesgo puede o no terminar desarrollando la enfermedad. (Saltos, 2012). La causal de la diabetes puede presentarse de manera multifactorial y por ende muchos son los agentes involucrados que pueden aumentar en este caso al desarrollo de la misma; entre los factores de riesgo encontramos desde herencia familiar, factores genéticos, edad, sexo, raza, hasta factores ambientales como mala alimentación, sedentarismo, y otras enfermedades como dislipidemias, sobrepeso y obesidad. (Saltos, 2012)

3.4.1.1 Factores de Riesgo No Modificables

Además de los factores genéticos y hereditarios que influyen en la etiología de la enfermedad y que ya se han descrito previamente también encontramos algunos factores de riesgo no modificables que pueden contribuir en el desarrollo de la diabetes y que, se describen a continuación:

- **Edad y sexo:** La prevalencia de la Diabetes tipo 2 aumenta de forma significativa conforme va avanzando la edad; es así que se ha evidenciado que

la mayoría de casos de Diabetes se sitúan dentro de la edad media adulta y que a partir de los 45 años aumenta la probabilidad del desarrollo de la enfermedad, aunque esta tendencia se ha ido modificando con el paso de los años y actualmente se observa que el desarrollo de la enfermedad se da en edades más tempranas inclusive en etapas de niñez y adolescencia. (Martínez J. , 2015) El comportamiento de la DM II se da mayormente en mujeres que en hombres. (Palacios, Durán, & Obregón, 2012)

- **Raza:** Diferentes estudios han demostrado que existen diferentes grupos étnicos que presentan un mayor riesgo al desarrollo de la enfermedad en contraste de otros. Se ha evidencia que los grupos caucásicos tienen menor predisposición a desarrollar diabetes frente a los afroamericanos, asiáticos y grupos indígenas. (Palacios, Durán, & Obregón, 2012)
- **Síndrome de ovario poli quístico:** El síndrome de ovario poli quístico se ha visto que está directamente relacionado con una disfunción en el proceso de obtención de la glucosa en el organismo y la aparición de la resistencia a la insulina por parte de los tejidos. Las cifras evidencian que el 40% de las mujeres que presentan el síndrome podrían desencadenar en algún momento de su vida alteraciones con los niveles de glucosa. (Palacios, Durán, & Obregón, 2012)

3.4.1.2 Factores de riesgo Modificables

- **Hábitos alimentarios:** Los patrones o conductas alimentarias que maneje una persona a lo largo del tiempo, tienen un peso importante sobre la probabilidad del desarrollo de la enfermedad. (Quiroz, Lucas, & Quiroz, 2020) Está bien evidenciado que un elevado consumo de azúcares simples, contenidos

generalmente en las bebidas comerciales, postres, alimentos procesados y ultra procesados etc., de manera habitual o continua, producen un impacto directo sobre la elevación de las glicemias. En función de respuesta a los cuadros hiperglicémicos el páncreas necesita hacer un esfuerzo adicional y secretar una mayor cantidad de insulina, lo cual, a largo plazo conlleva a un desgaste natural de la función de regulación pancreática y a su vez una resistencia a la acción de la insulina por parte de los tejidos, constituyéndose como factores determinantes para el paso del desarrollo de la enfermedad. (Frank & Vasanti, 2010)

Adicionalmente, la mala elección de alimentos en la rutina, como un elevado consumo de alimentos procesados y ultra procesados y un bajo consumo de frutas, verduras y cereales integrales, dan paso al apareamiento de la obesidad, que como, ya se evidenció anteriormente, constituye como una de las primeras causales para el desarrollo de la diabetes. Los estudios demuestran que la obesidad y más aún la obesidad central o de tipo visceral, aumentan la producción de respuesta inflamatoria en el organismo y a su vez la resistencia a la acción de la insulina en las células; elevando la probabilidad de el desencadenamiento de la enfermedad. (Vega, 2020)

Las cifras arrojan que la relación entre los malos hábitos alimentarios y la diabetes es directamente proporcional; es decir, que mientras más aumenta la cifra de personas con malos hábitos alimentarios, mayor resulta ser la incidencia de la enfermedad. Un estudio en España, que permitió identificar el riesgo de presentar Diabetes tipo 2 en la atención de hospitalización primaria, concluyó que, de los pacientes que presentaban un riesgo muy alto para el desarrollo de la enfermedad, apenas el 0,5% tenía buenos hábitos

alimentarios. Es así que se ha establecido que pequeños cambios en la alimentación, como una reducción en la ingesta de azúcares simples y grasas saturadas pueden contribuir favorablemente, como método de prevención y control ante el apareamiento de la obesidad y con ello también de la diabetes. (Vega, 2020)

Conllevar buenos hábitos alimentarios y de estilo de vida disminuye notablemente, en las elevaciones de las glicemias, la resistencia a la acción de la insulina; mejorando el control metabólico en el cuerpo y con ello retardando o previniendo el apareamiento de la enfermedad.

- **Sedentarismo:** El sedentarismo o la inactividad física se ve directamente relacionado con el apareamiento de la diabetes, en el sentido que este se asocia con una mayor acumulación de tejido adiposo sobre todo en la región visceral, lo cual como se mencionó anteriormente trae como consecuencia grandes problemas a nivel cardiovascular y metabólico, disminuyendo la capacidad del organismo de metabolizar la glucosa de manera óptima, dando como resultado a largo plazo el apareamiento de la enfermedad. (Colberg, y otros, 2016)

La práctica de la actividad física continua en contra posición, trae consigo beneficios como: la regulación de homeostasis de la glucosa a nivel post prandial, la disminución de la resistencia insulínica, disminución en los niveles de colesterol y triglicéridos, disminución de la respuesta inflamatoria por parte de los adipocitos, además que contribuye a la pérdida de peso

corporal, disminuyendo la incidencia de obesidad y previniendo el apareamiento en sí de la enfermedad. (Dominguez & Véliz, 2022).

3.5 Prevalencia de la Diabetes a nivel mundial

La diabetes se establece como una enfermedad de carácter metabólico que ha tomado fuerza con el paso de los años hasta ser considerada en la actualidad como una epidemia a nivel mundial que pone en riesgo vital a las personas que lo padecen e implica una alta problemática a nivel sanitario. (Russo, Grande, Burgos, Molaro, & Bonella, 2023) Actualmente se estima que el 9.3% de la población mundial, es decir 463 millones de personas entre los 20 y los 79 años han sido diagnosticadas con Diabetes y es una cifra que va en aumento. (FID, 2019) Los estudios arrojan que de no establecer políticas de salud y medidas correctivas y de prevención, se espera que para el 2030 la cifra aumente a un total de 578 millones de personas a nivel mundial. (FID, 2019)

Previo a esto, para el año 2014, la cifra mundial de aquellos que padecían Diabetes correspondía a 382 millones de personas lo cual refleja que la Diabetes ha tenido un crecimiento exponencial y conforme pasan los años ésta tasa continúa al alza. (González, Cedeño, Angulo, Moliné, & Salazar, 2014) Esto supone una problemática de salud pública a nivel mundial ya que no solo la Diabetes se considera una de las primeras causas de morbilidad, sino que además se establece como una de las primeras causas de mortalidad a nivel mundial originando más de 1.9 millones de fallecimientos por año. (Pereira & Velasco, 2007) Se estima además que la tasa de mortalidad por Diabetes para el año 2020 fue de 11.9 personas por cada 10 mil habitantes, siendo esta la tasa más alta de mortalidad en la última década. (INEGI, 2021)

El comportamiento de la diabetes se presenta de manera distinta de acuerdo al sexo, edad y también de acuerdo al espacio geográfico. Las cifras de prevalencia de Diabetes a

nivel mundial arrojan que los hombres se ven más afectados por la enfermedad en edades comprendidas entre los 30 y 69 años y las mujeres en edades mayores a los 70 años; adicionalmente se refleja que existen más fallecimientos a nivel mundial por Diabetes en hombres con un porcentaje de 52% y en mujeres del 48%. (INEGI, 2021) Finalmente se observa que la Diabetes afecta en su mayoría a los países en vías de desarrollo; La OMS establece que el 80% de los casos localizados corresponden a países de ingresos medios o bajos, además que se ha observado que en los países en desarrollo la Diabetes ocupa entre los primeros 3 lugares de causa de mortalidad. (Pereira & Velasco, 2007)

3.6 Prevalencia de Diabetes en Latinoamérica

Actualmente la cifra de personas que padecen diabetes alcanza los 463 millones, frente a los 371 millones de personas que padecían Diabetes en el año 2019 según datos de la FID. (FID, 2019) El crecimiento y desarrollo de la enfermedad se ha visto presentarse de manera exponencial, es así que se espera que para el año 2030 el número de casos ascienda a 592 millones. No es una novedad que la Diabetes ha tomado fuerza en las últimas décadas acarreando problemas sociales, económicos y generando graves complicaciones en los diferentes sistemas de salud sobre todo en los países en desarrollo como sucede en el caso de la región de Sudamérica. Únicamente para la región de las américas se espera que entre el 2013 y el 2035 los casos de personas con Diabetes alcancen el 59.8%, pasando de 24 a 38.5 millones de casos. (Vargas-Uricoechea & Casas, 2015)

La expectativa del crecimiento de la Diabetes en la región se basa en distintos factores como cambios en el estilo de vida, sedentarismo, mala alimentación, proceso de urbanización, problemas a nivel socio económico, pero también se asocia a factores no modificables como la raza donde se establece que la población indígena, que en su

mayoría son habitantes de estos países, presentan una probabilidad 40% mayor a desarrollar la enfermedad en contraste a las personas de otros tipos de etnias. No obstante, sea cual sea la causa por la que ha aumentado la incidencia de Diabetes a nivel de Latinoamérica, esta región se ha visto enormemente afectada por el paso de la enfermedad; las cifras arrojan que al menos 12 de los países de la región presentan una prevalencia de diabetes de 8.3% que representa una tasa mayor al promedio de prevalencia de Diabetes a nivel mundial. (FID, 2019) En el siguiente cuadro se resumen las cifras de prevalencia y mortalidad de la Diabetes en la región de Sudamérica, en las edades entre 20 y 79 años, para el año 2019.

País	Número de casos	Prevalencia a nivel mundial (%)	Muertes por Diabetes en el año
Argentina	1 757 500	6.2	15 545
Chile	1 199 800	9.3	7 103
Bolivia	391 000	6.2	4 403
Brasil	1 265 800	8.7	108 587
Colombia	2 671 400	8.1	17 037
Venezuela	1 311 400	6.6	10 241
Perú	1 130 800	5.6	7 129
Ecuador	554 500	5.5	3 907
Uruguay	152 800	6.6	1095
Paraguay	298 000	7.4	2 654

Fuente: Federación Internacional de Diabetes (2019)

Adicionalmente la diabetes es responsable de millones de muertes anuales. Para el 2019 se estimó que la Diabetes en la región de Sudamérica dejó más de 184942 decesos y es una cifra que ha ido aumentando con el paso de los años, es más cabe resaltar que en

la mayoría de los países sudamericanos la Diabetes se localiza entre las cinco primeras causas de mortalidad. (FID, 2019) La diabetes no solo afecta la salud individual, sino que además impone un problema para los sistemas de salud, lo cual ejerce presión para este tipo de regiones donde los recursos se encuentran bastante limitados.

3.7 Prevalencia de Diabetes en el Ecuador

En el Ecuador el comportamiento de la Diabetes no se manifiesta de manera distinta a otras regiones en diferentes partes del mundo. Al igual que se manifiesta a nivel mundial, la incidencia y prevalencia de la enfermedad ha experimentado un aumento significativo en las últimas décadas. La federación Internacional de Diabetes estima que actualmente la prevalencia de diabetes en el Ecuador, en personas de entre 20 y 79 años es del 5.5% del total de la población ecuatoriana. (FID, 2019) Esta cifra resulta preocupante para la salud pública ya que para el año 2012, según la encuesta nacional de ENSANUT, la prevalencia de diabetes en el Ecuador correspondía al 1.7%, lo cual refleja un aumento significativo del desarrollo de la enfermedad a nivel nacional, eso sin tomar en cuenta que se presume que al menos el 40% de los casos de personas que viven con Diabetes no se encuentran aún diagnosticados. (Benazizi, y otros, 2023)

Así mismo se ha visto un incremento importante dentro de la última década de los casos de mortalidad por diabetes mellitus en el país; para el año 2017 la Diabetes dejó como resultado un total de 4895 (Zavala-Calahorrano & Fernández, 2018) defunciones mientras que para el 2021 la diabetes se ubicó en el Ecuador como la tercera causa de mortalidad dejando un total de 5564 fallecimientos, lo cual evidencia un comportamiento de la enfermedad a la alza tanto en morbilidad como en mortalidad. (INEC, 2023)

Es evidente que la prevalencia de la diabetes en el Ecuador es una situación que ha ido de manera creciente con el paso de los años; factores de riesgo como la mala

alimentación, falta de actividad física, el impacto socioeconómico en el país que ha tenido repercusiones relativas a una menor capacidad de adquisición de medicamentos, o la falta de accesibilidad a los servicios de salud, son determinantes en el comportamiento y desarrollo acelerado de la enfermedad a nivel Nacional. Abordar estos aspectos de manera integral es esencial para reducir la carga de presencia de la enfermedad y disminuir las tasas de mortalidad ocasionadas por la misma.

3.8 La Diabetes como un problema de salud pública

3.8.1.1 Consecuencias y complicaciones de la salud por la presencia de la enfermedad

Existen ciertas complicaciones a la salud que se suscitan a lo largo del desarrollo de la enfermedad, estas pueden ser agudas o crónicas dependiendo de la evolución de la misma y si se presentan a corto o largo plazo. Cuando existe un mal manejo, control y tratamiento de la enfermedad surgen como consecuencia estas complicaciones, que en menor o mayor medida pueden afectar a los diferentes órganos y sistemas, llevando al paciente a un estado de incapacidad o muerte. (Guillén, 2002)

Complicaciones agudas

Las complicaciones agudas de la diabetes son aquellas que se presentan a corto plazo de la enfermedad, son las más comunes y generalmente su tratamiento y solución son de carácter inmediato, sin embargo, la presencia constante de este tipo de complicaciones deja a su paso daños importantes a nivel de órganos y tejidos que, a largo plazo, acarrearán problemas importantes para la salud. (Yépez, García, & Toledo, 2012). A continuación, se describen las 2 complicaciones agudas más comunes.

- **Hipoglucemias:** La hipoglucemia es una complicación común en un paciente diabético asociada a un mal manejo de la alimentación, tratamiento

farmacológico o ambas. Se considera que un paciente presenta un cuadro de hipoglucemia cuando refleja una glucosa plasmática menor a 60 mg/dl. (Mediavilla, 2001). Esta complicación trae consigo como consecuencia manifestaciones clínicas que van desde sudoración, irritabilidad, desorientación, pérdida de la conciencia e incluso la muerte. (Guillén, 2002)

- **Cetoacidosis Diabética:** Esta complicación de la diabetes conjuga principalmente tres manifestaciones de salud: por un lado, se presenta una hiperglucemia mayor o igual a 200 mg/dl, por otro lado, se presenta acidosis metabólica es decir un pH menor a 7,3 mmol/L y finalmente una cetonuria de 3 mmol/L. (Llaveró & Escalada, 2018). Este tipo de complicación aparece generalmente como consecuencia de un debut de la DM tipo 1 sin embargo, también puede darse en aquellos pacientes tipo 2 que no han tenido un buen apego al tratamiento farmacológico o inclusive por otros factores desencadenantes como problemas cardiovasculares, pancreatitis, hábitos toxicológicos o el uso prolongado de ciertos tipos de fármacos. (Llaveró & Escalada, 2018)

Complicaciones crónicas

Las complicaciones crónicas de la diabetes se denominan así por el tiempo de duración en el que se mantienen las mismas, que es de largo tiempo. Este tipo de complicaciones y manifestaciones clínicas pueden demorar años en aparecer, y lo hacen cuando los órganos y tejidos ya presentan daños irreversibles. (Lázaro, 2017) Las complicaciones crónicas se clasifican en 2 grupos: Las complicaciones macro vasculares; que se caracterizan por que afectan a los grandes vasos en el cuerpo, ocasionado enfermedades cardíacas y cerebrovasculares y las complicaciones micro vasculares que

afectan a los pequeños vasos de los órganos del cuerpo y que se describen más detalladamente a continuación:

- **Retinopatía Diabética:** Es la consecuencia más común de un mal control glicémico en la enfermedad; afectando al menos a un 90% de pacientes que padecen diabetes tipo 1 y al menos a un 60% de pacientes con el tipo 2. (Mediavilla, 2001) Durante esta complicación la retina es la estructura ocular que se ve más afectada, sin embargo, las constantes alzas glicémicas pueden terminar dañando todo el campo visual; por lo que actualmente la retinopatía diabética ya se constituye como la segunda causa de ceguera a nivel mundial. (Mediavilla, 2001) En términos generales los constantes cuadros de hiperglicemia son los principales causantes de una mala evolución y complicación del cuadro clínico, no obstante, también existen otros factores coadyuvantes como valores elevados de hemoglobina glicosilada, dislipidemias, hipertensión arterial, embarazos etc. que pueden acelerar más el daño de la retina. (Valle, 2018)
- **Nefropatía diabética:** Se constituye como un proceso degenerativo de la funcionalidad y las estructuras de los riñones, principalmente de los glomérulos, inducido por los constantes cuadros de hiperglucemias. (Lázaro, 2017) Como consecuencia de estos daños progresivos de la membrana glomerular, aumenta la filtración interna del glomérulo dando lugar a un proceso de albuminuria, que a la larga desencadenara un cuadro clínico de insuficiencia renal. (Vinces, y otros, 2019) El desarrollo de la nefropatía diabética puede tardar años en presentarse, se establece como un proceso silencioso pero que si no se trata a tiempo puede ser fatal. (Vinces, y otros, 2019)

- **Neuropatías diabéticas:** Las neuropatías diabéticas conjugan principalmente dos problemas a nivel cerebral; por un lado se presenta un engrosamiento de las paredes de los vasos sanguíneos lo cual se traduce en la aparición de isquemias cerebrales que impiden el paso correcto del flujo de sangre causando alteraciones en la funcionalidad del sistema nervioso central y periférico. (Lázaro, 2017) Por otro lado las elevaciones de glucosa originan un proceso de desmineralización de las células de Schwann, impidiendo un correcto paso de la conducción e impulsos nerviosos a nivel cerebral. Las repercusiones de las neuropatías diabéticas se dan tanto a nivel de las divisiones somáticas como autónomas del sistema nervioso periférico, pero también se ha determinado que la enfermedad puede tener incluso repercusiones en el sistema nervioso central y abarcar daños hasta la médula espinal. (Lázaro, 2017) Estudios han establecido que más de la mitad de pacientes que presentan diabetes desarrollan a lo largo de su vida algún tipo de neuropatía; lo cual se convierte en un factor importante de discapacidad y una problemática para la salud pública. (Vinces, y otros, 2019)

3.8.1.2 La Diabetes como desencadenante de otras enfermedades

La diabetes se establece como una enfermedad crónica de carácter metabólico; debido a que su tiempo de evolución se manifiesta a larga data va dejando a su paso daños irreversibles, en órganos y estructuras corporales, que a su vez aumentan la incidencia de desarrollar otras enfermedades y complicaciones en el organismo. Un mal apego al tratamiento farmacológico, los malos hábitos alimentarios, el sedentarismo y un mal control glicémico desencadenan a nivel corporal un sin número de complicaciones a nivel metabólico, coronario, cerebral, digestivo, urinario,

autoinmune etc. Que predispone a los pacientes al desarrollo de nuevas enfermedades, aumentando el riesgo de morbi-mortalidad en la población que la padece.

Por un lado, se presentan alteraciones a nivel digestivo. El sistema digestivo es una de las estructuras que se ve directamente afectada ante las elevaciones constantes de las glucosas plasmáticas. La primera manifestación clínica que surge como apareamiento de la enfermedad es la gastroparesia diabética; el vaciamiento gástrico se ve retrasado en un 50-60% afectando de esta manera la captación de nutrientes, así como también al metabolismo de la glucosa, dificultando más el trabajo insulínico y por consiguiente conllevando a un proceso cíclico de hiperglucemias que se traducen en un empeoramiento del cuadro clínico. (Ortega, 2014) Así mismo cuando la enfermedad ya lleva tiempo de evolución pueden empezar a manifestarse otras afectaciones digestivas como enteropatía diabética; y la afectación de ciertos órganos como hígado y páncreas aumentando el riesgo del desarrollo de ciertas enfermedades como la esteatosis hepática o la insuficiencia pancreática respectivamente. (Ortega, 2014)

Por otro lado, surge el apareamiento de las enfermedades cardiovasculares y coronarias. Las afectaciones a nivel coronario se constituyen como la principal consecuencia del desarrollo de la diabetes y su inadecuado control, la presencia de la enfermedad aumenta la probabilidad de presentar un problema cardiovascular en 4 veces más en comparación con aquellas personas que no la padecen. (Contreras, y otros, 2014) Entre las principales enfermedades cardiovasculares que aparecen como consecuencia de la diabetes son: cardiopatía isquémica, enfermedades cerebrovasculares, insuficiencia cardíaca y enfermedad vascular periférica. (Ortega, 2014)

En cuanto a la relación de la diabetes y el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares; son múltiples las causales implicadas en el apareamiento de las mismas, pero fundamentalmente la relación está ligada a una obstrucción de los vasos que disminuye el flujo normal de sangre a nivel de los mismos, ocasionando un aumento de presión y por ende una mala función del aparato circulatorio. (Lázaro, 2017) Cuando los niveles de glucosa en sangre se ven elevados de forma permanente y cónica, las paredes de los vasos sanguíneos se debilitan perdiendo elasticidad, adicionalmente estas hiperglucemias constantes originan en el organismo acumulación de placa a nivel arterial provocando una estenosis de las mismas, dificultando el paso de la sangre, que a la larga puede originar muerte de los tejidos y con ello instalar un cuadro de insuficiencia cardíaca o infarto del miocardio que se establecen como las principales causas de muerte en personas que padecen Diabetes. (Isea, Vilorio, Ponte, & Gómez, 2012)

Finalmente, en la actualidad se ha evidenciado que la Diabetes inclusive tiene relación directa con el desarrollo de ciertas enfermedades a nivel bucodental. (Sanz & Martínez, 2009) La relación que se ha establecido con estas enfermedades es bidireccional; es decir que por un lado, la presencia de la diabetes aumenta significativamente el riesgo de padecer una enfermedad periodontal debido a que el aumento de la xerostomía a nivel bucal que se da en pacientes diabéticos, la alteración en el metabolismo de los carbohidratos y las posibles deficiencia de vitamina B12 por la toma de la medicación, incrementan la proliferación bacteriana a nivel bucal y el desarrollo de enfermedades relacionadas con las mismas. (Ortega, 2014) Adicionalmente, por otro lado, las enfermedades periodontales influyen en los niveles plasmáticos de glucosa, dando lugar a una dificultad en los controles glicémicos de los pacientes originando una repetición del ciclo clínico. (Sanz & Martínez, 2009)

3.8.1.3 Impacto de la enfermedad en la salud pública

Desde una perspectiva para la salud pública la Diabetes representa un problema epidemiológico importante ya que contribuye notablemente al alza de las tasas de morbi-mortalidad de los países. Como ya se ha mencionado anteriormente la diabetes se establece en la mayoría de los países entre las primeras 5 causas de mortalidad, en promedio esta enfermedad ocasiona una muerte cada 3 horas, además de ser responsable de afectar la calidad de vida de las personas causando incapacidad, ausentismo laboral y con ello un alto costo a nivel económico y social. (Contreras, y otros, 2014)

La correlación entre la diabetes y la problemática para la salud pública también se ve dada debido a que la enfermedad está estrechamente relacionada con otros problemas de salud pública como lo son la obesidad, hipertensión, problemas cardiovasculares, dislipidemias, enfermedades neuro degenerativas entre otras. (Cañarte, Neira, Garate, & Samaniego, 2019) Siendo así que conjuntamente la diabetes, dislipidemias e hipertensión son las complicaciones que más tasas registran en cuanto a atenciones en el sistema de salud y egresos hospitalarios, originando altos costos para el sistema sanitario. (Cañarte, Neira, Garate, & Samaniego, 2019)

Por otro lado, las complicaciones a largo plazo producto del desarrollo y evolución de la enfermedad como problemas oculares, pie diabético, nefropatías etc., afectan de manera importante la calidad de vida de las personas y se establecen entre las 10 principales causas de incapacidad y ausentismo laboral, aumentando la problemática a nivel económico y sanitario de los países. (Torrades, 2006) Las cifras arrojan que al menos 75% de los pacientes que padecen diabetes se ubican entre las edades de 20 y 69 años, población que se define como económicamente activa, afectando

notablemente al desarrollo económico y social de las regiones. Así mismo se establece que entre el 20 y 40% de pacientes que padecen diabetes desarrollarán alguna complicación aguda o crónica en el transcurso de la enfermedad, agravando más aún la problemática sanitaria. (Cañarte, Neira, Garate, & Samaniego, 2019)

Finalmente, el impacto económico que origina el tratamiento, control y manejo de la enfermedad pone un peso adicional en los sistemas de salud y la economía en general. (Arredondo & Icaza, 2011) Los altos costos que implica el manejo y tratamiento de la enfermedad representan un gran reto para los sistemas de salud y la economía de los países. Debido a que la diabetes es una enfermedad crónica que no tiene cura, el sistema de salud debe garantizar el acceso a los tratamientos médicos que pueden incluir hospitalizaciones, medicinas, consultas médicas, exámenes clínicos habituales y permanentes de control, suministros etc. (Coello & Gallegos, 2018) Las cifras a nivel del Ecuador, arrojan que para el tratamiento de una persona que padezca diabetes anualmente el estado deberá invertir en promedio \$1726.26 dólares, esto sin tomar en consideración intervenciones o procedimientos adicionales que podrían presentarse como complicaciones de salud que origina la enfermedad. (Coello & Gallegos, 2018)

Tomando en cuenta todo lo antes mencionado, se evidencia notablemente que la diabetes tiene un impacto importante para la salud pública porque no solo es causante de millones de muertes anuales, sino que su creciente incidencia de forma exponencial representa una carga significativa, no solo para los individuos que la padecen, sino además ejerce una presión considerable a nivel económico, social y del sistema sanitario.

3.9 Urbanización

3.9.1 Definición de la urbanización

El proceso de urbanización es aquel en el que la población sale de las zonas rurales y se concentra en las grandes ciudades, dando lugar a cambios demográficos, sociales, culturales, económicos etc. (Bottino, 2009) Este proceso se remonta al siglo XIX, en el cual la industrialización de las grandes ciudades trajo consigo importantes cambios sobre todo en el ámbito laboral y económico, por consiguiente, miles de campesinos y agricultores optaron por salir de las zonas rurales, buscando nuevas oportunidades de vida y de desarrollo. (Bottino, 2009)

Con la llegada de la industrialización los países desarrollados fueron quienes alcanzaron su máximo potencial en cuanto al proceso de cambios de zonas rurales a urbanas, sin embargo, en la actualidad, se ha observado que ésta tendencia ha ido decreciendo, los países desarrollados prácticamente han estancado su proceso de urbanización, mientras que en los países sub desarrollados este proceso continúa dándose de manera exponencial. (Pinto, 2009)

Es así que para el año 2030 se esperaría que la población urbana, sobre todo aquella situada en los países en desarrollo, duplique su cantidad; teniendo una tasa de crecimiento anual del 2.4% el doble a la que se tendría en años anteriores. Así mismo se espera que para el año 2025 la población de zonas urbanas en los países subdesarrollados sea 4 veces mayor a los países ya desarrollados. La siguiente tabla resume el crecimiento poblacional en las zonas urbanas en las últimas 3 décadas. (Bottino, 2009)

Tabla 1: Porcentaje de Zona Urbana distribuida por Continente

CONTINENTE	AÑO		
	1970	1995	2025
Asia	23%	34%	54%
África	23%	35%	56%
Europa	63%	74%	83%
América del Norte	73%	75%	85%
América del Sur	58%	77%	85%

Fuente: (Bottino, 2009)

El proceso de urbanización ha traído consigo cambios importantes para el desarrollo de los países. Estos cambios se han sucedido en su mayoría a nivel laboral y económico pero con ello también han surgido transformaciones en el ámbito social, político, estructural, educacional, de salud, telecomunicaciones, entre otros. Los cambios y transformaciones que han sufrido los países a lo largo de la historia gracias al proceso de urbanización sin duda han traído grandes beneficios para los mismos. Sin embargo, con ello también se han visto expuestos otros aspectos negativos como: mayor desempleo, estructuras y zonas de vivienda inadecuadas, falta de planificación para control del crecimiento de las zonas, y también actualmente se ha visto que los cambios de estilo de vida de la población han conllevado a un mayor desarrollo de enfermedades crónicas que antes no se preveía. (Anzano, 2012)

3.9.2 Indicadores de urbanización

Los indicadores urbanos pueden definirse como las medidas cualitativas o cuantitativas empleadas para evaluar los diferentes aspectos relacionados con el

desarrollo, el funcionamiento y la calidad de vida que se presenta en los espacios urbanos. Estos indicadores son indispensables en el manejo y la diferenciación de los espacios urbanos ya que permiten entender de mejor manera la dinámica en la cual funcionan las ciudades, el crecimiento demográfico, la calidad de vida, la infraestructura y la sostenibilidad ambiental.

Uno de los indicadores más importantes cuando se habla del proceso de urbanización es la tasa de crecimiento urbano, que refleja la velocidad con la que la población se expande hacia las zonas urbanas en comparación a la población total. (BANCO MUNDIAL, 2023) Según las cifras del banco mundial actualmente el 56% de personas viven en zonas urbanas lo que corresponde a un aproximado de 4400 millones de habitantes, y se espera que para el año 2050 esa tendencia se duplique. (BANCO MUNDIAL, 2023) En las últimas décadas ha existido un crecimiento acelerado de la tasa de urbanización lo cual se traduce en dificultades en la planificación, la infraestructura y la calidad de vida de las personas. (Soto, 2015)

Otro de los indicadores de la urbanización es la densidad de la población urbana que calcula la cantidad de habitantes urbanos por unidad de área. La densidad urbana como indicador es de utilidad a la hora de conformación y construcción de las ciudades pues permite evaluar una correcta utilización del espacio en función de la cantidad de habitantes por área además de evitar procesos de congestión, utilización de servicios públicos e inclusive permite establecer mejoras en cuanto a procesos de la calidad ambiental. (Zapatero, 2017)

Así mismo la infraestructura urbana se considera como un aspecto de relativa importancia cuando se habla de urbanización; los indicadores que se encuentran directamente relacionados con esta incluyen desde la cobertura y accesibilidad a la utilización de servicios básicos como agua, potable, electricidad, saneamiento y

transporte. Este indicador es importante a la hora de definir un proceso de urbanización ya que refleja la capacidad que presentan las ciudades de satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes y con ello establece la situación de la calidad de vida de las personas que residen en la zona. (CEPAL, 2023)

Adicionalmente otro indicador a tomar en cuenta cuando se habla de urbanización es el índice de desarrollo humano (IDH). El IDH se constituye como un índice que evalúa 3 aspectos en el ámbito social: la educación, la salud y los ingresos económicos en entornos urbanos específicos. Este indicador es de suma importancia ya que permite evaluar las disparidades sociales y económicas dentro de las ciudades y de esta manera emplear políticas que permitan contrarrestar la desigualdad en el acceso a la vivienda, educación, servicios sanitarios, empleo entre otros. (Salazar, Enrique, García, & Joaquín, 2014)

Finalmente, otro de los aspectos que ha tomado fuerza con el paso de los años, y que actualmente es fundamental considerar cuando se habla de urbanización es el factor de sostenibilidad ambiental. Dentro de este contexto los indicadores que juegan un papel importante son: la emisión de gases de efecto invernadero, la gestión de los residuos, y la preservación de los espacios verdes dentro de lo cual también se puede identificar a las zonas de deforestación. Todos estos indicadores resultan importantes al conceptualizar una zona urbana ya que permiten evaluar el impacto ambiental dado por el crecimiento urbano y también la capacidad de las ciudades de garantizar un desarrollo sostenible. (Higueras, 2009)

Todos estos indicadores son herramientas claves para entender de mejor manera el desarrollo y transformación de las zonas urbanas, ya que permiten evaluar de manera precisa no solo el crecimiento demográfico de las ciudades, sino además, aspectos como la calidad de vida, la infraestructura, la igualdad social, la accesibilidad a los servicios y

la sostenibilidad de las ciudades. De esta forma se puede obtener una visión más clara y completa de la dinámica urbana y sus características.

3.9.3 Urbanización en el Ecuador

El proceso de urbanización es sin duda uno de los cambios sociales, económicos y culturales más importante por el cual han atravesado todos los países en mayor o menor medida. La urbanización ha escalado de manera significativa en las últimas décadas alrededor del mundo sobre todo en los países sub desarrollados en los cuales el proceso urbano se ha visto prácticamente duplicado. (Castro & Miranda, 2021)

Actualmente se estima que a nivel de Latinoamérica la población urbana ocupa más del 83%, lo cual representa a aproximadamente 333 millones de personas viviendo en las ciudades y con una tasa de crecimiento anual de hasta el 2.5%. Un crecimiento urbano acelerado como el que se ha establecido en las últimas dos décadas ha traído grandes beneficios a nivel educativo, social, cultural y económico más, sin embargo, este mismo crecimiento puede traducirse en problemas para la región como la desigualdad en el acceso a servicios básicos, falta de empleo, aglomeración de la población en zonas inhabitables entre otros. (Vargas-Uricoechea & Casas, 2015)

Dentro de este contexto, el proceso de urbanización en el Ecuador no ha sido muy diferente al que se ha visto en el resto de países de la región. El Ecuador ha presentado un rápido crecimiento sobre todo en las grandes ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca, trayendo consigo grandes cambios demográficos, y generando peso sobre indicadores urbanos como infraestructura, acceso a servicios básicos, vivienda etc. Complicando así la planificación de las zonas urbanas. Actualmente se ha establecido

que en el Ecuador la prevalencia del área urbana es de 60.3% en contraste con el área Rural que es de 40%. (Valle, 2018)

Es indiscutible que el Ecuador ha presentado un acelerado incremento a nivel poblacional en las zonas urbanas y, si bien ha traído consigo importantes beneficios para el desarrollo del país, el crecimiento acelerado del proceso de urbanización también ha traído consigo importantes desafíos como la inequidad, congestión, indigencia, desempleo, delincuencia e incluso problemas ambientales derivados de la urbanización acelerada.

3.9.4 Relación del proceso de urbanización con el desarrollo de la enfermedad

La relación entre la aparición o el desarrollo de la Diabetes y el proceso de urbanización conjuga varios aspectos. A medida que las ciudades experimentan un rápido crecimiento y transformación se observa así mismo un aumento de la prevalencia e incidencia de la diabetes.

Su relación se establece principalmente debido a que la urbanización trae consigo cambios en distintos aspectos sobre todo aquellos relacionados con el estilo de vida de las personas. Se ha visto que con la llegada de la urbanización las personas tienen una mayor disponibilidad de alimentos hipercalóricos, pero con poco aporte nutricional; así mismo se observa que, el estilo de vida acelerado de la población, sumado a una disminución de los espacios verdes por el apareamiento de las grandes infraestructuras, traen consigo una disminución de la actividad física y el aumento del sedentarismo. Esta combinación de factores contribuye al aumento del peligro de

padecer enfermedades como la obesidad, lo cual es un factor de riesgo importante en el desarrollo de la diabetes. (Pérez, 2003)

Adicionalmente el estrés juega un papel fundamental en el desarrollo de la enfermedad. Factores de estrés elevados se vinculan con la elevación de los niveles de cortisol en sangre, lo que conlleva a alteraciones constantes de la glucosa plasmática y por consiguiente aumenta el riesgo de presentar la enfermedad. (Delgado, 2022) El ritmo de vida tan acelerado que se da en las zonas urbanas, el exceso de carga laboral y la tensión constante dentro de este entorno pueden desencadenar procesos fisiológicos como el mencionado anteriormente que pueden contribuir al desarrollo y exacerbación de la enfermedad. (Pérez, 2003)

Las cifras más recientes arrojan que a nivel de Latinoamérica los residentes que viven en zonas urbanas presentan el doble de prevalencia de la enfermedad en contraste con aquellos que viven en zonas rurales. (Castro & Miranda, 2021) Así mismo en el Ecuador el comportamiento de la enfermedad no se da de manera muy diferente, ya que las cifras reflejan que la prevalencia de la diabetes en la zona urbana es del 3.2% mientras que en la zona rural es apenas del 1.6%. (Coello & Gallegos, 2018)

El desarrollo de las enfermedades sobre todo de aquellas metabólicas como son la diabetes, que tienen su influencia en factores modificables como estilos de vida, alimentación y actividad física se ven directamente influenciadas por el proceso de urbanización. Sin embargo, este proceso no se cataloga como uniforme; las políticas de planificación urbana pueden contribuir a mitigar ciertos factores de riesgo y con ello disminuir la incidencia de la Diabetes.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes representa una problemática para la salud pública, pues es responsable de una alta tasa de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Según los datos de la OMS, se esperaría que para el 2023 se presenten más de 22.6 millones de muertes por esta enfermedad y es una cifra que va en aumento. (OMS, 2022) Esta enfermedad, sin embargo, no solo es causante de miles de muertes al año, sino que además constituye uno de los principales factores de riesgo desencadenantes, como ya se mencionó anteriormente, de enfermedades cardiovasculares, las cuales representan la primera causa de mortalidad a nivel mundial. (Carlos Guamán, 2021) Esta es una enfermedad silenciosa, y que ha progresado con el paso del tiempo. En el Ecuador no existe mucha evidencia sobre el impacto de la enfermedad para la salud pública, ni tampoco hay evidencia científica de estudios de series temporales que permitan analizar el comportamiento y evolución de esta enfermedad a nivel poblacional, de igual manera tampoco hay registro de estudios que demuestren su relación con el grado de urbanización de la población, el cual se ha evidenciado influye directamente en la aparición de enfermedades sobre todo en aquellas de carácter metabólico.

Así mismo está bien evidenciado que, con el pasar del tiempo, esta enfermedad ha aumentado su impacto, pues el origen de la misma no solo está influenciado por factores genéticos, sino que además se ve directamente relacionada a factores modificables como: estilos de vida no saludables; malos hábitos alimentarios, sedentarismo, tabaquismo, entre otros. (Anselmo, Maritza, & Oswaldo, 2010) El impacto de la enfermedad se expresa de manera diferente tanto en hombres como mujeres, así como también se diferencia de acuerdo a los distintos grupos sociales y las regiones. Se

sabe que la diabetes tiene mayor prevalencia en hombres que en mujeres y que es más frecuente su aparición en países desarrollados, y en regiones industrializadas, donde el ingreso económico es mayor, que en aquellos poco industrializados o cuyo ingreso económico es más limitado. (Sandína, Espelt, & Antonio Pujolar, 2011) Es ahí donde surge la problemática ya que, a mayor grado de industrialización o urbanización, mayor será la probabilidad de desarrollar la enfermedad y sufrir complicaciones por la misma que conlleven a un deceso.

Es clave destacar también que esta enfermedad, además de constituirse como un problema de salud, de igual manera se establece como un problema económico para los países, ya que ocasiona millones de pérdidas económicas anualmente, pues se considera como la principal causa de invalidez, total o parcial, laboral. (J. López Bastidaa, 2002)

Queda bien demostrado que la diabetes representa una problemática no solo para la salud poblacional, causando muertes y desencadenando anualmente otras enfermedades de riesgo a nivel mundial, sino que además origina pérdidas importantes a nivel económico pues imposibilita a quienes la padecen ejercer su trabajo de manera óptima, dentro del ámbito laboral y que su mayor incidencia se da en las zonas industrializadas donde existe un mayor acceso de alimentos industrializados e inactividad física. Considerando que la mayor parte de la población se localiza en zonas urbanas aumenta la problemática.

Tomando en cuenta todo lo antes mencionado, de no establecer políticas de prevención y actuar sobre los factores modificables causantes de la enfermedad, esta seguirá aumentando su incidencia con el paso del tiempo, dando lugar no solo al daño sistémico de los órganos y muertes por la propia enfermedad, sino que además aumentará la tasa de mortalidad a nivel mundial, producto de otras enfermedades y complicaciones adyacentes que tienen relación directamente con la antes mencionada.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la tendencia de morbi-mortalidad por diabetes en la población adulta del Ecuador, en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2021 y su relación con el proceso de urbanización.

Objetivos específicos

- Estimar el número anual de muertes y egresos hospitalarios por diabetes en el Ecuador, en el periodo comprendido entre 2000 y 2021.
- Estimar las tasas anuales de morbi-mortalidad de la enfermedad por edad, región, área y sexo.
- Identificar las tendencias temporales de morbi-mortalidad de la enfermedad por edad, región, área y sexo.
- Analizar la correlación que existe de la enfermedad con el grado de urbanización de la población.

6. HIPÓTESIS

A mayor grado de urbanización en la población existe un aumento de la tasa de muertes y egresos hospitalarios en el Ecuador, en el periodo comprendido entre el año 2000 – 2021.

CAPÍTULO III

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 ALCANCE Y DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio ecológico de tendencias temporales, de carácter correlacional de tipo transversal. En el presente estudio se evaluó la tendencia temporal de la mortalidad por Diabetes y sus egresos hospitalarios, tomando como unidad de análisis las provincias del Ecuador y se consideró variables individuales como sexo, edad y área y su relación con el nivel de urbanización.

Adicionalmente este estudio fue de carácter cuantitativo, ya que se emplearon tasas de mortalidad y egresos hospitalarios por la enfermedad, con el fin de determinar si en las dos últimas décadas la enfermedad ha ido en ascenso o descenso y el impacto de la misma dentro del sistema de salud. Así mismo se empleó un modelo de regresión logística con el fin de establecer la relación entre la Diabetes y el nivel de urbanización de la población. Las variables que fueron empleadas para dicho efecto del estudio se describen y se presentan en la tabla a continuación.

Grupo de Variable	Variable	Definición	Indicador	Unidad o categoría	Unidad de medida
Variables Dependientes	Mortalidad por Diabetes	Frecuencia de número de defunciones ocurridas en un área geográfica específica y periodo determinado. (RAE, 2023)	Tasa de muertes por Diabetes por número de habitantes.	Continua	Tasa específica de mortalidad por 10.000 habitantes
	Egresos hospitalarios por Diabetes.	Es el retiro de un paciente hospitalizado de los servicios de internación del hospital. (RAE, 2023)	Tasa de egresos hospitalarios por Diabetes por número de habitantes.	Continua	Tasa específica de egresos hospitalarios por 100.000 habitantes.
Variables socio - demográficas	Edad	Tiempo o ciclo de vida que ha cumplido un ser vivo desde su nacimiento. (Navarra, 2022)	Tasas por Edad por Diabetes por número de habitantes.	Continua	Tasa específica por edad en años por 10.000 habitantes.
	Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres. (INE, 2022)	Tasas por Sexo por diabetes por número de habitantes.	Continua	Femenino o masculino
	Región	Porción de territorio determinada por caracteres étnicos o circunstancias especiales de clima,	Tasas por región por Diabetes por número de habitantes.	Continua	Tasa específica por edad en años por 10.000 habitantes.

		producción, topografía, administración, gobierno, etc. (Morales, 2023)			
	Área	Espacio en que se produce determinado fenómeno o que se distingue por ciertos caracteres geográficos, botánicos, zoológicos, económicos, etc. (Westreicher, 2023)	Tasas por área urbana por Diabetes por número de habitantes.	Continua	Tasa específica por área urbana por 10.000 habitantes.
	Temporalidad	Se entiende por temporalidad la cualidad, característica, índole, condición o esencia de temporal, lo que corresponde al tiempo o que es profano, civil o secular. (Ferrer, 2016)	Tiempo en años	Continua	Años
	Densidad poblacional	Se define como la relación entre el número de habitantes y el área de suelo afectada. (Pérez, 2017)	Número de habitantes por área urbana.	Discreta	Habitantes por hectárea
	PIB	El producto interno bruto se establece como el valor monetario que conjuga todos los bienes y	Tasa de ingresos per cápita	Continua	Tasa de PIB per cápita

		servicios que genera un país. (Moreno, 2024)			
	PEA	Se define como el número de personas que se encuentra dentro de las edades relacionadas con la productividad del país. (Troya, 2011)	Número de habitantes económicamente activos	Discreta	Habitantes

7.2 POBLACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio tuvo como unidad de análisis la población del Ecuador. El Ecuador es un país andino ubicado en la costa noroeste de América del Sur. Sus límites geográficos están conformados de la siguiente manera: al norte y este con Colombia, al sur con Perú y al oeste con el Océano Pacífico. Ecuador tiene 4 regiones naturales: Costa, Sierra, Amazonía e Insular y está dividido políticamente en 24 provincias. (Villacís & Carrilo, 2011)

El Ecuador es un país cuya población sobrepasa los 17 millones de habitantes, representando el 0.2% de población a nivel mundial y el 2% de la población en América Latina, la población ecuatoriana ha tenido un comportamiento decreciente dentro de las últimas décadas. (Villacís & Carrilo, 2011)

7.3 DEFINICIÓN Y SELECCIÓN DE MUESTRA

Para el presente estudio no se realizó un cálculo específico de muestra, pues la unidad de análisis y de estudio es el país. Se tomará en cuenta los registros de mortalidad y

egresos hospitalarios que reposan en la base de datos del INEC, de toda la población del Ecuador, en el periodo comprendido entre los años 2000 y 2020. Se dividirá a la población por sexo, así como también por áreas, para el posterior análisis de la información. En este análisis estarán excluidos aquellos casos que no tengan registro de sexo o edad.

7.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

Este estudio se sustentó en fuentes secundarias de información, y los datos fueron obtenidos del registro de defunciones y egresos hospitalarios que reposan en la base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), comprendidos entre el periodo de 2000 - 2021. Este registro comprende la causa básica de defunciones por Diabetes, clasificada con los códigos E10 – E14 según la clasificación internacional de enfermedades (CIE- 10). Cabe mencionar que una vez obtenida la información sobre la tasa de mortalidad por Diabetes, se procedió a ponderar dichos resultados por grupos de edad como la literatura lo recomienda. (Al-Moosa, Allin, Jemiai, Al-Lawati, & Mossialos, 2006)

Las tasas de mortalidad fueron calculadas para cada año y sexo, además se calcularon tasas específicas de acuerdo a la edad, divididas en sub grupos. También se calcularon las tasas de mortalidad y egresos hospitalarios específicos para cada área por sexo y grupo de edad. Adicionalmente, se tomó la variable de la población económicamente activa desde los datos del Banco Mundial por su serie comparable para todos los años en el Ecuador. Esta variable comprende las edades entre los 15 a 64 años.

7.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis de la información y los datos obtenidos del registro de datos del INEC, se calculó la tasa bruta de mortalidad y egresos hospitalarios para cada año; según el sexo y área. Así mismo se calculó las tasas específicas o ajustadas de mortalidad de acuerdo a la edad y se utilizó para éste cálculo el registro poblacional a nivel mundial de la OMS del año 2010. Dentro de este estudio las variables dependientes fueron las diferentes tasas de diabetes y de egresos hospitalarios. En particular, se tomaron las tasas generales, por sexo y por región para realizar las diferentes estimaciones. Además, la variable independiente está constituida por la tasa de urbanización del país en cada uno de los años de estudio (Goryakin, Rocco, & Suhrcke, 2017).

7.5.1 Estructura de los Datos

Como fue señalado anteriormente, este estudio considera una unidad en el tiempo. La unidad es Ecuador el cual se ve analizado en el tiempo convirtiendo a esta en la unidad de análisis. La finalidad de este tipo de análisis, es la de examinar el movimiento de diferentes variables en el tiempo para estimar relaciones y observar los diferentes patrones que estas conllevan (Wooldridge 2012; Pickup, 2014). Cabe recalcar que se tiene información en el tiempo y a nivel país para cada una de las variables que fueron mencionadas anteriormente.

Adicionalmente, es importante connotar que, al momento de emplear este tipo de análisis de series temporales, existen dos importantes supuestos a considerar que tienen que ver con la estacionariedad de las series y con los procesos auto regresivos (exogeneidad). La estacionariedad indica si la distribución y su distribución conjunta de la serie desde $t-1$ hasta $t=h$ son las mismas. Esto supone que las características de la serie no cambian con el tiempo. Además, un proceso auto regresivo indica si la serie es función

de sus anteriores valores y de un término aleatorio (Pickup, 2014; Wooldridge 2012). En particular, se requieren que las series sean estacionarias y que no contengan auto correlación.

Para el análisis de las series se utilizó el modelo de corrección de errores (ECM, por sus siglas en inglés) el cual permite estimar este tipo de modelos al considerar la estacionariedad y los procesos auto regresivos de las series (Wooldridge 2012; Pickup, 2014; Philips, 2018). En particular, se consideran la estacionariedad de la variable dependiente e independiente y su cointegración. Con base en las pruebas realizadas las cuales se muestran en el apéndice, se determinó esta especificación para los modelos dado que las series no presentan estacionariedad y auto correlación. Asimismo, permitirá identificar cual es la tendencia de la enfermedad de acuerdo a las tasas específicas calculadas en general y ajustadas por edad, además de las tasas por sexo y región (Vidal, Hoffmeister, & Biagin, 2012).

CAPÍTULO IV

8. RESULTADOS

En esta sección se van a presentar los resultados del trabajo. La primera parte muestra ciertas estadísticas descriptivas referentes a las tasas de mortalidad por diabetes y los egresos hospitalarios correspondientes. En particular, se muestran las estadísticas de dicha enfermedad por sexo, región y área, así como la información de los egresos por cada uno de los años de estudio. Además, se exponen las tendencias de egresos hospitalarios, de número de muertes por la enfermedad y de la tasa de mortalidad por diabetes para el periodo en estudio. En la segunda parte se muestran los resultados de los modelos de series temporales con la especificación de los Modelos de Corrección de Errores como fue señalado anteriormente.

8.1 Estadística Descriptiva

La Tabla 1 acompañada por el Gráfico 1 que se adjunta en la sección de anexos, indican la distribución de la mortalidad por causa básica de defunción correspondiente a la clasificación relacionada a Diabetes. El total de casos en el periodo analizado para esta investigación es de 88,947 diagnosticados por diferentes clasificaciones de la enfermedad. Es de esta manera que se puede observar que existen cinco categorías/códigos relacionados a la enfermedad, las cuales componen el total de la distribución. Es importante observar que la categoría E14 “Diabetes mellitus, no especificada” es la que mayor prevalencia dentro de las cinco categorías con más del 50% de los casos (52.6%). Asimismo, la categoría E11 “Diabetes mellitus no insulino dependiente” conforma alrededor del 40% de los casos presentados (41.8%). En consecuencia, se puede decir que 9 de cada 10 personas diagnosticadas con esta enfermedad, se encuentran dentro de estas dos categorías. Las demás categorías representan alrededor del 6% de los casos.

Tabla 1: Distribución de mortalidad por causa básica de defunción

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	E10 Diabetes mellitus insulino dependiente	4252	4,8
	E11 Diabetes mellitus no insulino dependiente	37171	41,8
	E12 Diabetes mellitus asociada con desnutrición	558	0,6

	E13 Otras diabetes mellitus especificadas	140	0,2
	E14 Diabetes mellitus, no especificada	46826	52,6
	Total	88947	100,0

De la misma, y considerando el total de los casos, podemos observar que esta enfermedad es mayormente prevalente en mujeres que en hombres tal cual indican la Tabla 2 con su gráfico correspondiente que se adjunta en los anexos. Es importante considerar esta información, dado que en la siguiente sección se van a presentar los resultados de los modelos estadísticos por sexo, es decir, tanto para hombres como para mujeres, tal cual la literatura lo sugiere (Goryakin, Rocco, & Suhrcke, 2017).

Tabla 2: Mortalidad de Diabetes por sexo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Hombre	40890	46,0
	Mujer	48057	54,0
	Total	88947	100,0

Adicionalmente, se pueden apreciar las estadísticas de mortalidad por cada una de las regiones que componen al Ecuador. Como fue mencionado anteriormente, la composición del Ecuador por regiones podría dar indicios de la distribución y prevalencia de la enfermedad al considerar la población de cada una y de cómo el grado de urbanización podría afectarlas. Tanto la Tabla 3 como el Gráfico 3, muestran que dos tercios de los casos se presentan en la Costa con el 67.8%. Es decir que dos de cada tres personas que mueren por esta enfermedad se encuentran en ésta Región del Ecuador.

Tabla 3: Mortalidad por Diabetes por región

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sierra	27125	30,5
	Costa	60288	67,8
	Amazonía/Galápagos	1451	1,6
	Total	88864	99,9
Perdidos	Sistema	83	0,1
Total		88947	100,0

Antes de revisar las tendencias que la enfermedad ha tomado en el Ecuador desde el año 2000, se pasa a revisar la frecuencia de la enfermedad en zonas urbanas y rurales. Cabe mencionar que esta variable no fue incluida directamente en los modelos de regresión debido a que puede presentar problemas de multicolinealidad con la principal variable independiente del estudio. Sin embargo, es necesario conocer cómo se ha desarrollado dentro del contexto del país. Es así como el 86.6% de los casos fueron encontrados en las zonas urbanas del país en contraste con el resto en las zonas rurales. Esto puede ser atribuible a diferentes causas como se menciona en la revisión de la literatura del presente trabajo.

Tabla 4: Mortalidad por Diabetes por área

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Urbano	77046	86,6
	Rural	11900	13,4
	Total	88947	100,0

Finalmente, es importante conocer la tendencia de muertes causada por la enfermedad, tomando en cuenta el grupo de edad. En relación al país, como se puede observar en la Tabla 5, la tendencia de la mortalidad por Diabetes se presenta al alza; es decir que, a mayor edad, más número de muertes causadas por diabetes. Siendo así que, el número de edad que registra más muertes, en el periodo de tiempo que comprende el estudio, corresponde a la edad de personas entre los 80 años y más, con un porcentaje de mortalidad, que alcanza el 28%. Mientras que, el porcentaje que registra menos muertes, se encuentra en la edad de menores de 4 años con un porcentaje de apenas el 0,07%. Esto se sustenta en la literatura, donde se observa que, a mayor edad, surgen complicaciones propias de la enfermedad, o bien en su defecto aumenta el número factores de riesgo y enfermedades asociadas a la enfermedad que también incrementan consigo el número de muertes.

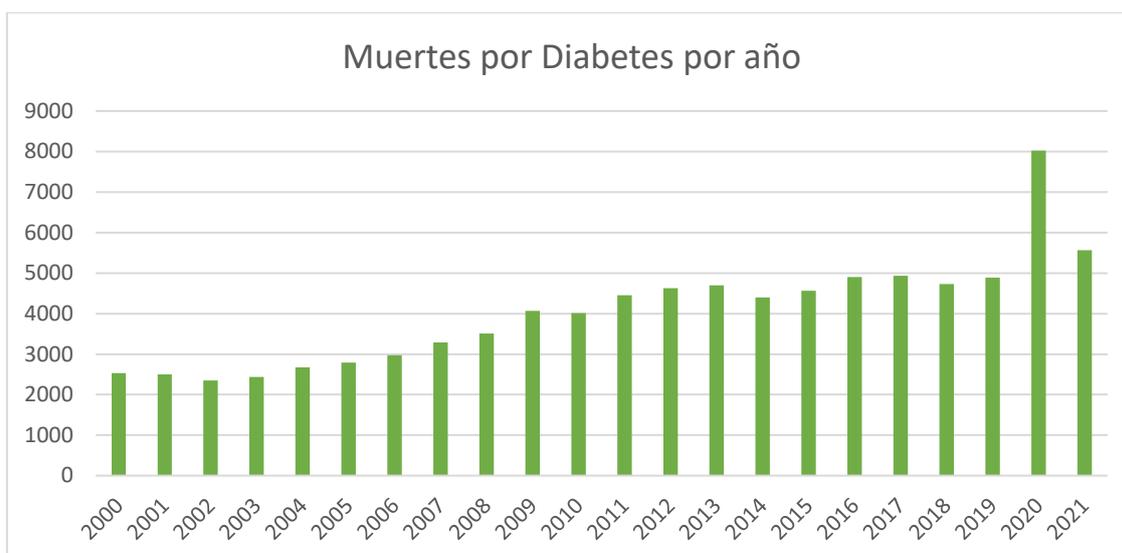
Tabla 5: Mortalidad por Diabetes clasificado por grupo de edad

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	<= 4	56	0.07
	5 - 9	28	0.03
	10 - 14	36	0.04
	15 - 19	158	0.18
	20 - 24	240	0.28
	25 - 29	366	0.43
Válido	30 - 34	527	0.61
	35 - 39	888	1.04
	40 - 44	1621	1.89
	45 - 49	2908	3.39
	50 - 54	4968	5.79

	55 - 59	7425	8.66
Válido	60 - 64	9184	10.71
	65 - 69	10749	12.53
	70 - 74	11231	13.09
	75 - 79	11312	13.19
	80+	24077	28.07
	Total	85774	100.00

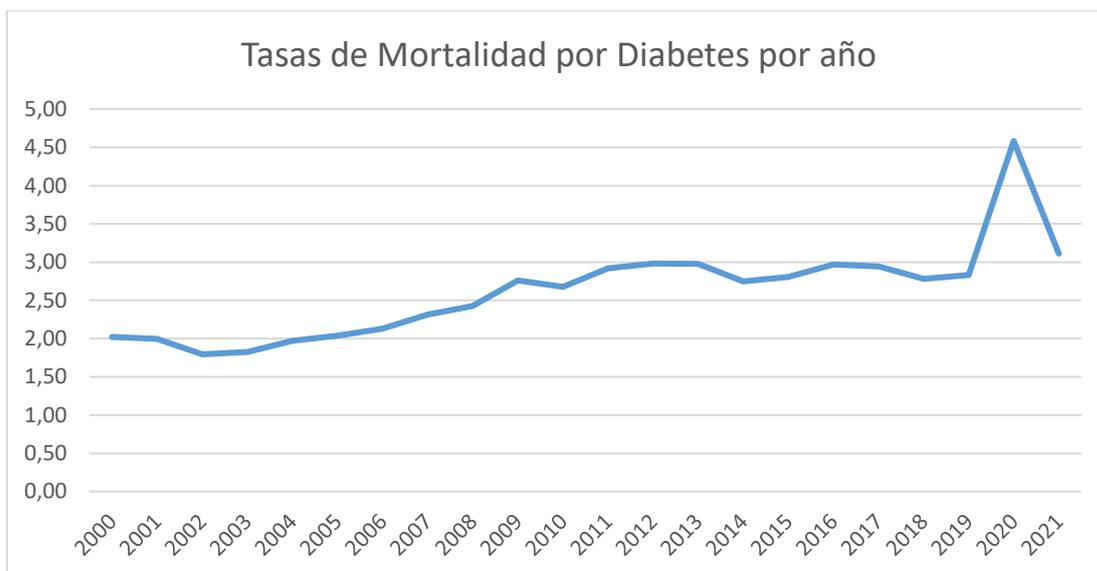
Ahora, es importante revisar las tendencias de esta enfermedad en el tiempo, dado que el objetivo del estudio se basa en revisar la temporalidad. Para este fin, los Gráficos 6 y 7 muestran el número de diabetes por año (con el total de 88,947 muertes que se indicó en la Tabla) sin importar el tipo de diabetes y el Gráfico 2 con la tasa bruta de diabetes por cada uno de estos años. Es importante indicar que las tendencias tienen una correlación alta debido a la incidencia de la enfermedad, así como al crecimiento poblacional del país. De esta manera, podemos observar una tendencia al alza de las muertes por enfermedad como el Gráfico 6 muestra. Sin embargo, algo que destacar es que el punto más alto de las muertes por esta enfermedad se en el año 2020 con más de 8,000 casi cuadruplicando el punto más bajo que se vio en el año 2002. Es necesario indicar que esto puede estar muy relacionado con el impacto mundial de otras enfermedades o pandemias.

Gráfico 6: Número de muertes por Diabetes por año



Asimismo, podemos observar una tendencia parecida con del número de muertes, pero la cual evalúa la tasa de esta enfermedad. La tendencia es similar pero la diferencia radica en el componente de las tasas. La tasa más alta se da en el año 2020, la cual es de alrededor 4.5 por cada 10 mil habitantes, mientras que la más baja se da en 2002 con menos del 2 por cada 10 mil habitantes. Es decir, una diferencia de 2.5 puntos por cada 10 mil habitantes.

Gráfico 7: Tasa de muertes por Diabetes por año



Ahora bien, una vez que se ha presentado la estadística descriptiva para el comportamiento de mortalidad por la enfermedad, se va a dar paso a presentar los mismos resultados, pero tomando en cuenta la variable de egresos hospitalarios; que nos dará información sobre la morbilidad de la enfermedad en el país. Es así que tomando en cuenta la distribución de egresos, por causa básica de la enfermedad como se observa en la tabla 6, se puede observar que casi la mitad de la totalidad de los casos (48.3%), corresponden a la categoría E11 “Diabetes mellitus no insulino dependiente”. De igual manera se observa el segundo porcentaje mayoritario, en la categoría E14 “Diabetes Mellitus no especificada”. Es decir, se puede determinar que 8 de cada 10 personas en el Ecuador egresan con la enfermedad clasificada en 1 de esas 2 categorías. El resto de los casos de egresos por diabetes corresponde al 13%.

Tabla 6: Distribución de egresos hospitalarios por causa básica de la enfermedad

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	E10 Diabetes mellitus insulino dependiente	35558	11.5
	E11 Diabetes mellitus no insulino dependiente	149644	48.3
	E12 Diabetes mellitus asociada con desnutrición	1201	0.4
	E13 Otras diabetes mellitus especificadas	3561	1.1
	E14 Diabetes mellitus, no especificada	119736	38.7
	Total	309700	100.0

Adicionalmente, como podemos observar en la Tabla 7 a continuación, la morbilidad de la enfermedad se presenta de manera mayoritaria en mujeres con un 56,2% de los casos registrados, en contraste con los hombres con un 43,8% de la totalidad de casos. En esta variable; tanto la mortalidad como morbilidad de la enfermedad, en el país, se comportan de la misma manera, y esto a su vez se asemeja a lo que se observa en otros países y regiones donde prevalece la morbilidad de diabetes en la población femenina en contraste con la población masculina; esto debido a las características fisiológicas propias de cada género.

Tabla 7: Egresos Hospitalarios de diabetes por sexo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Hombre	135772	43.8
	Mujer	173928	56.2
	Total	309700	100.0

Así mismo, se pueden apreciar las estadísticas de egresos por cada una de las regiones que componen al Ecuador. La distribución demográfica por regiones, nos puede dar indicios de cómo se comporta la enfermedad en las diferentes zonas del Ecuador, en este sentido al igual que en la mortalidad, la morbilidad también se presenta de manera mayoritaria en la región costera comprendiendo más de la mitad de los casos (53,4%), es decir que 5 de cada 10 personas viven con esta enfermedad en la zona costera. La región Sierra le sigue registrando un 40% del total de casos registrados. Es importante destacar que, tanto en la región amazónica como en la región insular, solo comprenden el 5% del total de casos, esto resulta interesante ya que puede presentar indicios que el espacio demográfico, así como el estilo de vida de las diferentes regiones, si influyen efectivamente en el apareamiento de la enfermedad.

Tabla 8: Egresos Hospitalarios por Diabetes por región

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sierra	126304	40.8
	Costa	165390	53.4
	Amazonia/Galp	18006	5.8
	Total	309700	100.0

Perdidos	Sistema	0	0.0
Total		309700	100.0

En la Tabla 9 a continuación, se puede observar que el mayor número de egresos hospitalarios lo registran las edades comprendidas entre los 60-64 años, con un porcentaje de 13,3%. Sin embargo, se puede observar que entre los 50 y 70 años de edad, el número de egresos hospitalarios por la enfermedad se mantiene casi igual y no presenta muchas variaciones. Esto concuerda con la literatura donde se establece que, a partir de los 45 años, las personas presentan una mayor probabilidad de desarrollar Diabetes. (NIH, 2023). Contrario a cómo se comporta la mortalidad en el país, en el caso de la morbilidad por grupos de edad, la tendencia se mantiene al alza, pero no de forma tan significativa, pero también se registran edades entre los 75 y 80 años donde la tendencia de la presencia de la enfermedad disminuye.

Tabla 9: Egresos Hospitalarios por Diabetes clasificado por grupo de edad

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	<= 4	710	0.23
	5 - 9	1085	0.35
	10 - 14	1800	0.58
	15 - 19	2193	0.71
	20 - 24	2786	0.90
	25 - 29	3717	1.20
Válido	30 - 34	5724	1.85
	35 - 39	8627	2.79
	40 - 44	14264	4.61
	45 - 49	22776	7.36

	50 - 54	33808	10.93
	55 - 59	40031	12.94
Válido	60 - 64	41300	13.35
	65 - 69	38912	12.58
	70 - 74	33409	10.80
	75 - 79	26452	8.55
	80+	31790	10.28
	Total	309384	100.00

Finalmente, la Tabla 10 muestra los egresos hospitalarios de la enfermedad por el mismo número de años. La frecuencia de la enfermedad indica una tendencia al alza en el pasar el tiempo. Sin embargo, se encuentran ciertos saltos dentro de este número los cuales causan interés. Por ejemplo, del 2008 a 2012, existen la mayor frecuencia de egresos hospitalarios por esta enfermedad la cual se ve reducida en los años posteriores. Es interesante observar cómo el año 2020 presentó el número más bajo de egresos hospitalarios por esta enfermedad desde 2007, lo cual presenta una correlación negativa con la variable de tasa mortalidad. Múltiples factores pueden dar cabida a esta relación los cuales pueden ser explorados con los datos y pueden indicar que una mayor tasa de mortalidad conlleva un menor número de egresos hospitalarios.

Tabla 10: Egresos Hospitalarios por Diabetes por año

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2000	7156	2,3	2,3	2,3
	2001	8062	2,6	2,6	4,9
	2002	8633	2,8	2,8	7,7

2003	9381	3,0	3,0	10,7
2004	10177	3,3	3,3	14,0
2005	10919	3,5	3,5	17,5
2006	11216	3,6	3,6	21,2
2007	12157	3,9	3,9	25,1
2008	14422	4,7	4,7	29,7
2009	15925	5,1	5,1	34,9
2010	17238	5,6	5,6	40,5
2011	18550	6,0	6,0	46,4
2012	19180	6,2	6,2	52,6
2013	18115	5,8	5,8	58,5
2014	18073	5,8	5,8	64,3
2015	18047	5,8	5,8	70,1
2016	16370	5,3	5,3	75,4
2017	16585	5,4	5,4	80,8
2018	16582	5,4	5,4	86,1
2019	16621	5,4	5,4	91,5
2020	12106	3,9	3,9	95,4
2021	14185	4,6	4,6	100,0
Total	309700	100,0	100,0	

8.2 Resultados cuantitativos: Modelos de regresión

Como se mencionó anteriormente, esta segunda sección muestra los modelos de regresión de series temporales. Estos modelos tomaron en cuenta la tendencia temporal de la mortalidad por Diabetes y sus egresos hospitalarios con referencia al Ecuador desde

el año 2000 hasta el año 2021. De esta manera, la primera parte de esta sección toma como variable dependiente a la tasa de mortalidad por Diabetes ajustada por edad y además de dicha tasa presentada por sexo y por región. Asimismo, la segunda parte toma la variable de egresos hospitalarios como dependiente y también presenta resultados por sexo y por región. Cabe mencionar que la principal variable independiente para estos modelos es el porcentaje de población urbano o nivel de urbanización a nivel país medida por año.

Tasas de Mortalidad

Las Tablas 11, 12 y 13 presentan las estimaciones de los modelos de regresión de series temporales con la variable dependiente de tasa de mortalidad por Diabetes. La Tabla 11 es una tabla con la estimación general de la tasa de mortalidad para toda la población mientras que las Tablas 12 y 13 hacen referencia al sexo y a las regiones, respectivamente. La Tabla 11 contiene cinco modelos estimados los cuales van sumando las variables de control que la literatura especializada sugiere (lo mismo se va a observar con la Tabla 14 de la siguiente sección). De la misma manera, la principal variable dependiente es la tasa de población urbana en el país para cada año de estudio.

Con base en esto, podemos observar que desde los modelos 1 al 4 la variable independiente tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la primera diferencia de la variable de tasa mortalidad general, tanto en el corto plazo (primera diferencia Δ de la variable independiente) como en el largo plazo (la variable rezaga ($t-1$)). Es decir, el porcentaje poblacional urbano aumenta la tasa de mortalidad general por diabetes aun incluyendo los diferentes controles. Sin embargo, cabe mencionar que estos

resultados no se sostienen en el modelo cinco al incorporar la variable de región.¹ Además, dentro de ese mismo modelo se puede observar que la primera diferencia de la tasa de población femenina reduce la primera diferencia de la tasa de mortalidad general por diabetes y es estadísticamente significativa. Con base en este resultado particular, pasamos a revisar las tasas de mortalidad de diabetes por sexo.

Tabla 11: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad general de diabetes ajustada por edad

Variables	(1) Regresión Bi variada (VD tasa de mortalidad General y VI urbanización)	(2) Modelo 1 + tasa población mujeres	(3) Modelo 2 + PIB	(4) Modelo 3 + PEA	(5) Modelo 4 + Región
Tasa ajustada edad (t-1)	1.541** *	-0.987*	-1.251*	1.719** *	-0.976
	(0.424)	(0.496)	(0.642)	(0.431)	(0.545)
Δ Porcentaje poblacional urbano	0.457**	0.565**	0.518**	0.355**	0.300
	(0.186)	(0.199)	(0.230)	(0.135)	(0.301)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	0.844**	1.101** *	1.118**	0.805** *	0.898
	(0.311)	(0.328)	(0.377)	(0.208)	(0.655)
Δ Tasa población mujeres		-0.136	0.012	0.008	-0.584*
		(0.274)	(0.334)	(0.181)	(0.270)
Tasa población mujeres (t-1)		-0.640*	-0.615	-0.198	-0.923
		(0.341)	(0.373)	(0.219)	(0.445)
Δ Tasa PIB pc			0.003	0.003	-0.013
			(0.024)	(0.013)	(0.016)
Tasa PIB pc (t-1)			0.018	-0.000	-0.017
			(0.038)	(0.020)	(0.027)
Δ Tasa población PEA				- 0.200** *	-0.051
				(0.037)	(0.070)

¹ Se toma a la Costa como categoría base debido al mayor número de muertes por esta enfermedad (ver Tabla 3)

Tasa población PEA (t-1)				-0.111**	0.046
				(0.047)	(0.079)
Δ Tasa población Sierra					1.463
					(3.832)
Tasa población Sierra (t-1)					-2.629*
					(1.076)
Δ Tasa población Amazonía					-11.865
					(11.177)
Tasa población Amazonía (t-1)					2.835
					(3.623)
Año	-0.031	-0.027	0.004	0.022	-0.220
	(0.036)	(0.034)	(0.056)	(0.037)	(0.244)
Constante	14.586	20.364	-43.771	-74.252	530.581
	(56.084)	(53.635)	(105.975)	(70.032)	(478.670)
)		
Observaciones	20	20	19	19	19
R-cuadrado	0.547	0.647	0.684	0.933	0.979
Errores estándar en paréntesis					
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1					

La Tabla 12 muestra el resultado de dos modelos que estiman el efecto del porcentaje de urbanización del país sobre las tasas de mortalidad ajustada por edad tanto para hombres como para mujeres con el modelo 6 y 7, respectivamente. El principal resultado a observar es que es la primera diferencia del porcentaje poblacional urbano tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la tasa de mortalidad por diabetes para los hombres mientras que no para mujeres. Sin embargo, al revisar la variable rezagada del porcentaje de la población, tanto hombres como mujeres tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la tasa de mortalidad de cada grupo. A pesar de lo anterior, se puede observar que el efecto de los hombres es mayor que el de las mujeres.

Tabla 12: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad por sexo ajustada por edad

VARIABLES	(6) Hombres	(7) Mujeres
Tasa bruta hombres (t-1)	-1.134*** (0.191)	
Tasa bruta mujeres (t-1)		-1.189*** (0.273)
Δ Porcentaje poblacional urbano	0.497*** (0.130)	0.208 (0.120)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	0.943*** (0.207)	0.490** (0.183)
Δ Tasa población mujeres	-0.242 (0.166)	0.034 (0.158)
Tasa población mujeres (t-1)	-0.556*** (0.156)	-0.136 (0.132)
Δ Tasa PIB pc	-0.003 (0.012)	-0.002 (0.012)
Tasa PIB pc (t-1)	-0.009 (0.019)	-0.009 (0.018)
Δ Tasa población PEA	-0.219*** (0.034)	-0.153*** (0.031)
Tasa población PEA (t-1)	-0.063 (0.040)	-0.092** (0.041)
Año	0.032 (0.039)	0.049 (0.040)
Constante	-90.822 (71.935)	-113.935 (76.572)
Observaciones	20	20
R-cuadrado	0.964	0.931
Errores estándar en paréntesis		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Por último, la Tabla 13 presenta 3 modelos estimados para cada una de las regiones dentro de este estudio. Se puede observar que la variable de porcentaje de población urbano, tanto en la primera diferencia como en la variable rezagada, tienen un

efecto positivo y estadísticamente significativo en las regiones de la Sierra y de la Costa, pero no así en la región Amazonía/Galápagos. Lo anterior quiere decir que la variable de porcentaje de población urbana aumenta la tasa de mortalidad por diabetes en esas dos regiones mientras que la otra región no lo hace.

Tabla 13: Efecto de la urbanización sobre la tasa de mortalidad por región ajustada por edad

Variab	(8) Sierra	(9) Costa	(10) Amazonía/Galap
Tasa Sierra (t-1)	-0.957** (0.301)		
Tasa Costa (t-1)		-1.054*** (0.214)	
Tasa Amazonía (t-1)			-0.931** (0.350)
Δ Porcentaje poblacional urbano	0.188* (0.096)	0.551** (0.200)	0.002 (0.085)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	0.322* (0.155)	1.153*** (0.307)	0.112 (0.128)
Δ Tasa población mujeres	0.040 (0.121)	-0.305 (0.256)	0.119 (0.118)
Tasa población mujeres (t-1)	-0.289** (0.109)	-0.530** (0.225)	-0.281** (0.095)
Δ Tasa PIB pc	0.007 (0.009)	-0.011 (0.019)	0.003 (0.007)
Tasa PIB pc (t-1)	0.015 (0.014)	-0.031 (0.029)	0.013 (0.012)
Δ Tasa población PEA	-0.038 (0.024)	-0.314*** (0.051)	0.003 (0.022)
Tasa población PEA (t-1)	-0.000 (0.026)	-0.132* (0.066)	-0.020 (0.024)
Año	0.023 (0.022)	0.044 (0.064)	0.056** (0.021)
Constante	-49.612 (40.897)	-124.503 (119.323)	-103.096** (37.492)
Observaciones	20	20	20
R-cuadrado	0.773	0.951	0.755
Errores estándar en paréntesis			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

Egresos Hospitalarios

Una vez revisados los resultados de las tasas de mortalidad por diabetes, pasamos a revisar la variable de egresos hospitalarios como variable dependiente. Como se mencionó en el análisis de la Tabla 5, los egresos presentan una tendencia contraria al de las tasas de mortalidad por diabetes al pasar los años. Con base en eso, las Tablas 14, 15 y 16 dan cuenta del efecto que tiene el porcentaje de población urbana sobre los egresos hospitalarios generales, por sexo y por región, respectivamente. Para la Tabla 14, desde los modelos 11 hasta el 14, se puede observar que el porcentaje de población urbano no tiene ningún efecto sobre los egresos hospitalarios, ni a largo o a corto plazo. Sin embargo, una vez que se controlan por las regiones, dejando a la Costa como categoría base, se puede observar en el modelo 15 que la variable rezagada del porcentaje de la población urbana tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre los egresos hospitalarios. Lo anterior quiere decir que a mayor población urbana los egresos hospitalarios se disminuyen al tomar en consideración las diferentes variables de control, en particular las de región.

Tabla 14: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios generales ajustados por edad

VARIABLES	(11) Regresión Bi variada (VD tasa de egresos general y VI urbanización)	(12) Modelo 11 + tasa población mujeres	(13) Modelo 12 + PIB	(14) Modelo 13 + PEA	(15) Modelo 14 + Región
Tasa ajustada edad (t-1)	0.106 (0.118)	0.069 (0.130)	-0.149 (0.210)	0.220 (0.398)	-1.177*** (0.104)
Δ Porcentaje poblacional urbano	0.287 (0.731)	-1.894 (2.623)	3.944 (7.197)	-8.592 (11.054)	4.156 (3.927)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	0.176 (1.179)	-2.636 (4.674)	1.635 (7.434)	-12.047 (11.945)	-8.587** (2.143)

Δ Tasa población mujeres	1.078	-0.726	2.850	2.964
	(1.204)	(2.349)	(3.649)	(1.406)
Tasa población mujeres (t-1)	1.374	0.192	4.171	2.096
	(1.872)	(2.332)	(3.993)	(1.341)
Δ Tasa PIB pc		0.089	0.094*	0.065***
		(0.050)	(0.049)	(0.009)
Tasa PIB pc (t-1)		0.143	0.151	0.194***
		(0.085)	(0.082)	(0.018)
Δ Tasa población PEA			0.380	0.421***
			(0.256)	(0.045)
Tasa población PEA (t-1)			0.256	-0.029
			(0.320)	(0.058)
Δ Tasa población Sierra				-23.135**
				(7.112)
Tasa población Sierra (t-1)				-9.180
				(5.443)
Δ Tasa población amazonia				15.968
				(23.212)
Tasa población amazonia (t-1)				46.158**
				(16.468)
Año	-0.153	0.181	-0.239	1.521
	(0.173)	(0.590)	(0.987)	(1.582)
Constante	294.649	-269.179	369.194	-2,528.431
	(275.782)	(981.864)	(1,631.960)	(2,628.291)
))))
Observaciones	20	20	19	19
R-cuadrado	0.464	0.497	0.640	0.729
Errores estándar en paréntesis				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Adicionalmente, se presentan los resultados por sexo de egresos hospitalarios tanto para hombres como para mujeres. Nuevamente, se puede observar que la variable

rezagada del porcentaje de población urbano tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo para mujeres, pero no para hombres. Es decir, para el grupo de mujeres, el porcentaje de población urbana disminuye los egresos hospitalarios para este grupo. Cabe indicar que este efecto es más fuerte comparado al grupo de hombres.

Tabla 15: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios por sexo ajustados por edad

Variab les	(16) Hombres	(17) Mujeres
Tasa bruta hombres (t-1)	-0.864* (0.357)	
Tasa bruta mujeres (t-1)		-1.257*** (0.073)
Δ Porcentaje poblacional urbano	8.103 (7.733)	4.127 (2.819)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	-5.048 (4.393)	-10.704*** (1.553)
Δ Tasa población mujeres	1.344 (1.507)	3.334*** (0.536)
Tasa población mujeres (t-1)	0.980 (1.450)	2.591*** (0.507)
Δ Tasa PIB pc	0.052** (0.019)	0.063*** (0.007)
Tasa PIB pc (t-1)	0.161*** (0.038)	0.187*** (0.014)
Δ Tasa población PEA	0.351*** (0.082)	0.434*** (0.029)
Tasa población PEA (t-1)	0.064 (0.141)	0.019 (0.038)
Δ Tasa población Sierra	-19.522** (6.880)	-25.235*** (2.466)
Tasa población Sierra (t-1)	-4.523 (3.821)	-10.112*** (1.385)
Δ Tasa población Amazonia	8.584** (3.323)	11.234*** (1.108)
Tasa población Amazonia (t-1)	28.732 (16.583)	51.494*** (6.379)
Año	-0.380 (0.819)	-0.967** (0.310)
Constante	1,074.204 (1,430.997)	2,653.866*** (550.445)
Observaciones	20	20
R-cuadrado	0.971	0.998

Errores estándar en paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Finalmente, así mismo como se realizó para las tasas de mortalidad por diabetes en la Tabla 13, se presentan tres modelos que dan cuenta de la realidad de las regiones del Ecuador en el tiempo que este estudio utiliza. De manera general, se puede decir que los resultados son similares dado que tanto en la Sierra como en la Costa se encuentran resultados estadísticamente significativos, así no en la Amazonía/Galápagos. Pero en este caso el efecto es negativo y solamente se encuentra en la variable rezagada, es decir la de largo plazo. Lo anterior quiere decir que el porcentaje de la población urbana disminuye los egresos hospitalarios en la Sierra y en la Costa y que, aunque negativo también, el resultado de la Amazonía/Galápagos no es estadísticamente significativo.

Tabla 16: Efecto de la urbanización sobre los egresos hospitalarios por región ajustados por edad

Variab	(18)	(19)	(20)
	Sierra	Costa	Amazonía/Galap
Tasa bruta Sierra (t-1)	-1.508*** (0.277)		
Tasa Bruta Costa (t-1)		-1.503*** (0.288)	
Tasa bruta Amazonía/Galap (t-1)			-0.319 (0.480)
Δ Porcentaje poblacional urbano	-10.934 (11.784)	-8.537 (9.867)	0.976 (23.768)
Porcentaje poblacional urbano (t-1)	-17.622** (6.769)	-14.119* (5.661)	-2.700 (12.640)
Δ Tasa población mujeres	8.184** (2.157)	6.602** (1.804)	3.934 (5.116)
Tasa población mujeres (t-1)	6.282** (1.996)	5.127** (1.673)	2.263 (4.976)
Δ Tasa PIB pc	0.024 (0.032)	0.019 (0.027)	0.125* (0.060)
Tasa PIB pc (t-1)	0.110 (0.066)	0.089 (0.056)	0.201 (0.101)
Δ Tasa población PEA	0.516*** (0.116)	0.422*** (0.098)	0.470* (0.216)
Tasa población PEA (t-1)	-0.408* (0.116)	-0.324* (0.098)	-0.058 (0.216)

	(0.167)	(0.140)	(0.264)
Δ Tasa población Sierra	-30.201**	-24.299**	-25.270
	(10.631)	(8.917)	(18.083)
Tasa población Sierra (t-1)	-20.951**	-16.670**	-14.086
	(5.483)	(4.595)	(11.375)
Δ Tasa población amazonia	14.845**	10.623**	9.275
	(4.243)	(3.553)	(8.283)
Tasa población amazonia (t-1)	50.137	39.023	-13.878
	(28.835)	(23.943)	(52.033)
Año	0.051	0.107	1.324
	(1.204)	(1.002)	(2.902)
Constante	1,344.985	940.571	-1,937.114
	(2,208.153)	(1,832.388)	(5,045.280)
Observaciones	20	20	20
R-cuadrado	0.977	0.978	0.918
Errores estándar en paréntesis			
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1			

9. DISCUSIÓN

En este estudio, el grado de urbanización del país se ve directamente relacionado con un aumento en la mortalidad por diabetes, sin embargo, no tiene estrecha relación con la morbilidad de la enfermedad; es decir que el grado de urbanización aumenta el número de muertes en la población, pero presenta el efecto contrario cuando se habla de la morbilidad. Esto puede verse relacionado a que, la medición para el análisis de la morbilidad en este proyecto se realizó a partir del registro poblacional de los egresos hospitalarios y como se puede observar en la tabla 5, existe una relación negativa entre estas 2 variables, ya que a medida que aumenta la tasa de mortalidad en el país, disminuye la tasa de egresos hospitalarios, lo cual daría explicación al comportamiento de los datos.

Estos hallazgos concuerdan con estudios similares como, por ejemplo: un estudio realizado en los países en vías desarrollo ubicados en Asia, Sur de África y sur América; donde se determinó que el grado de urbanización afecta directamente y aumenta las tasas de diabetes, debido a los cambios en el estilo de vida, la ingesta alimentaria, el grado de estrés y la contaminación que este proceso trae consigo a la población, sustentando no solo los hallazgos de este estudio sino lo que se ha visto anteriormente presentado en la literatura. (Misra, Gopalan, Jayawardena, Hills, & Soares, 2018) De igual manera en otro estudio, donde se relaciona el grado de urbanización con la prevalencia de la enfermedad en la población asiática se concluye que la enfermedad se ve directamente relacionada con el nivel de urbanización de las ciudades e incrementa la prevalencia de la enfermedad para ambos sexos, lo cual concuerda con los hallazgos anteriormente mencionados en este apartado. (Cheema, Adeloye, Sidhu, Sridhar, & Chan, 2014)

Por otro lado, en un estudio similar donde se relacionó la prevalencia de diabetes y la presencia de intolerancia a la glucosa con el grado de urbanización; se determinó que

el proceso de urbanización tiene una relación inversa con la prevalencia de la enfermedad en la población de Groenlandia. (Jørgensen, Borch-Johnsen, Witte, & Bjerregaard, 2011) Esto se presenta de manera contraria a los resultados de este estudio, incluso de estudios similares donde el grado de urbanización afecta directamente en la prevalencia e incidencia de la enfermedad, pero, esto puede estar relacionado a que la población de Groenlandia se ubica en su mayoría en pequeñas ciudades y así mismo el estilo de vida e ingesta de alimentos, difiere a lo que se ha observado en otros países, donde el consumo de productos industrializados en las zonas urbanas se presenta mayoritariamente.

Así mismo se observa que, en concordancia a lo que se establece en la literatura, los resultados de este estudio registran una tendencia al alza en cuanto a la mortalidad y los egresos hospitalarios a través del tiempo y a su vez se establece que el grado de urbanización se relaciona de una manera significativa tanto en mujeres como en hombres. En un estudio de tendencias temporales de mortalidad por diabetes en el Ecuador, los resultados reflejan el mismo comportamiento; donde la tendencia por mortalidad se encuentra al alza y se presenta de manera mayoritaria para hombres que para mujeres. (Núñez, Delgado, & Simancas, 2020) Por otro lado, en otro estudio similar donde se analiza la relación entre la Diabetes y la urbanización en 173 países en función del tiempo, se observa que, el efecto de la urbanización resultó ser más fuerte para mujeres que en hombres, (Goryakin, Rocco, & Suhrcke, 2017) contrario a lo que sucedió en la población ecuatoriana, donde el efecto de la urbanización se presenta de manera más estrecha para la población masculina que para la femenina, sin embargo, esto puede estar dado por el número de los datos que representa la población masculina en contraste con la población femenina. Más si simplemente nos enfocamos en la estadística descriptiva; la prevalencia de la enfermedad en el Ecuador, se presenta mayoritariamente en las mujeres, lo cual está acorde a lo que se ha presentado en estudios similares.

El comportamiento de la enfermedad prevalece de manera mayoritaria en mujeres que hombres; está bien evidenciado que las mujeres presentan una mayor probabilidad al desarrollo de la enfermedad debido a factores como: diferencia del funcionamiento hormonal en el organismo, mayor grado de niveles de estrés que interfieren sobre los niveles glicémicos, mayor grado de depresión e incluso se ha evidenciado que las mujeres registran mayor índice de mortalidad como resultado de presentar una peor adherencia al tratamiento de la enfermedad en contraste con la población masculina. (Murillo, 2019)

Sin embargo, es interesante destacar que, cuando la variable de la urbanización entra en juego el comportamiento de la enfermedad presenta cambios. En un estudio similar a esta investigación, que relaciona la diabetes y urbanización realizado en la población de Omán (Al-Moosa, Allin, Jemiai, Al-Lawati, & Mossialos, 2006), se determinó que; en las zonas urbanas existe una disminución de la tasa de obesidad específicamente en las mujeres, debido a una mejoría en el nivel de educación, una preocupación elevada por el cuidado físico y mayor conciencia sobre la imagen corporal. Como ya se ha demostrado anteriormente, al descender los índices de sobrepeso y obesidad también disminuye la probabilidad de desarrollar la enfermedad, es así que se establece que una disminución del 5% del peso corporal, específicamente del tejido adiposo, contribuye a una disminución del 25% de la incidencia de la DM2. (Salvador & Escalada, 2010). Así mismo, en otro estudio realizado en la población ubicada en el sureste asiático; donde se relacionó el grado de urbanización con la prevalencia de la enfermedad, se concluyó que la enfermedad, cuando la variable de la urbanización entra en la constante, es más prevalente en la población masculina con un 7,72% en contraste a la población femenina con un 7,20%. (Cheema, Adeloye, Sidhu, Sridhar, & Chan, 2014) Esto concuerda con los hallazgos de este estudio y es que, en las zonas urbanas, en el

Ecuador, la presencia de la enfermedad y mortalidad se da mayoritariamente y de forma significativa en hombres que en mujeres.

Adicionalmente, varios estudios han demostrado que existe una relación positiva en cuanto a la prevalencia de la diabetes, mortalidad de la misma y el grado de urbanización, considerando que los datos arrojan que la mayor parte de la población urbana se extiende en la región sierra y costa, esto concordaría con los hallazgos presentados en la tabla 8. Los resultados arrojan que tanto para la región sierra como para la región litoral existe una relación positiva entre el grado de urbanización y la enfermedad, este hallazgo resulta acorde a lo que establece la literatura donde se evidencia que, en las zonas urbanas de los países en las vías de desarrollo, como lo es el caso de Ecuador, existe un incremento de las demandas calóricas en comparación a las zonas rurales y así mismo una disminución de la actividad y esfuerzo físico lo que conlleva a un aumento de la probabilidad de desarrollar la enfermedad así como también del índice de mortalidad a causa de complicaciones por el mal control de la misma. (Goryakin, Rocco, & Suhrcke, 2017)

En cuanto a las limitaciones del presente estudio se puede establecer qué; como el estudio resulta ser ecológico, es decir que se realizó a nivel nacional en función del tiempo, para este caso en particular no se tomó en cuenta la información a nivel individual, ni cómo afecta la enfermedad a nivel de persona, por lo que en futuras investigaciones se podría emplear la información tomando en cuenta los datos a nivel personal, con el fin de poner interés en cómo se desenvuelve la enfermedad con respecto a sus diferentes clasificaciones, ya que lo que actualmente, el estudio refleja, son patrones de comportamiento de la enfermedad en general a lo largo del tiempo. Así mismo, otras de las limitaciones del estudio, resulta ser que se establece la relación entre la Diabetes y el grado de urbanización del país, pero no se ha determinado cuál de los factores de

urbanización específicamente es el responsable de incrementar la prevalencia de la enfermedad y de tomando en cuenta que son muchos los factores que intervienen en el grado de urbanización de las ciudades; se puede expandir este estudio en futuras investigaciones para determinar cuál resultaría ser el factor determinante de la urbanización con respecto al crecimiento de la enfermedad.

Finalmente, en cuanto a las fortalezas del estudio se puede destacar que, si bien se han realizado estudios previos de series temporales para determinar el comportamiento de la enfermedad; no se ha logrado establecer una causal de la razón por la que la enfermedad ha ido incrementando con el paso del tiempo. Así mismo, en términos generales, cuando se habla de Diabetes, la literatura y otros estudios identifican otro tipo de factores relacionados con el aumento de la enfermedad tales como: enfermedades, genética, malos hábitos alimentarios, falta de actividad física etc., pero no se ha tomado especial importancia al proceso de urbanización de las ciudades; que se ha visto que incrementa con el paso de los años y que, al traer consigo muchos cambios, en el nivel de vida de las personas también aumenta el grado de desarrollo de la enfermedad. Este estudio por tanto nos permite entender, la influencia del proceso en el incremento de la enfermedad y la importancia de entender como el mismo, ha sido conjunto con otros factores, el principal desencadenante del desarrollo y aumento de la Diabetes a nivel poblacional. Entender esto permitirá, actuar sobre los factores modificables que trae consigo el proceso de urbanización con el fin de prevenir el incremento de Diabetes en el Ecuador.

10. CONCLUSIONES

Tras la presentación de los resultados y el análisis de los mismos en este estudio, se concluye que, tanto la tendencia de la morbilidad como mortalidad en el Ecuador por diabetes, en el periodo de 2000-2021 incrementaron significativamente. En relación a la especificación de mortalidad por provincia, área y sexo se concluye que existe una mayor prevalencia de muertes por Diabetes en mujeres que en hombres, la región con mayor registro de mortalidad es la región costa y de igual manera el mayor número de muertes se originan en las zonas urbanas. En relación a la morbilidad, estimada a través de los egresos hospitalarios, los resultados arrojan la misma conclusión que la presente en la variable de mortalidad, únicamente varía el comportamiento de los datos en la región; donde la región sierra es la que presenta el mayor número de registro de egresos hospitalarios por la enfermedad en el transcurso del tiempo.

En función al comportamiento de la enfermedad a través de la temporalidad se concluye que, en relación a la mortalidad, la tendencia se presenta al alza con el paso del tiempo, siendo el año 2020 el año que mayores muertes registra por la enfermedad en relación a otros, lo cual puede estar relacionado a la presencia de la pandemia y otras enfermedades que contribuyan al incremento de las cifras. En relación a los egresos hospitalarios se concluye que la tendencia de la enfermedad también se presenta al alza hasta el año 2012, donde se ve reducida en los años posteriores. Así mismo se observa que el año 2020 presenta el menor número de registro de egresos hospitalarios concluyendo que estas dos variables presentan una correlación negativa.

Finalmente, en función de la relación de la morbilidad y mortalidad por diabetes con el nivel de urbanización de la población se concluye que existe un efecto positivo y estrechamente significativo en relación al grado de urbanización del Ecuador con la

mortalidad por la enfermedad, más, sin embargo, no se registró el mismo efecto en cuanto a la morbilidad lo que puede estar explicado por los registros de egresos hospitalarios que comparado con la mortalidad presentan una correlación negativa. Se determina que el grado de urbanización de la población afecta y tiene relación con la prevalencia de la enfermedad, lo cual está dado por el estilo de vida de las zonas urbanas donde predomina la ingesta de alimentos poco saludables, sumado a la falta del desgaste energético, contrario a lo que se observa en las zonas rurales, que se caracterizan por un consumo de alimentos mucho más saludables, propios de las comunidades, y donde su estilo de vida y trabajo aumentan el gasto energético disminuyendo los índices de sobrepeso, obesidad y también de Diabetes.

11. RECOMENDACIONES

Considerando la relevancia del estudio para la población ecuatoriana y en base a los resultados obtenidos, es recomendable utilizar la información previamente descrita como base para futuras investigaciones en las cuales se pueda profundizar que indicadores específicos de la urbanización serían los responsables o mantendrían una relación más estrecha con el aumento de la prevalencia, incidencia, así como también de las muertes por la enfermedad.

Esto con el objetivo de obtener información más específica acerca de los factores modificables que puedan estar contribuyendo al alza de la prevalencia de la enfermedad en la población ecuatoriana, adicional a los malos hábitos alimentarios y de estilo de vida, esto con el fin de emplear la información para establecer métodos preventivos en la población que permita contrarrestar el incremento de la enfermedad a nivel poblacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA. (2023). *Estándares de atención en diabetes: guía 2023 para atención primaria*.

Obtenido de intramed: https://semst.org/wp-content/uploads/2023/04/guia-diabetes2023_.pdf

Al-Moosa, S., Allin, S., Jemai, N., Al-Lawati, J., & Mossialos, E. (2006). Diabetes y urbanización en la población de Omán: un análisis de los datos de una encuesta nacional. *Pop Health Metrics* .

Anzano, J. (2012). *El proceso de urbanización en el mundo*. Obtenido de <http://clio.rediris.es/n36/oposicones/tema09.pdf>

Anselmo, P., Maritza, D., & Oswaldo, O. (2010). Factores de Riesgo para el desarrollo de Diabetes Tipo 2 y Síndrome metabólico. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 34-40.

Arredondo, A., & Icaza, E. D. (2011). Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *Elseiver* , 85-88.

BANCO MUNDIAL. (2023). *Desarrollo Urbano*. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/80326/98BCN_GarzaFabiola.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barranquilla, A. (2017). Actualización breve en Diabetes para médicos de atención primaria. *Revista española Sanid Penit*, 58-59.

Benazizi, I., Peralta, A., Chilet, E., Torres, A. L., Vásquez, J., Pinto, J., . . . Parker, L. (2023). Realizando una encuesta poblacional en tiempos de pandemia: Experiencias de campo desde Ecuador. *Revista bio natura*, 8-16.

Bottino, R. (2009). *La ciudad y la urbanización*. Obtenido de Estudios historicos : moz-extension://dac49288-da4a-41c4-8a94-40594792ad7c/enhanced-

reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Festudioshistoricos.org%2Fedicio
n_2%2Frosario_bottino.pdf

Cañarte, G., Neira, L., Garate, M., & Samaniego, L. (2019). Diabetes as a serious affectation is presented with typical complications. *Dominio de las ciencias* , 160-198.

Carlos Guamán, W. A. (2021). Diabetes y enfermedad Cardiovascular. . *Scielo*, 1-8.

Castro, M. D., & Miranda, H. (2021). La urbanización en Ecuador y la importancia de la planificación estatal en la creación de una ciudad intermedia(2007-2017): el caso de Milagro. *Territorios*, 113-141.

CEPAL. (2023). *Análisis de los modelos de gobernanza de datos en el sector público - Bogotá*. Obtenido de Plataforma Urbana y de ciudades: <https://plataformaurbana.cepal.org/es/buenas-practicas/analisis-de-los-modelos-de-gobernanza-de-datos-en-el-sector-publico-bogota>

Coello, G., & Gallegos, D. (2018). La carga económica de la diabetes para los pacientes y sus familias en el Ecuador . *Boletín de coyuntura*, 18-20.

Cognet, I. (2002). Diagnóstico, clasificación y patogenicia de la Diabetes Mellitus . *Revista española de Cardiología* .

Colberg, S., Sigal, R., Yardley, J., Riddell, M., Dunstan, D., Dempsey, P., . . . Tate, D. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* , 2065-2079.

Contreras, F., Barreto, N., Jiménez, S., Terán, L., Castillo, A., García, M., & Opsino, N. (2014). Complicaciones Macrovasculares en Diabetes Tipo 2 Asociación con Factores de Riesgo. *Scielo*, 112-116. Obtenido de Scielo .

Delgado, R. (2022). CORTISOL Y METABOLISMO GLUCÍDICO EN ADULTOS. *UTA* .

- Díaz, B. (2016). Curso básico sobre diabetes. Tema 1. Clasificación, diagnóstico y complicaciones. *Elseiver*.
- Diéz, B. (2016). Clasificación, Diagnóstico y complicaciones de la Diabetes. *Elsevier*.
- Dominguez, A., & Véliz, P. (2022). Las conductas sedentarias y su relación con riesgo de diabetes mellitus. *ecimed*, 1-14.
- Ferrer, J. (2016). *Definición de Temporalidad*. Obtenido de Enciclopedia: <https://enciclopedia.net/temporalidad/>
- FID. (2019). *Atlas de la diabetes*. Obtenido de Federación Internacional de la Diabetes: https://www.diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133352_2406-IDF-ATLAS-SPAN-BOOK.pdf
- Frank, H., & Vasanti, M. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiol behab*, 47-54.
- Gil, E., Montalbána, B. Z. (2010). Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo cardiovascular en la población adulta de la Comunidad de Madrid: estudio PREDIMERC. *Scielo*, 1-4.
- González, R., Cedeño, K., Angulo, A., Moliné, M., & Salazar, J. (2014). Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y prediabetes en pacientes adultos que asisten al servicio de nutrición integral de una franquicia de servicios de salud en la ciudad de Maracay, Venezuela. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*.
- Goryakin, Y., Rocco, L., & Suhrcke, M. (2017). The contribution of urbanization to non-communicable diseases: evidence from 173 countries from 1980 to 2008. *Economics and human biology*, 1-34.
- Guillén, M. Á. (2002). Diabetes Mellitus: como se manifiesta, como evoluciona y como se complica. *Ciencia*.

- Higueras, E. (2009). DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE Y CRITERIOS DE DISEÑO URBANO PARA ORDENACIONES RESIDENCIALES. En *El reto de la ciudad habitable y sostenible* (págs. 1-11). Pamplona : DAPP.
- Huerta, A., & Tucié, M. T. (2016). El componente genético de la diabetes tipo 2. *ALAD*, 92-181.
- INE. (2022). *Definición de Sexo*. Obtenido de Glosario de conceptos: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484&op=30081&p=1&n=20>
- INEC. (2023). *Ecuador en cifras*. Obtenido de INEC : <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- INEGI. (2021). *Estadísticas del día Mundial de la Diabetes* . Obtenido de Inegui : https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_Diabetes2021.pdf
- Isea, J., Vilorio, J., Ponte, C., & Gómez, J. (2012). Complicaciones macrovasculares de la diabetes mellitus: cardíacas, vasculocerebrales y enfermedad arterial periférica. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo* , 96-110.
- Lázaro, I. (2017). *Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus Tipo 2*. Obtenido de Universidad Complutense : <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/INES%20LAZARO-CARRASCO%20HERNANDEZ.pdf>
- Llavero, M., & Escalada, J. (2018). *COMPLICACIONES AGUDAS DE LA DIABETES MELLITUS*. Obtenido de Clínica universidad de Navarra: <file:///C:/Users/Nutricion-UOJ01/Downloads/guia-actuacion-complicaciones-diabetes.pdf>
- López, G. (2009). *Diabetes Mellitus: clasificación fisiopatología y diagnóstico*. Obtenido de Medwave: <http://doi.org/10.5867/medwave.2009.12.4315>

- J. López Bastida, P. S. (2002). Los costes socioeconómicos de la diabetes mellitus. *Elsevier*, 145-150.
- Martínez, J. (2015). *¿Cuáles son los factores de riesgo para desarrollar diabetes mellitus tipo 2?* Obtenido de Guía de actualización en Diabetes : <https://redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/P3.pdf>
- Martínez, R., Castañeda, C., & Pimienta, I. (2022). Microbiota intestinal y diabetes. *Revista Universidad y sociedad*.
- Mediavilla, J. (2001). Complicaciones de la Diabetes Mellitus diagnóstico y tratamiento . *SEMERGEN* .
- Medina, E., Sánchez, A., Hernández, A., Martínez, M., Jiménez, C., Serrano, I., & Cruz, A. M. (2017). Diabetes Gestacional. Diagnóstico y Tratamiento en el primer nivel de atención. . *Scielo*.
- Morales, F. (2023). *Región*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/region.html>
- Murillo, s. (2019). *La diabetes, más difícil de controlar en las mujeres*. Obtenido de periodico de la farmacia: <http://www.elperiodicodelafarmacia.com/articulo/salud-de-la-mujer/diabetes-mas-dificil-controlar-mujeres/20190123133622003973.html>
- Navarra. (2022). *Definición de edad*. Obtenido de Diccionario médico de navarra: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
- Ortega, C. (2014). Las otras complicaciones de la diabetes mellitus. *Unidad de gestión clínica de Pozoblanco*, 97-144.
- Palacios, A., Durán, M., & Obregón, O. (2012). FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE DIABETES TIPO 2 Y SÍNDROME METABÓLICO. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 34-40.

- Pereira, S., & Velasco, P. (2007). Epidemiología de la Diabetes Mellitus . *Endocrinología nutrición*, 2-7.
- Pérez, B. (2003). EFECTOS DE LA URBANIZACIÓN EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN. *Scielo* .
- Pérez, B. M. (2003). EFECTOS DE LA URBANIZACIÓN EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN. *Scielo*, 1-8.
- Pérez, J. (2017). *Definición de densidad poblacional*. Obtenido de Definiciónde: <https://definicion.de/densidad-de-poblacion/>
- Pinto, J. (2009). *Urbanización, redistribución espacial de la población y transformaciones socioeconómicas en américa latina*. Obtenido de CEPAL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/b99f0264-62a4-4156-801e-ee8df6b212d1/content>
- Queralt, M. (2021). *RELACIÓN DE LA MICROBIOTA INTESTINAL CON LA DIABETES MELLITUS TIPO 2*. Obtenido de Universitat Jaume: https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/199649/TFG_2022_QueraIt_Blanch_Mireia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quiroz, M., Lucas, M., & Quiroz, V. (2020). Riesgo nutricional y el desarrollo de diabetes mellitus. *Polo de conocimiento*, 412-428.
- Rojas de P., E., Molina, R., & Rodríguez, C. (2012). Definición, clasificació y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Revista Venezolana de endocrinología y Metabolismo*, 7-8.
- Russo, M., Grande, M., Burgos, M., Molaro, A., & Bonella, M. (2023). Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. *Archivos de cardiología de México* , 30-36.

- Sandína, M., Espelt, A., & Antonio Pujolar, I. L. (2011). Desigualdades de género y diabetes mellitus tipo 2: La importancia de la diferencia. *Elsevier*, 78-87.
- Salazar, M., Enrique, R., García, P., & Joaquín, J. M. (2014). El Índice de Desarrollo Humano como indicador social. *Nómadas*.
- Saltos, M. (2012). Estilos de vida y factores de riesgo asociados a la diabetes tipo 2. *Revista ciencia Unemi*, 8-19.
- Salvador, J., & Escalada, J. (2010). Importancia del control del peso en el deterioro metabólico de la diabetes tipo 2. *Elsevier* , 151-155.
- Sanz, I., & Martínez, A. (2009). Diabetes mellitus: Su implicación en la patología oral y periodontal. *Avances en odontomastología*, 249-263.
- Soto, J. (2015). El crecimiento urbano de las ciudades: enfoques desarrollista, autoritario, neoliberal y sustentable. *Paradigma económico*, 127-149.
- Tamayo, D., Tamayo, G., López, J., Vasquéz, G., & Santana, J. G. (2022). Incidencia y factores de riesgo de la Diabetes Gestacional. *Scielo*.
- Torrades, S. (2006). Diabetes Mellitus Tipo 2. *Elsevier* , 96-101.
- Urquidez, R., Esparza, J., & Valencia, M. (2015). INTERACCIÓN ENTRE GENÉTICA Y ESTILO DE VIDA EN EL DESARROLLO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2: EL ESTUDIO EN LOS INDIOS PIMA. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 40-46.
- Valero, Y., Colina, J., & Herrera, H. (2015). La microbiota intestinal y su rol en la diabetes. *Anales Venezolanos de Nutrición*.
- Valle, S. (2018). *COMPLICACIONES AGUDAS Y CRONICAS EN LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 1 EN CONTROL EN EL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM EN EL PERIODO DE ENERO DE*

- 2009 A DICIEMBRE DE 2015. San Salvador: Informe final del trabajo de investigación.
- Vargas-Uricoechea, H., & Casas, L. Á. (2015). Epidemiología de la diabetes mellitus en Sudamérica: la experiencia de Colombia. *Elseiver* .
- Vega, J. (2020). Hábitos alimentarios y riesgo de diabetes mellitus tipo 2 en individuos con diagnóstico de obesidad. *Scielo* .
- Vidal, C., Hoffmeister, L., & Biagin, L. (2012). Tendencias de mortalidad de cuello uterino en Chile: uso de modelo de regresión joinpoint. *Scielo*, 80-90.
- Villacís, B., & Carrilo, D. (2011). *País atrevido: La nueva cara sociodemográfica del Ecuador*. Obtenido de Analitika: http://www.inec.gob.ec/publicaciones_libros/Nuevacarademograficadeecuador.pdf
- Westreicher, G. (2023). *Área*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/area.html>
- Zavala Calahorrano, A. &. (2018). *Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: revisión epidemiológica*. Obtenido de Mediciencias UTA:
- Vinces, R., Villamarín, O., Tapia, A., Gorozabel, J., Delgado, C., & Vinces, M. (2019). Diabetes Mellitus y su grave afectación en complicaciones típicas. *Polo de conocimiento*, 181-198.
- Yépez, I., García, R., & Toledo, T. (2012). Complicaciones agudas. Crisis hiperglucémica. *Scielo*. Obtenido de Scielo.
- Zapatero, A. (2017). *LA densidad Urbana: concepto y metodología*. Obtenido de TFG: https://oa.upm.es/45491/1/TFG_MARIA_ANTONIA_ZAPATERO_SANTOS.pdf

Zavala-Calahorrano, A., & Fernández, E. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador:revisión epidemiológica. *evista Universitaria con proyección científica, académica y social*, 3-9.

ANEXOS

Gráficos de resultados

Gráfico 1. Mortalidad por causa básica de defunción

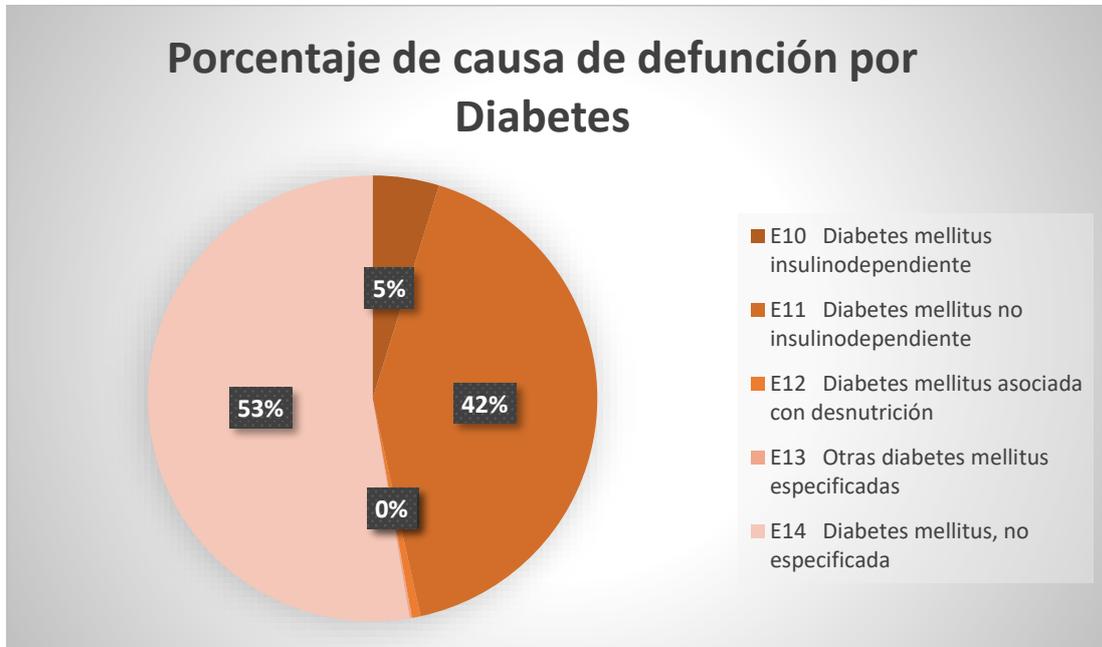


Gráfico 2. Mortalidad por Diabetes por sexo

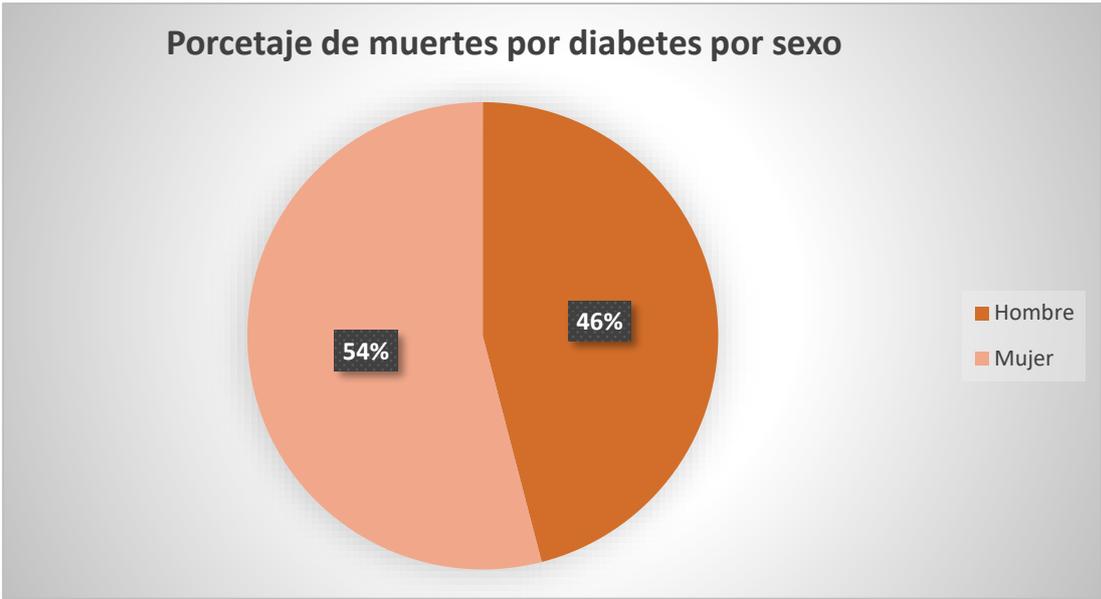


Gráfico 3. Mortalidad por Diabetes por región

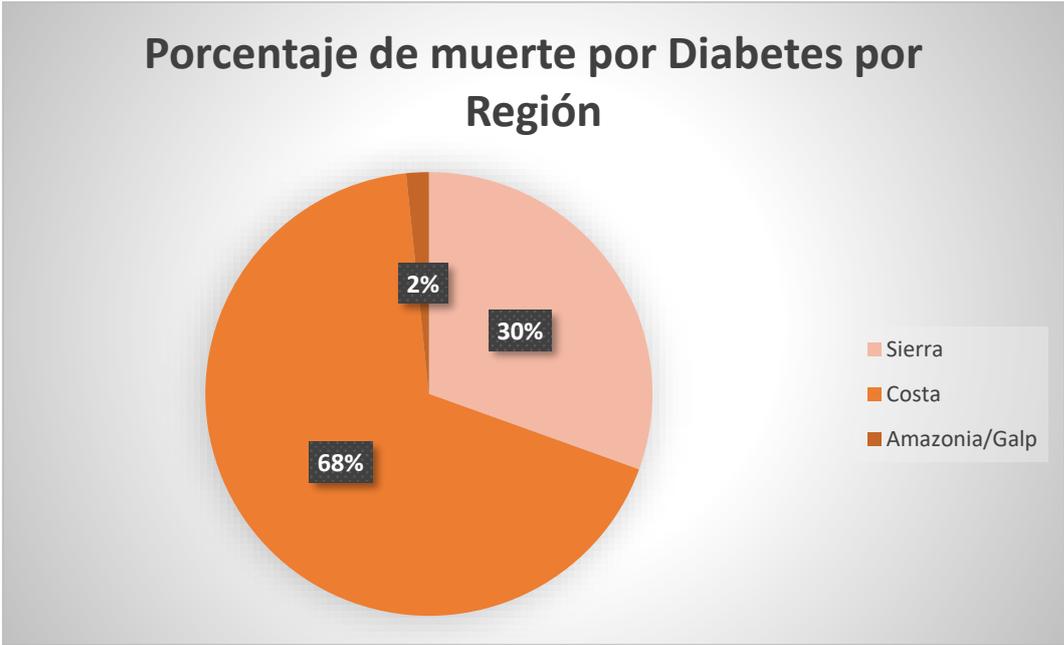


Gráfico 4. Mortalidad por Diabetes por área

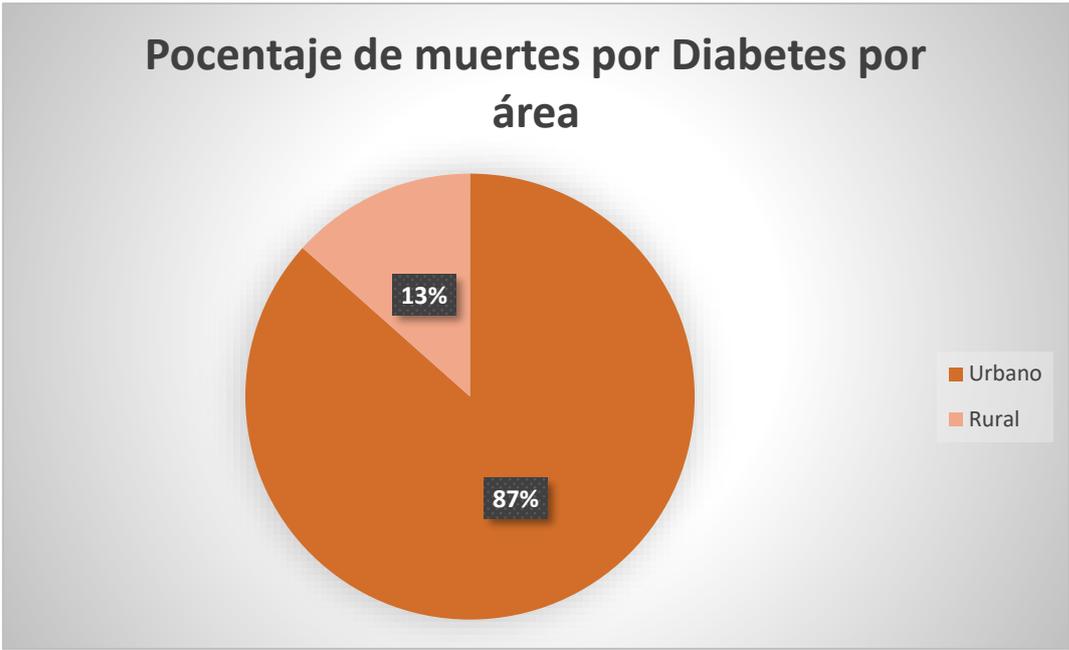


Gráfico 5. Mortalidad por Diabetes por grupo de edad

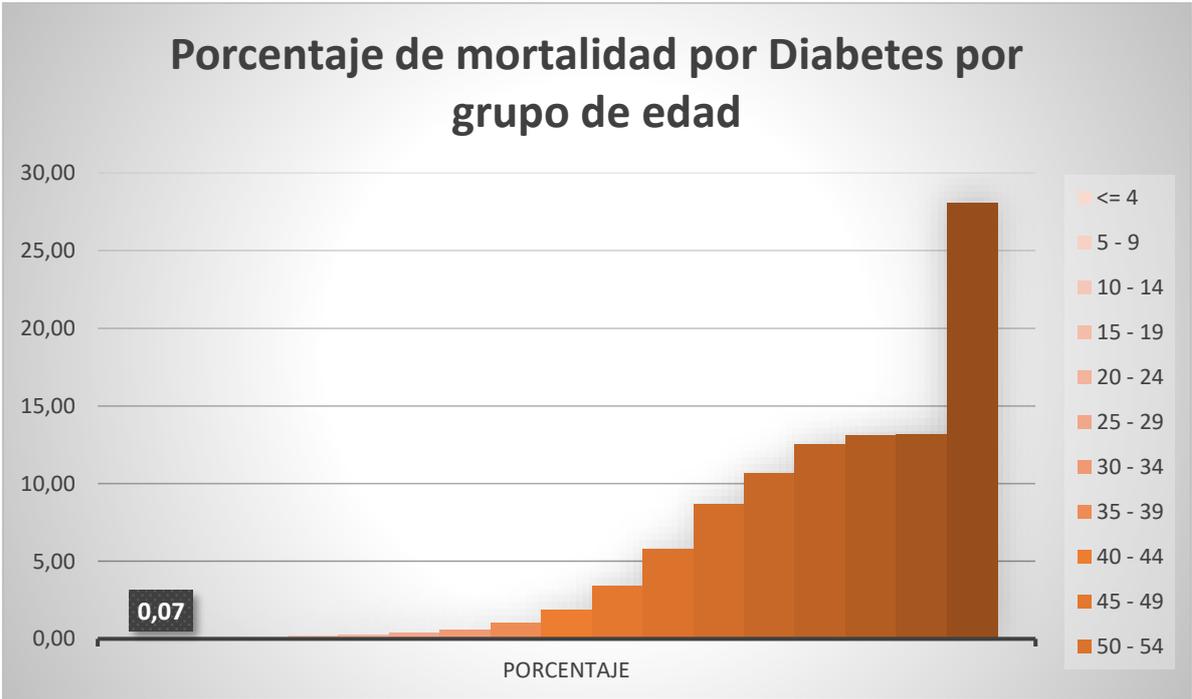


Gráfico 8. Egresos hospitalarios por causa básica de enfermedad

Porcentaje de egresos por causa básica de defunción

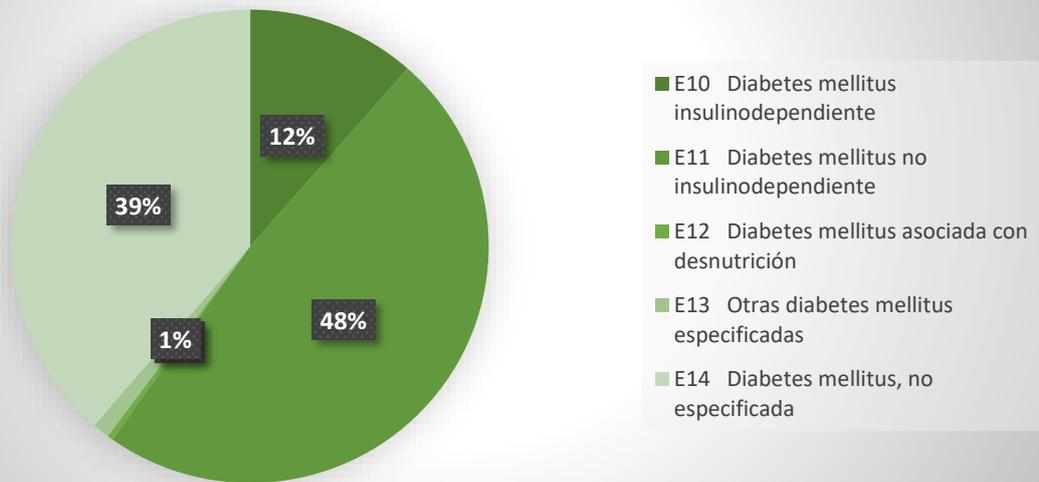


Grafico 9. Egresos Hospitalarios por Diabetes por sexo

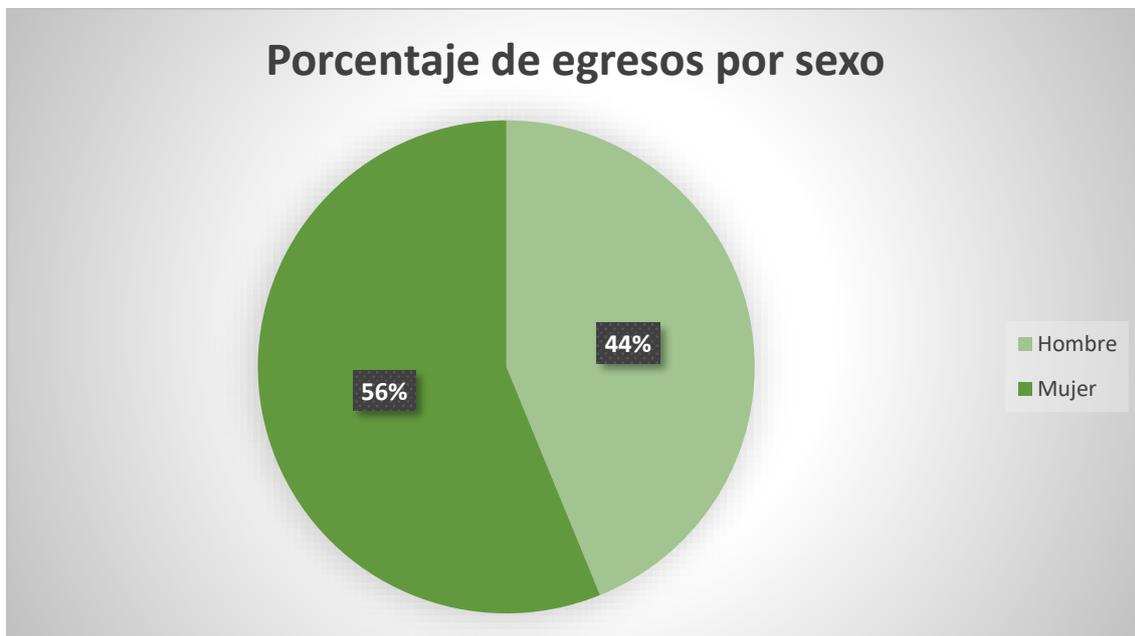


Grafico 10. Egresos Hospitalarios por Diabetes por región

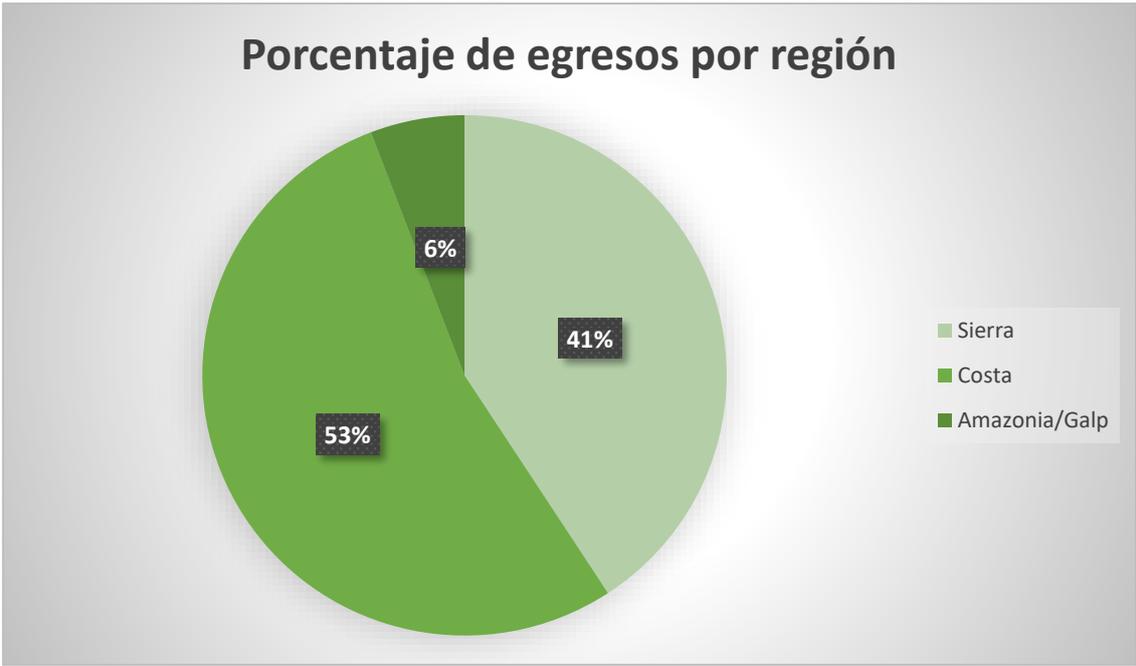


Grafico 11. Egresos Hospitalarios por Diabetes por grupo de edad

