



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

FACULTAD DE MEDICINA

**“Comportamiento de la Mortalidad por Diabetes Mellitus tipo 2 en
Ecuador entre los años 2010 a 2019”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médica
General**

Autoras:

**Rafaela Moreno Landivar
María Gracia Ponce Carvallo**

Directora:

Dra. Miriann Alexandra Mora Verdugo

**Cuenca - Ecuador
2023**

Resumen

Antecedentes: La Diabetes Mellitus tipo 2 es una enfermedad de elevada prevalencia y morbimortalidad a nivel mundial, constituye un problema de salud pública en Ecuador y en el mundo. Un control inadecuado por falta de apego a la terapia farmacológica o por ausencia de modificaciones en el estilo de vida, se ha visto asociado con mayor número de complicaciones.

Objetivo: Determinar el comportamiento de la mortalidad por Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos de acuerdo con la etnia, ingreso per cápita y pobreza en Ecuador en el periodo de 2010-2019

Metodología: Estudio poblacional, se utilizó la información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos desde 2010-2019 de “Defunciones generales” y “Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo” sobre etnia, ingreso per cápita y pobreza. Los datos fueron procesados en SPSS, Excel y EquiGap de EWE-LAC.

Resultados: La TM disminuyó del 2010 al 2019. La provincia Guayas y región Costa registraron las mayores mortalidades (TM 19,9-46,2 y 16,35-29,45 muertes por 100.000 habitantes respectivamente). La etnia mestiza tuvo la mayor TM en 2010 (14,54 por 100.000 habitantes) y la TM femenina fue mayor en todo el periodo

Conclusiones: La mayor mortalidad por DMT2 es observada en mestizos, en la región Costa y en la provincia Guayas en todos los años. Existieron 2,86 veces más muertes por cada 100.000 habitantes en el quintil 1 a comparación del quintil 5. La mortalidad es mayor el sexo femenino en relación con el masculino.

Palabras Clave: Diabetes Mellitus tipo 2, Factores Socioeconómicos, Mortalidad, Desigualdad en Salud, Ecuador

Abstract

Background: Type 2 Diabetes Mellitus is a highly prevalent disease with significant morbidity and mortality worldwide. It represents a public health problem in Ecuador and around the world. Inadequate control due to non-adherence to pharmacological therapy or lack of lifestyle modifications has been associated with a higher number of complications.

Objective: To determine the mortality trends of Type 2 Diabetes Mellitus in adults according to ethnicity, per capita income, and poverty in Ecuador during the period of 2010-2019.

Methodology: This was a population-based study using data from the “Instituto Nacional de Estadísticas y Censos” (INEC) from 2010-2019 on “Defunciones generales” and the “Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo” regarding ethnicity, per capita income, and poverty. The data was processed using SPSS, Excel, and EWE-LAC's EquiGap.

Results: The mortality rate decreased from 2010 to 2019. The province of Guayas and the coastal region recorded the highest mortality rates (MR 19.9-46.2 and 16.35-29.45 deaths per 100,000 population, respectively). The mestizo ethnicity had the highest MR in 2010 (14.54 per 100,000 population), and the female MR was higher throughout the entire period.

Conclusions: The highest mortality from Type 2 Diabetes Mellitus is observed in mestizos, in the coastal region, and in the province of Guayas in all years. There were 2.86 times more deaths per 100,000 population in quintile 1 compared to quintile 5. Mortality is higher in females compared to males.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, Socioeconomic Factors, Mortality, Health Inequality, Ecuador.

Rafaela Moreno Landivar

María Gracia Ponce Carvallo

Dra. Miriam Mora Verdugo



Glosario

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

DMT2: Diabetes Mellitus Tipo 2

TM: Tasa de Mortalidad

TMDMT2: Tasa de mortalidad por Diabetes Mellitus Tipo 2

RT: Razón de tasas

Introducción

Las enfermedades no transmisibles son consideradas uno de los principales problemas de salud pública en la actualidad ya que de las diez principales causas de muertes por todas las causas, siete pertenecen al grupo de enfermedades no transmisibles a diferencia de un siglo atrás, donde las principales causas de muerte eran debido a infecciones (1). Si bien las patologías infecciosas suelen tener un curso más insidioso, las enfermedades crónicas no transmisibles pueden no causar la muerte de manera inmediata, sin embargo, estas afectan significativamente la calidad de vida y pueden llegar a incapacitar de manera importante a quienes las padecen (2). El costo en salud nacional y mundial de dichas enfermedades asciende a \$825 mil millones de dólares anuales convirtiéndolo así en un problema importante de salud pública (3,4).

Tanto en Ecuador como en el mundo se ha observado que la carga de Diabetes Mellitus en la población va en aumento, en 2014 existían alrededor de 387 millones de personas con Diabetes Mellitus tipo 2 a nivel mundial y para el 2025 se espera que este número ascienda a 592 millones (5). Esto se debe principalmente a los malos hábitos alimenticios y la falta de actividad física, lo cual ha provocado un aumento en las complicaciones asociadas con esta enfermedad. Hay múltiples factores que explican este fenómeno, como la mayor expectativa de vida que ha llevado a un crecimiento de la población adulta; se ha observado que la prevalencia de diabetes en personas de 21 a 30 años es del 1.69%, en comparación con el 20.9% en personas mayores de 69 años; otros responsables de este incremento son el diagnóstico temprano de la enfermedad, junto con un control inadecuado debido a la falta de medicación o la falta de mejoría en los hábitos alimenticios (5).

La Diabetes Mellitus es una enfermedad muy prevalente, la International Diabetes Federation (IDF) en el 2019 estimó que 463 millones de personas entre 20 y 79 años en el mundo viven con Diabetes mellitus (9.3% de la población mundial) y se proyecta que 578 millones en 2030 (10.8%), además

es importante mencionar que una de cada dos personas (50.1%) no conoce su diagnóstico y por lo tanto, no recibe tratamiento (6).

En América Latina en 2019, se estimó que 31.6 millones de personas padecían Diabetes Mellitus y se predice que en 2030 va a aumentar a 40,2 millones (7–9). En Ecuador en el 2018 la Diabetes Mellitus alcanzó una prevalencia de 7.8% (5.564 muertes tanto en hombres como en mujeres) y la mortalidad por esta patología en el 2021 fue de 5.3% siendo así la tercera causa ubicándose detrás de COVID-19 (15.8%) y enfermedades isquémicas del corazón (12.4%) para las cuales es un importante factor de riesgo (10).

A nivel mundial, se ha evidenciado una mayor prevalencia en países de ingresos altos (10.4%), en comparación con ingresos medios (9.5%) y bajos (4.0%), habiendo dicho esto esta tendencia está en aumento en los dos últimos, y entre ellos, quienes presentan menor adherencia al tratamiento y control de la enfermedad son los países de ingreso bajo por el menor acceso a centros de salud y tecnología y medicina para su tratamiento (7).

Dicha enfermedad no solo impacta la salud al tener una mortalidad importante, también es responsable de múltiples complicaciones que deterioran la calidad de vida de quienes la padecen, esto se asocia con el pobre control de la patología debido a múltiples factores entre los cuales se encuentran las barreras al acceso en la salud (10). Entre los factores de riesgo ambientales que se han relacionado con el desarrollo de Diabetes Mellitus tipo 2 se encuentra el nivel educativo, el ingreso, la urbanización, el acceso a servicios de salud y estilos de vida, todos íntimamente relacionados con factores sociales de desigualdad (11) .

Se trata de una enfermedad metabólica crónica, heterogénea, muy prevalente de origen multifactorial; su sintomatología puede ser variada, sobre todo la Diabetes Mellitus tipo 2 que en sus primeras etapas puede ser silente, diagnosticándose de forma accidental en un control de rutina al encontrar niveles de glucosa en sangre alterados, en otras ocasiones el diagnóstico se realiza de manera tardía cuando el paciente acude preocupado por presentar

síntomas, sin embargo para que esto suceda la patología debe estar en un estadio avanzado en el cual ya existe afección de órganos diana y complicaciones como enfermedad cardiovascular (4), nefropatía diabética, neuropatía diabética y otras afecciones microvasculares y macrovasculares (12).

Los índices *glucosa/HbA1c* e hiperglicemia inducida por estrés son predictores independientes de la mortalidad por todas las causas en 1 año en personas con infarto del miocardio con elevación del segmento ST; por otro lado, la glucosa basal en ayunas y la HbA1c fueron predictores importantes para infarto del miocardio sin elevación del segmento ST. Los índices mencionados son más efectivos para predicción de mortalidad en pacientes diabéticos mientras que la glucosa basal en ayunas y la HbA1C son igual de eficaces en diabéticos y no diabéticos (13).

Como se mencionó, la mortalidad por diabetes es significativa y es importante recalcar la importancia de esta enfermedad como factor de riesgo para el desarrollo y complicaciones en otras patologías. Comparando con pacientes sanos, quienes padecen Diabetes Mellitus tipo 2 tienen un riesgo 15% mayor de mortalidad por todas las causas, en Latino América las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte y en países con ingresos bajos como lo es Ecuador, las dificultades al control y tratamiento de su enfermedad son una causa atribuible importante (8,14).

Los objetivos de este estudio son 1). Definir la incidencia de la mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 en Ecuador en el periodo de 2010-2019, 2) Describir las variaciones observadas en cuanto a la mortalidad por diabetes mellitus tipo 2 en el periodo entre 2010-2019 en las 24 provincias del Ecuador y 3) Establecer el comportamiento de la mortalidad en base a los indicadores de sexo, grupo etario, ingreso per cápita, pobreza y etnia en el periodo 2010-2019.

Metodología

Se realizó un estudio poblacional analizando la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) del Ecuador, de las bases de datos de “Defunciones generales” y “Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)” de los años 2010 a 2019 sobre los pacientes mayores de 18 años que fallecieron por Diabetes Mellitus tipo 2 de acuerdo con su certificado de defunción y los índices de pobreza a nivel nacional de cada año. La inscripción de esta información se realiza en la Dirección General de Registro Civil Identificación y Cedulación en el caso de “Defunciones generales” y por parte de censos mensuales y trimestrales a diferentes números de viviendas para la “Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)”. Al trabajar con todo el universo, no fue necesario seleccionar una muestra de los datos obtenidos.

En el periodo estudiado se registraron 669.801 muertes de las cuales 22.918 correspondieron a muertes por Diabetes Mellitus tipo 2, se incluyeron los datos de fallecimientos por las causas CIE 10: E11, E110 hasta E119 atribuibles a Diabetes Mellitus tipo 2 indicadas como causa básica de defunción (subcategorías - 4 caracteres) en mayores de 18 años y se excluyó a todos los pacientes diagnosticados de Diabetes Mellitus tipo 2 que fallecieron por causas no relacionadas a la patología y fallecimientos por Diabetes Gestacional (CIE 10 O24) ya que la fisiopatología de la misma es distinta.

Para el análisis estadístico se seleccionaron 3 variables como indicadores de desigualdad; 1) etnia, 2) ingreso per cápita y 3) pobreza. La primera variable es cualitativa nominal, y se registra de acuerdo con la autoidentificación en el certificado de defunción con las siguientes opciones: 1. Mestizo, 2. Indígena, 3. Afroecuatoriano, 4. Montubio, 5. Mulato, 6. Blanco y 7. Otro; es importante destacar que en el año 2010 solo se registraron 5 etnias (1. Indígena, 2. Afroecuatoriano, 3. Mestizo, 4. Otro y 5. Se ignora) por lo que se incluyeron en la categoría “Otro” las restantes para facilitar el análisis estadístico. Las últimas dos variables son numéricas, en el caso de ingreso per cápita, se trata de una medida de bienestar económico que capta todos los ingresos corrientes

disponibles del hogar y los asigna proporcionalmente para el número de miembros de la familia y posteriormente se realiza un promedio provincial, se refleja en un monto de dólares estadounidenses, en base a este se separaron en quintiles correspondientes al primer grupo de provincias con menor ingreso per cápita y el quinto con mayor ingreso per cápita; y en cuanto a la variable de pobreza por ingresos está definida por la línea de pobreza la cual cambia cada año de acuerdo al IPC (índice de precios al consumidor) que también varía anualmente a excepción de 2018 y 2019 donde los datos no están clasificados de acuerdo a provincia por lo que esos datos no fueron utilizados.

Al obtener los datos del INEC, se utiliza un método estandarizado de registro por lo que se reduce el sesgo de información y se minimiza el sesgo de respuesta al tratarse de un formulario llenado por profesionales capacitados. De igual manera, al recopilarse los datos de manera continua y anual, se disminuye la posibilidad de un sesgo de recuerdo.

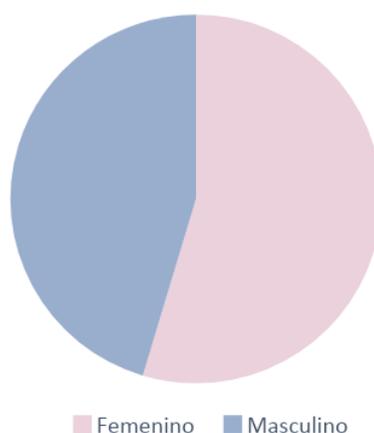
Los datos obtenidos fueron analizados en el programa IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versión 23 de manera inicial para posteriormente ser procesados en Microsoft Excel versión 2016 y el software EquiGap de EWEC-LAC. Al momento de obtención de resultados, se realizaron algunos subanálisis de acuerdo con sexo y regiones geográficas. Con estos datos se utilizó estadística descriptiva como frecuencias, porcentajes y promedios. Se sacaron tasas de mortalidad de manera general y para cada variable (en la variable etnia se recolectaron datos solo del año 2010 debido a que no se cuenta con poblaciones proyectadas segmentadas por etnia), por motivos de comparación se obtuvo razón de tasas, variación porcentual anual y variables de desigualdad (brecha relativa absoluta y simple), comparando los datos de una provincia con la otra y también los diferentes años estudiados, ya que no se cuenta con los datos de pobreza o ingreso per cápita de cada paciente, no es posible realizar un análisis individual.

Resultados

1. Tasa de mortalidad general

En Ecuador, durante todo el periodo 2010-2019 se registraron 669.801 muertes de las cuales 22.918 fueron atribuidas a Diabetes Mellitus tipo 2 en mayores de 18 años, con una tasa de mortalidad general de 14,19 muertes por cada 100.000 habitantes, el 54,6% (12.521) de muertes correspondió a personas de sexo femenino y el 45,4% (10.397) al sexo masculino. (Ver Gráfico 1).

Gráfico 1 Mortalidad por DMT2 de acuerdo con Sexo en el periodo 2010-2019



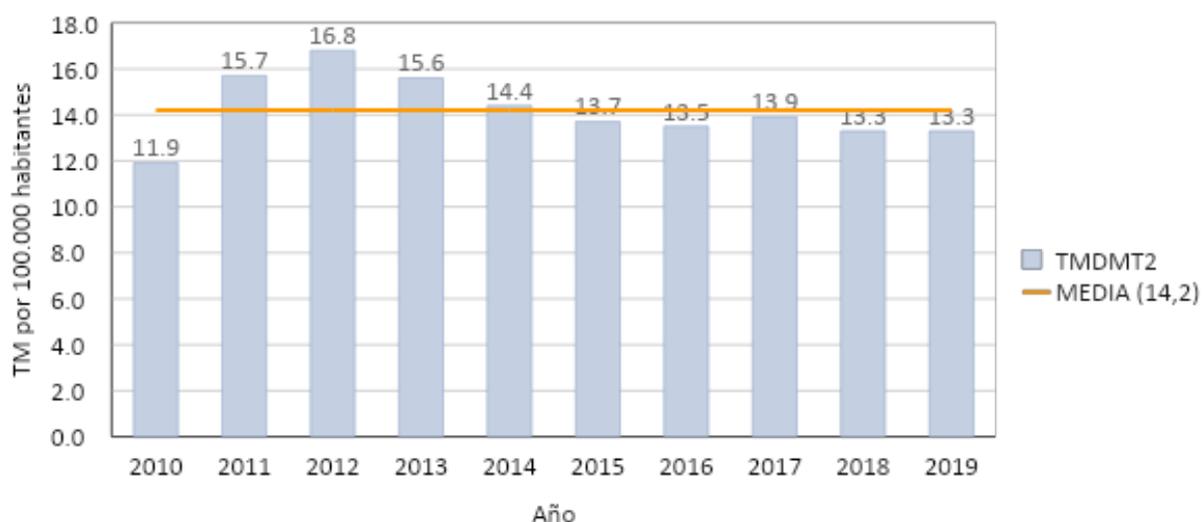
Autoras: Moreno R., Ponce M.

Se calculó la TMDMT2 por cada 100.000 habitantes y se observó que de los años estudiados 2010 tiene la menor tasa de mortalidad con un valor de 11,9 muertes por cada 100.000 habitantes lo que representó el 2,90% de muertes por todas las causas de ese año; la mayor TMDMT2 la tuvo 2012 con una TM de 16,8 muertes por cada 100.000 habitantes que fue el 4,12% de muertes por todas las causas, a comparación de este último, se observa las tasas de los años siguientes van disminuyendo hasta llegar al 2019 con una TM de 13,3 muertes por cada 100.000 habitantes que representa al 3,05% de fallecimientos por todas las causas de dicho año. Al analizar la TM de acuerdo con su promedio (14,2 muertes por cada 100.000 habitantes), se observó que

desde el 2011 hasta el 2014 las tasas están por encima de la media mientras que los años posteriores se encuentran debajo (Ver Gráfico 2).

Se calculó la variación porcentual anual y se obtuvo una disminución de 0,34% de tasa de mortalidad anual durante el periodo estudiado (IC 95% -1,37 a 0,58; P= -0,3) sin embargo, no fue estadísticamente significativo.

Gráfico 2 TMDMT2 Anual de 2010 a 2019



Autoras: Moreno R., Ponce M.

2. Tasa de mortalidad provincial y regional

Al estudiar las variaciones de la mortalidad entre las 24 provincias en el periodo 2010-2019, la provincia del Guayas presenta la mayor tasa de mortalidad durante todos los años, especialmente en el año 2012 con 33,6 muertes por cada 100.000 habitantes; la provincia con menor mortalidad cambia a lo largo de los años, en 2010 fue Orellana con 1,45 muertes por cada 100.000 habitantes y en 2019 fue Zamora Chinchipe con 2,54 muertes por cada 100.000 habitantes.

Para fines comparativos se analizó la razón de tasas de 3 años, 2010 y 2019 por ser el primer y último año del estudio y 2012 por ser el año con mayor tasa de mortalidad. Se calculó la RT de Guayas y Azuay en el año 2010 resultando

en 1,92 (IC 95%: 1,54-2,39), lo que indica que mueren 1,92 veces más en la provincia de Guayas que en Azuay, en ese mismo año entre Guayas y Pichincha, se obtuvo una RT de 2,98 (IC 95%: 2,56-3,47) lo que significa que en Guayas mueren 2,98 veces más. Para el año 2012 en Guayas se obtuvo una RT de 3,39 (IC 95%: 2,69-4,28), es decir 3,39 veces más muertes que en Azuay, comparando con Pichincha la RT fue 2,73 (IC 95%: 2,42-3,07) y comparando con Santa Elena una RT de 1,68 (IC 95%: 1,31-2,14). Para finalizar, en el año 2019 se obtuvo un RT de 1,72 (IC 95%: 1,42-2,08) entre Guayas y Azuay y una RT de 3,15 entre Guayas y Pichincha (IC 95%: 2,72–3,64), todos estos valores siendo estadísticamente significativos (Ver Tabla 1).

Se comparó también la provincia con menor mortalidad en el 2010 que fue Orellana con la provincia de Guayas, obteniendo un RT de 15,72 (IC 95%: 3,92-62,94) lo que implica que en el 2010 en Guayas morían 15,72 veces más que en Orellana. En el 2019 la provincia con menor mortalidad fue Zamora Chinchipe y se sacó un RT de 8,54 (IC 95%: 2,75-26,51) lo que significa que en Guayas morían 8,54 veces más que en Zamora Chinchipe, valores estadísticamente significativos.

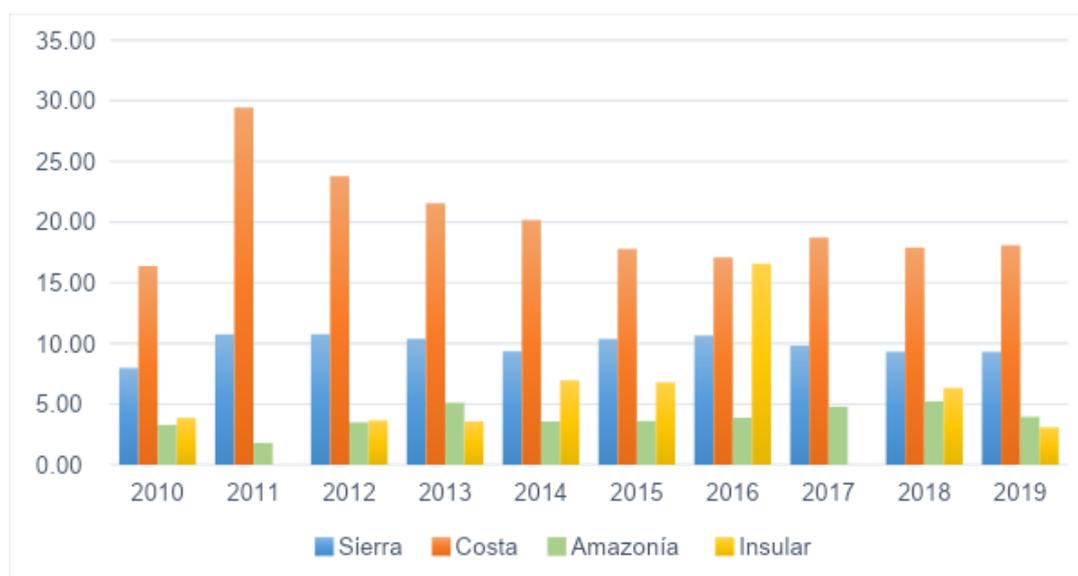
Tabla 1 Razón de Tasas Provincial

Año	Provincias	RT	IC 95%
2010	Guayas/Azuay	1,92	1,54-2,39
	Guayas/Pichincha	2,98	2,56-3,48
	Guayas/Orellana	15,72	3,92-62,94
2012	Guayas/Azuay	2,69	2,69-4,28
	Guayas/Pichincha	2,73	2,42-3,08
2019	Guayas/Azuay	1,56	1,29-1,88
	Guayas/Pichincha	3,15	2,72-3,64
	Guayas/Zamora Chinchipe	8,54	2,75-26,51

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Al momento de dividir las provincias por regiones, la región Costa se mantiene la mortalidad más alta, sobre todo en el 2011 con 29,45 muertes por cada 100.000 habitantes, seguida por la región Sierra y Amazonía respectivamente; en el caso de la región Insular las tasas de mortalidad halladas son fluctuantes, como por ejemplo en 2011 y 2017 la TM es 0 mientras en 2016 se observa un pico con una TM de 16,57 muertes por 100.000 habitantes (Ver Gráfico 3)

Gráfico 3 TMDMT2 Regional Anual de 2010 a 2019



Autoras: Moreno R., Ponce M.

Al calcular la razón de tasas regional comparando las regiones con mayor mortalidad y las regiones con menor mortalidad, se obtuvo que en el año 2010 la RT Costa/Sierra fue 2,05 (IC 95%: 1,85-2,27), es decir en la Costa mueren 2,05 veces más que en la Sierra, en el 2012 la RT fue 2,21 (IC 95%: 2,03-2,41) es decir mueren 2,21 veces más que en la Sierra y en 2019 una RT de 1,94 (IC 95%: 1,78-2,12), es decir 1,94 veces más en la Costa que en la Sierra, todos estos valores estadísticamente significativos (Ver Tabla 2).

Tabla 2 Razón de Tasas Regional

Año	Regiones	RT	IC 95%
2010	Costa/Sierra	2,05	1,85-2,27
	Costa/Amazonia	4,98	3,35-7,40
	Costa/Insular	4,24	0,60-30,11

	Costa/Sierra	2,21	2,03-2,41
2012	Costa/Amazonia	6,8	4,68-9,88
	Costa/Insular	6,49	0,91-46,11
	Costa/Sierra	1,94	1,78-2,12
2019	Costa/Amazonia	4,58	3,31-6,35
	Costa/Insular	5,84	0,82-41,51

Autoras: Moreno R., Ponce M.

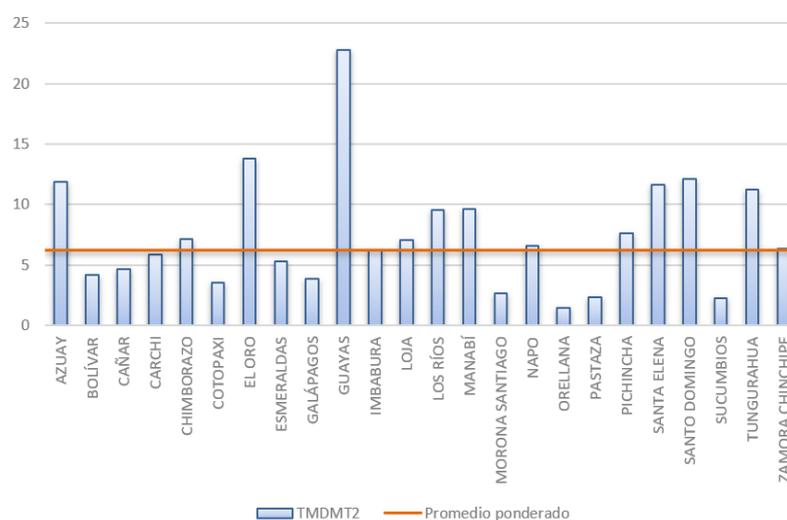
Se comparó la región Costa con la Amazonía y se obtuvo un RT en el año 2010 de 4,98 (IC 95%: 3,35-7,40) y una RT en el año 2019 de 4,58 (IC 95%: 3,31-6,35) lo que significa que en ambos años morían casi 5 veces más en la Costa que en la Amazonia. En cuanto a la región Insular, se sacó una RT de 4,24 (IC 95%: 0,60-30,11) en el año 2010, es decir morían 4,24 veces más en la Costa que en la región Insular y una RT en el año 2019 de 5,84 (IC 95%: 0,82-41,51) es decir, morían 5,84 veces más en la región Costa que en la región Insular (Ver Tabla 2)

3. Mortalidad según ingreso per cápita, pobreza y etnia

Se analizó las fluctuaciones en la mortalidad por DMT2 en base a el ingreso per cápita provincial anual de 2010 y 2019 mediante el software EquiGap, los resultados obtenidos mostraron un aumento de en la tasa de mortalidad de 6,23 a 7,57 muertes por cada 100.000 habitantes en estos años, sin embargo, la mayor tasa encontrada fue 22,81 en la provincia de Guayas en el 2010, esta provincia se mantiene con la mayor mortalidad en ambos años.

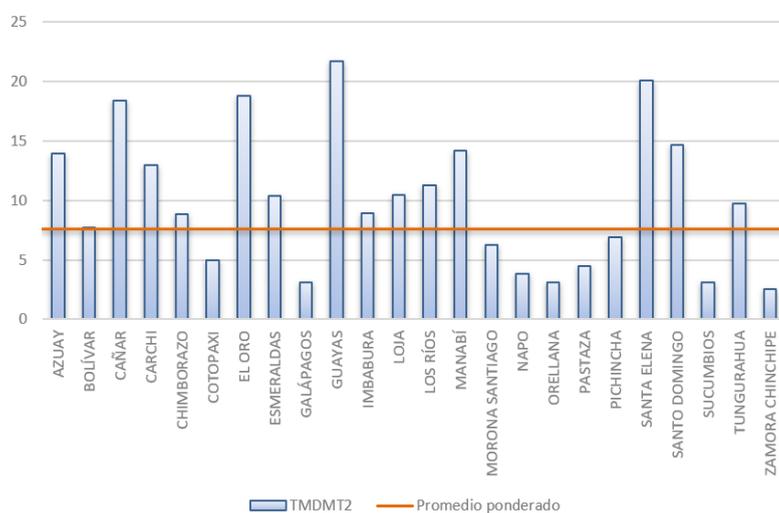
Se puede observar que ciertas provincias como Azuay, Chimborazo, El Oro, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Santo Domingo y Tungurahua se encuentran por arriba del promedio de los años 2010 y 2019 mientras provincias como Cañar, Carchi y Esmeraldas que en el año 2010 se encontraban debajo del promedio, para el año 2019 muestran un significativo aumento en sus tasas de mortalidad como se puede evidenciar en los gráficos 4 y 5 a continuación (Ver Gráfico 4 y 5).

Gráfico 4 TMDMT2 desagregada geográficamente para Provincias de Ecuador en 2010



Autoras: Moreno R., Ponce M. (15)

Gráfico 5 TMDMT2 desagregada geográficamente para Provincias de Ecuador en 2019



Autoras: Moreno R., Ponce M. (15)

Para facilitar el análisis se dividió las provincias en quintiles desde menor a mayor ingreso per cápita desde el quintil 1 hasta el quintil 5 respectivamente. Se puede observar que el quintil 4 conformado por Tungurahua, Esmeraldas,

Santa Elena, Guayas y Azuay es el que presenta una mayor tasa de mortalidad con 12,28 y 15,92 número de muertes por cada 100.000 habitantes en 2010 y 2019 respectivamente (ver Tabla 3).

Tabla 3 Quintiles Provinciales por Ingreso Per Cápita

		Ingreso Per Cápita	
		2010	2019
Quintil 1	Morona Santiago	1,96506	2,46583
	Bolívar	1,9671	2,68694
	Zamora Chinchipe	2,21507	2,79587
	Napo	2,32733	3,40375
	Chimborazo	2,36303	3,48316
Quintil 2	Manabí	2,6394	3,55317
	Loja	2,77139	3,69581
	Carchi	2,81308	3,72641
	Cotopaxi	2,9145	3,76116
	Cañar	2,91931	3,77051
Quintil 3	Santo Domingo	2,92403	3,85919
	Los Ríos	2,99628	3,92563
	Imbabura	3,21053	3,94289
	El Oro	3,40076	4,39524
Quintil 4	Tungurahua	3,42118	4,65419
	Esmeraldas	3,44411	4,79256
	Santa Elena	3,58552	5,18157
	Guayas	4,366	6,24319
	Azuay	4,53461	6,48135
Quintil 5	Pichincha	6,16569	6,56914
	Galápagos	7,12367	7,98623
	Pastaza	8,78573	8,42548
	Sucumbíos	23,4902	8,51958
	Orellana	25,1729	27,56165

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Tabla 4 Medidas de Desigualdad del indicador TMDMT2

Medidas de desigualdad de brecha del indicador: TMDMT2	2010	2019	Cambio porcentual
Brecha absoluta simple	2,34	2,86	22,30%
Brecha relativa simple	1,67	1,88	12,50%

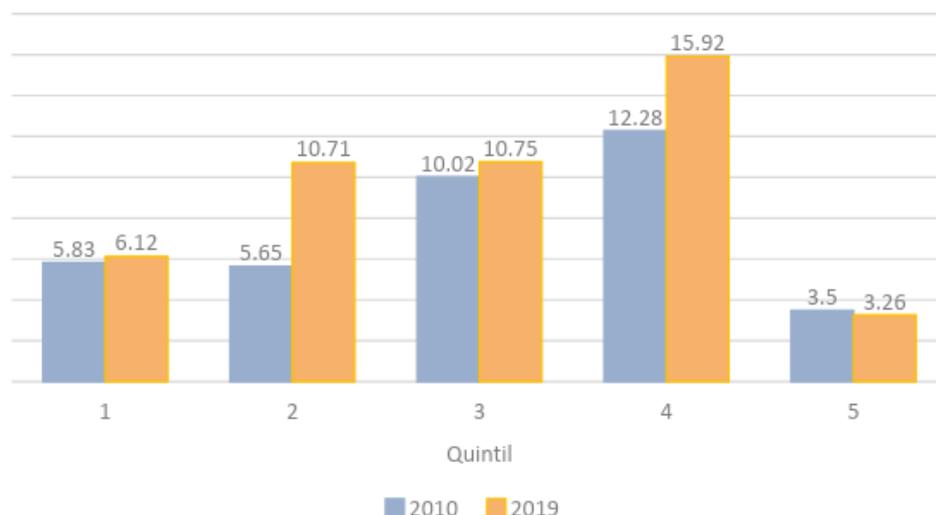
Intervalos de confianza	
2010	2019
IC 95% (1,16;3,51)	IC 95% (1,75-3,96)
IC 95% (1,29;2,16)	IC 95% (1,46-2,4)

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Se analizó distintas medidas de desigualdad, de acuerdo con la brecha absoluta simple obtenida se observó que hay 2,86 veces más muertes por cada 100.000 habitantes en el quintil de menor ingreso económico en relación con el quintil de mayor ingreso; en relación con la brecha relativa del año 2019, hubo 1,88 veces más muertes en el quintil de menor ingreso comparado con el quintil de mayor ingreso (Ver Tabla 4). Estos dos datos muestran que, aunque existe un ligero aumento en las muertes entre los años 2010 y 2019, durante los dos años estudiados murieron más las personas que se encontraban en el quintil de menor ingreso comprado con el de mayor.

El quintil con menor mortalidad es el quintil 5, es decir el que tiene un mayor ingreso per cápita y en este se encuentran las provincias Pichincha, Galápagos, Pastaza, Sucumbíos y Orellana, es importante recalcar que es el único quintil en el cual la mortalidad por Diabetes Mellitus tipo 2 es menor en el año 2019 que en el año 2010. Sin embargo, se puede evidenciar que los quintiles con mayor TM son los del medio (2, 3 y 4) en los dos años estudiados, lo que quiere decir que la población con ingreso per cápita medio sufre de mayor mortalidad por DMT2 que la población que se encuentra en cualquiera de los dos extremos (Ver Gráfico 6).

Gráfico 6 TMDMT2 ordenado por quintiles en base a Ingreso Per Cápita

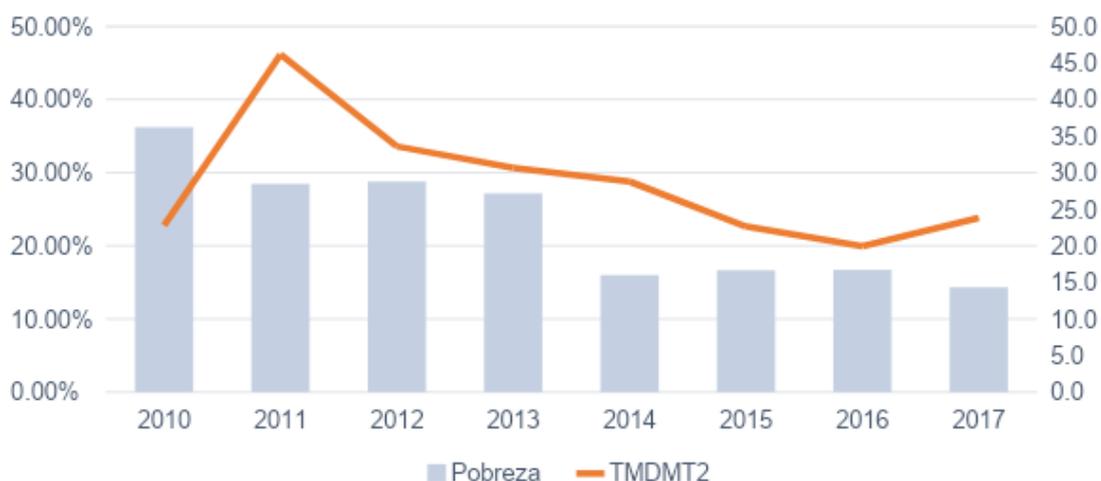


Autoras: Moreno R., Ponce M.

En cuanto al análisis de acuerdo con el grado de pobreza se observó que la provincia con mayor porcentaje de pobreza durante los años estudiados fue Morona Santiago con 63,70% en 2010 y 41,64% en 2017, esto no se correlaciona con la tasa de mortalidad (Ver Gráfico 7). En caso de la provincia de Guayas el promedio de pobreza fue 23,04%, y es en esta provincia en la que la TMDMT2 es mayor por lo que no se ve una correlación importante entre grado de pobreza y tasa de mortalidad (Ver Gráfico 8), en Morona Santiago en el 2010 la TM fue de 2,6 muertes por cada 100.000 habitantes en comparación con una TM 22,8 muertes por cada 100.000 habitantes en Guayas en ese mismo año, de igual manera en el año 2017 la TM de Morona Santiago fue de 7,1 muertes por cada 100.000 habitantes en comparación con 23,8 muertes por cada 100.000 habitantes en Guayas. Otras provincias con alto grado de pobreza fueron Bolívar, Napo y Orellana, mientras que aquellas con menor grado de pobreza fueron Pichincha, Azuay, El Oro y Galápagos. Para fines comparativos se sacó la razón de tasas entre la provincia de Morona Santiago y Pichincha, en el año 2010 se obtuvo una RT 0,34 (IC 95% 0,13-0,92) lo que significa que en Morona Santiago mueren 2,94 veces menos que en Pichincha

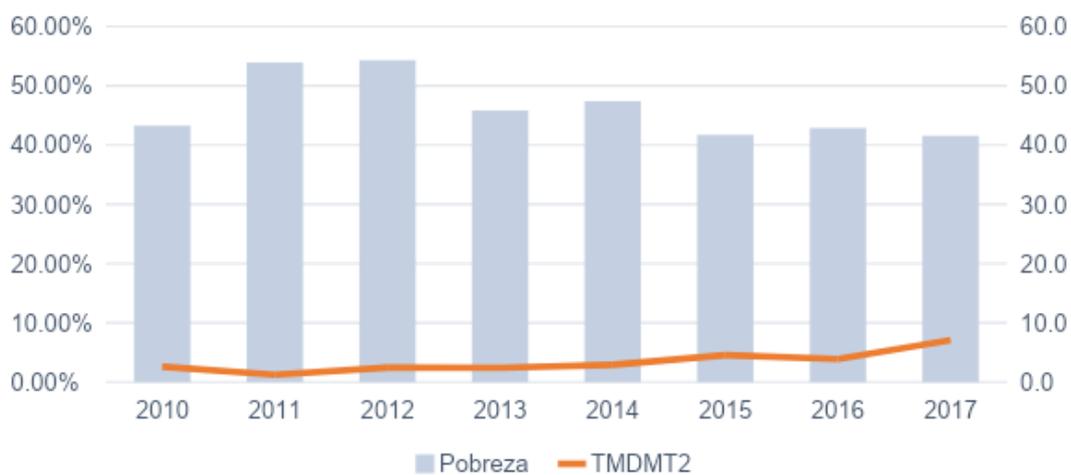
y en el 2012 se obtuvo RT 0,2 (IC 95% 0.08-0.55) lo que significa que en Morona Santiago mueren 5 veces menos que en Pichincha (Ver Tabla 5).

Gráfico 7 Porcentaje de Pobreza y TMDMT2 en la Provincia de Guayas



Autoras: Moreno R., Ponce M.

Gráfico 8 Porcentaje de Pobreza y TMDMT2 en la Provincia de Morona Santiago



Autoras: Moreno R., Ponce M.

Tabla 5 Razón de Tasas de acuerdo con Pobreza

Año	Provincias	RT	IC 95%
2010	Morona Santiago/Pichincha	0,34	0,13-0,92
2017	Morona Santiago/Pichincha	0,2	0,08-0,55

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Al momento de analizar la variable Etnia, solamente se obtuvieron los datos poblaciones del año 2010 debido a que el INEC no realiza poblaciones proyectadas orientadas a esta variable; se encontró que la TM más alta de ese mismo año fue de la etnia “mestiza” con 14,54 muertes por cada 100.000 habitantes y en los años siguientes en datos de mortalidad neta, la etnia mestiza sigue manteniéndose con la mayor cantidad de muertes.

4. Mortalidad de acuerdo con sexo

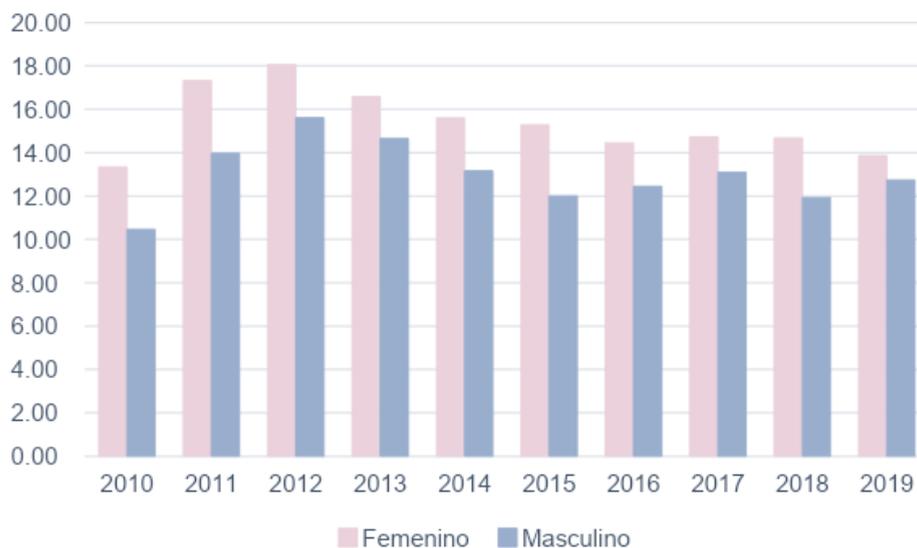
En el análisis de acuerdo con sexo se observó que las mujeres mueren más que los hombres en todos los años, manteniéndose la provincia del Guayas con la mayor tasa de mortalidad a excepción de 2016 donde fue superada por la provincia de El Oro, en el caso de las muertes de sexo masculino igualmente la provincia del Guayas resultó con la tasa de mortalidad más alta en todos los años excepto en 2019 donde fue superada por la provincia de Santa Elena (Ver Tabla 7). En cuanto a región, la Costa se mantiene con la tasa de mortalidad más alta tanto en hombres como en mujeres. Un hallazgo importante es que la región Insular comienza con tasas elevadas desde el año 2014 y tiene un pico en 2016 con una tasa de mortalidad de 20,52 muertes por cada 100.000 habitantes, al calcular RT en el año 2010 murieron 1,28 (IC 95%: 1,16-1,4) veces más mujeres que hombres (Ver Tabla 6).

Tabla 6 TMDMT2 por Sexo de 2010 a 2019

Tasa de Mortalidad por Sexo por 100.000 habitantes		
	Femenino	Masculino
2010	13,35	10,46
2011	17,33	13,97
2012	18,06	15,61
2013	16,59	14,66
2014	15,6	13,16
2015	15,29	12,01
2016	14,45	12,45
2017	14,72	13,1
2018	14,68	11,93
2019	13,87	12,74

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Gráfico 9 TMDMT2 Anual por Sexo



Autoras: Moreno R., Ponce M

Tabla 7 TMDMT2 Provincial de acuerdo con Sexo

	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Azuay	13,87	9,71	14,38	9,80	12,89	6,59	13,89	7,54	11,26	6,87	10,60	11,66	11,36	11,66	9,12	7,24	13,25	9,57	14,81	13,01
Bolívar	7,16	1,07	3,03	2,11	10,01	6,26	5,94	3,10	3,92	3,07	4,85	4,06	2,89	3,05	7,63	6,99	10,40	3,96	11,25	3,93
Cañar	6,37	2,72	9,39	2,67	6,93	3,48	14,39	9,38	12,67	3,34	12,47	9,83	16,61	5,73	15,64	7,09	6,30	8,50	17,25	19,71
Carchi	9,21	2,36	13,69	2,33	15,82	13,86	10,08	5,72	8,89	5,67	8,82	7,86	12,03	1,12	8,68	9,94	14,01	3,28	12,84	13,04
Chimborazo	7,65	6,59	10,35	8,69	13,00	6,01	9,36	8,08	13,12	13,05	15,67	6,67	11,74	6,67	9,76	7,77	7,44	6,49	7,01	10,85
Cotopaxi	3,66	3,39	9,92	6,21	9,77	3,76	7,88	7,41	4,31	4,56	6,38	4,50	5,45	6,30	5,38	3,94	5,31	3,02	6,05	3,83
El Oro	15,58	11,99	16,62	13,99	17,94	14,41	20,15	11,79	16,81	11,63	17,78	11,77	21,70	14,71	13,79	10,32	22,01	15,57	20,87	16,79
Esmeraldas	6,64	3,92	8,32	6,31	10,31	8,62	6,29	7,13	5,84	5,35	8,44	9,55	9,64	8,23	10,80	10,88	9,35	4,74	11,76	9,04
Galápagos	8,07	0,00	0,00	0,00	0,00	7,07	7,41	0,00	14,41	0,00	14,03	0,00	20,52	13,16	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	6,02
Guayas	24,89	20,71	32,41	28,66	34,63	32,56	31,06	30,25	30,02	27,56	23,53	21,74	20,87	19,27	23,57	24,11	23,46	20,37	22,71	20,71
Imbabura	8,01	4,47	6,96	5,87	8,23	5,30	12,17	5,70	10,22	7,49	9,20	3,23	8,64	7,38	17,04	8,52	7,99	6,63	11,62	6,11
Loja	8,84	5,22	14,14	9,02	3,70	2,12	9,76	9,64	10,45	7,46	12,73	7,38	16,53	11,48	13,63	6,82	13,88	7,15	12,60	8,26
Los Ríos	10,43	8,73	12,27	9,56	11,58	8,02	13,34	9,78	13,62	7,12	13,90	7,49	12,07	11,80	13,51	10,63	13,78	8,10	12,71	9,95
Manabí	10,49	8,81	12,75	13,70	14,68	16,03	11,50	11,67	13,14	11,02	16,89	11,46	17,26	15,32	14,73	17,29	13,42	15,21	13,17	15,22
Morona Santiago	2,64	2,58	1,29	1,25	2,51	2,43	3,67	1,18	4,78	1,15	3,50	5,60	3,42	4,48	7,81	6,38	7,64	6,22	8,56	4,05
Napo	5,72	7,34	0,00	0,00	3,63	5,25	5,32	8,55	3,47	3,34	1,70	1,63	1,66	6,54	4,87	1,56	6,35	1,53	1,56	6,00
Orellana	3,09	0,00	0,00	2,68	8,91	3,94	1,46	3,87	1,43	2,54	0,00	2,50	2,78	1,25	2,74	4,85	4,06	5,98	5,34	1,18
Pastaza	4,68	0,00	4,55	4,44	8,84	2,15	4,30	8,36	4,18	2,03	10,18	3,94	15,86	1,97	7,72	9,31	7,53	3,62	3,67	5,28
Pichincha	8,49	6,76	13,26	9,11	14,05	10,47	10,67	8,89	9,52	8,15	12,32	8,69	11,57	11,34	10,85	8,57	8,71	7,89	7,39	6,40
Santa Elena	8,31	14,83	16,84	15,68	17,65	22,36	20,20	18,38	13,93	15,70	17,58	12,60	13,30	12,05	15,17	12,04	20,67	19,96	14,00	26,04
Santo Domingo de los Tsáchilas	14,71	9,52	21,10	9,33	19,16	20,33	21,25	19,44	17,92	14,67	17,10	10,07	14,91	16,31	22,41	12,49	21,11	14,54	15,88	13,39
Sucumbíos	2,34	2,09	3,41	2,04	1,11	2,98	6,48	7,76	4,21	6,63	3,08	3,70	5,01	3,70	1,96	6,18	8,60	0,86	4,67	1,69
Tungurahua	14,83	7,47	18,67	10,48	16,99	10,35	15,71	9,85	14,10	8,98	16,72	12,94	12,73	7,76	12,92	5,42	16,14	11,07	9,97	9,53
Zamora Chinchipe	13,12	0,00	2,13	0,00	0,00	1,92	6,10	5,61	3,97	3,65	5,82	3,56	1,90	0,00	1,86	1,70	10,90	0,00	1,78	3,24

F: Femenino; M: Masculino

Autoras: Moreno R., Ponce M.

Discusión

En el presente estudio se encontró que la menor tasa de mortalidad en todas las variables se encuentra en el 2010 mientras que las tasas más elevadas se observan en 2012 y se mantienen elevadas hasta el año 2014 donde existe un nuevo pico, sin embargo, se observa un descenso desde este último año hasta el 2019. En cuanto a la evolución de la mortalidad por DMT2, de acuerdo a estos datos se puede deducir que la calidad de salud en Ecuador en cuanto a esta patología ha ido mejorando con el tiempo, sin embargo se considera necesario hacer un análisis más exhaustivo, sobre todo para determinar el rol que juega la desigualdad en la evolución de la DMT2 para tener una idea más clara sobre si aquellas personas que viven en condiciones desfavorables fallecen más que aquellas con mejores condiciones de vida, motivo por el cual se realizó este estudio. Es importante mencionar que a nivel global, desde el año 2000 hasta la actualidad, la tasa de mortalidad por muertes prematuras por Diabetes aumento en un 3% (16).

La provincia del Guayas es aquella con la mayor tasa de mortalidad durante todo el periodo 2010-2019, se encontró que el año 2012 tuvo la mayor mortalidad en todas las categorías, en Guayas morían 3,39 veces más que en Azuay, por lo que se cree que esto podría deberse a un problema específico de la provincia como tal y no a un simple aumento aleatorio en las muertes generales; especialmente al considerar que esta provincia se encuentra en el quintil 4 y no presenta un gran porcentaje de pobreza. La región Costa tuvo la mayor TM en todos los años estudiados (16,35-29,45 muertes por cada 100.000 habitantes), estos datos encontrados en cuanto a la mortalidad regional se ven respaldados por los resultados de un estudio llevado a cabo en Perú donde se encuentra que la mortalidad atribuida a DMT2 es mayor en las regiones costeras, de acuerdo a su análisis se propone que esto se debe a que aquellas ciudades tienen una mayor población la cual lleva hábitos como sedentarismo y dietas inadecuadas acompañados de obesidad lo cual al aumentar en sí la prevalencia de la patología en esta zona aumenta también la mortalidad (17).

Resulta que en el quintil con menor ingreso tanto en el 2010 como en el año 2019 mueren más, existieron 2,86 veces más muertes por cada 100.000 habitantes en el quintil 1 a comparación del quintil 5. Las provincias más pobres tienen mayor mortalidad si solo se comparan los extremos, sin embargo, las provincias en los quintiles intermedios presentan mayores tasa de mortalidad (por ejemplo, el quintil 4 presenta un TM de 12,28 y 15,92 muertes por cada 100.00 habitantes en 2010 y 2019 respectivamente) esto se correlaciona con que las provincias con mayor porcentaje de pobreza (Morona Santiago, Bolívar, Napo y Orellana) tampoco tienen las tasas de mortalidad más altas, es decir, las poblaciones más pobres, no mueren más por DMT2. En Perú en un estudio poblacional realizado desde 1986 hasta 2015, se observó que durante todo el periodo estudiado la TMDMT2 fue mayor en los “no pobres” que en los “pobres” (17).

La mortalidad es mayor en el sexo femenino que en el masculino en todos los años estudiados representando el 55% y 45% de todos los fallecimientos respectivamente, esto se correlaciona con los resultados del Estudio Asturias, un cohorte observacional prospectivo con una población de 1034 personas, en donde se encontró que las mujeres con DMT2 tienen un riesgo de mortalidad cardiovascular 3 veces mayor que las mujeres sanas mientras que los hombres diabéticos tienen un riesgo 1,5 veces mayor que los hombres sanos (18).

De igual manera, en otro estudio ecológico realizado en México en el periodo de 2010 a 2019 la tasa de mortalidad fue mayor en mujeres con 94,64 muertes por cada 100.000 habitantes comprando con los hombres con 87.69 muertes por cada 100.000 habitantes; demostrando que los resultados hallados son consistentes con los de otros estudios realizados previamente (19).

Entre las fortalezas del presente estudio se puede destacar el gran tamaño de la población estudiada ya que al trabajar con el universo se pudieron analizar todos los datos registrados del país y también se estudió analizó un periodo significativo de tiempo, desde el 2010 hasta el 2019, por lo que se analizó la evolución de la mortalidad en toda una década.

Por otro lado, también cuenta con varias limitaciones que deben ser mencionadas, al tratarse de un estudio ecológico se observan los posibles sesgos implícitos al diseño, entre ellos, la incapacidad de realizar un análisis individual de los casos y por lo mismo los posibles factores confusores que no fueron considerados en este estudio. En el caso de la variable de etnia, solo se contó con la población segmentada del 2010 ya que en ese año se realizó un censo poblacional, sin embargo, el INEC no realiza proyecciones poblacionales de acuerdo con esta variable por lo que no fue posible realizar un análisis integral en los años subsiguientes. Otra limitación importante es que solo se registró la pobreza provincial desde el año 2010 hasta el 2017 por lo que los dos últimos años no pudieron ser adecuadamente analizados.

Los hallazgos de esta investigación son aplicables tanto en el contexto ecuatoriano como en aquellos territorios que presenten condiciones similares en términos de salud, situación socioeconómica y características demográficas. Son de vital importancia para la implementación de políticas de salud pública que visibilicen las diferencias en los sectores sociales y económicos del país (19).

Del presente estudio surge la necesidad de realizar nuevas investigaciones para análisis individualizados de desigualdad en las provincias y ampliar las causas específicas de la mortalidad por DMT2 ya que, al agruparlas, se pierden muchos datos y diferencias entre poblaciones. El hecho que mueran las poblaciones con ingresos intermedios más que las poblaciones con ingresos bajos y altos, lleva a que sean necesarios más estudios para descubrir el porqué de este suceso.

Conclusiones

Se encontró una mayor mortalidad por DMT2 en personas que se autoidentifican como “mestizos”. También se demostró que no necesariamente existe una mayor mortalidad mayor en poblaciones con menor ingreso per cápita, además la mortalidad es mayor en los habitantes de la región de la Costa y la provincia con mayor TMDMT2 es Guayas. Otro hallazgo relevante

fue que en todo el periodo la mortalidad es mayor el sexo femenino que en el masculino.

Financiamiento

El estudio fue autofinanciado, con el apoyo de la Universidad del Azuay para las licencias de los diferentes programas y softwares utilizados.

Ninguno de los involucrados en la redacción de este artículo tiene ningún tipo de motivación económica directa o indirecta relacionada con la publicación del mismo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés conocidos o relaciones personales que puedan influenciar la presente investigación.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad del Azuay por brindarnos la oportunidad y los recursos necesarios para llevar a cabo nuestro trabajo de titulación. También extendemos nuestro agradecimiento a Erick Jiménez, Juan Proaño y Emilia Maldonado por su orientación y apoyo durante todo el proceso de investigación.

A nuestros seres queridos, gracias por su incondicional apoyo a lo largo de este proceso académico.

Referencias Bibliográficas

1. Office for National Statistics. Causes of death over 100 years [Internet]. 2017 [cited 2022 Dec 20]. Available from: <https://www.ons.gov.uk/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/articles/causesofdeathover100years/2017-09-18>
2. Organización de las Naciones Unidas. Las diez principales causas de muerte en el mundo, una lista que varía entre países ricos y pobres [Internet]. 2020 [cited 2022 Dec 20]. Available from: <https://news.un.org/es/story/2020/12/1485362>
3. Nugent R. Preventing and managing chronic diseases. Vol. 364, BMJ (Online). BMJ Publishing Group; 2019.
4. Chatterjee S, Khunti K, Davies MJ. Type 2 diabetes. Vol. 389, The Lancet. Lancet Publishing Group; 2017. p. 2239–51.
5. Gaytán-Hernández D, Olimpia Gutiérrez-Enríquez S, Díaz-Oviedo A, González-Acevedo CE, Miranda-Herrera M, Hernández-Ibarra LE, et al. Escenario futuro de la diabetes mellitus tipo 2 estimado con un modelo de simulación dinámico predictivo Investigación original. Vol. 41, Rev Panam Salud Publica. 2017.
6. Lin X, Xu Y, Pan X, Xu J, Ding Y, Sun X, et al. Global, regional, and national burden and trend of diabetes in 195 countries and territories: an analysis from 1990 to 2025. Sci Rep. 2020;10(1).
7. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. Diabetes Res Clin Pract. 2019 Nov 1;157.
8. Avilés-Santa ML, Monroig-Rivera A, Soto-Soto A, Lindberg NM. Current State of Diabetes Mellitus Prevalence, Awareness, Treatment, and Control in Latin America: Challenges and Innovative Solutions to Improve Health Outcomes Across the Continent. Curr Diabetes Reports 2020 2011 [Internet]. 2020 Oct 10 [cited 2022 Oct 21];20(11):1–44. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11892-020-01341-9>
9. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. 2021.
10. INEC, Ecuador en cifras [Internet]. [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
11. Gaytán-Hernández D, Olimpia Gutiérrez-Enríquez S, Díaz-Oviedo A, González-Acevedo CE, Miranda-Herrera M, Hernández-Ibarra LE, et al.

- Escenario futuro de la diabetes mellitus tipo 2 estimado con un modelo de simulación dinámico predictivo Investigación original. *Rev Panam Salud Publica*. 2017 Sep;41.
12. Gedebjerg A, Almdal TP, Berencsi K, Rungby J, Nielsen JS, Witte DR, et al. Prevalence of micro- and macrovascular diabetes complications at time of type 2 diabetes diagnosis and associated clinical characteristics: A cross-sectional baseline study of 6958 patients in the Danish DD2 cohort. *J Diabetes Complications* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2022 Dec 19];32(1):34–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1056872717308991>
 13. Sia CH, Chan MHH, Zheng H, Ko J, Ho AFW, Chong J, et al. Optimal glucose, HbA1c, glucose-HbA1c ratio and stress-hyperglycaemia ratio cut-off values for predicting 1-year mortality in diabetic and non-diabetic acute myocardial infarction patients. *Cardiovasc Diabetol*. 2021 Dec 1;20(1).
 14. Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2021 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
 15. Organización Panamericana de Salud. *EquiGap. EWEC-LAC*; 2023.
 16. Organización Mundial de la Salud. *Diabetes* [Internet]. 2023 [cited 2023 Jun 17]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
 17. Atamari-Anahui N, Ccorahua-Rios MS, Taype-Rondan A, Mejia CRY. Mortalidad atribuida a diabetes mellitus registrada en el Ministerio de Salud de Perú, 2005-2014. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2018 May 28 [cited 2023 Jun 16];42:e50. Available from: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.50>
 18. Ares Blanco J, Valdés Hernández S, Botas P, Rodríguez-Rodero S, Morales Sánchez P, Díaz Naya L, et al. Diferencias de género en la mortalidad de personas con diabetes tipo 2: Estudio Asturias 2018. *Gac Sanit* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2023 Jun 6];34(5):442–8. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-9111202000050007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 19. Medina-Gómez OS, Escobedo-de la Peña J. Desigualdades en la mortalidad por diabetes en México: 2010-2019. *Gac Med Mex* [Internet]. 2023 Mar 29 [cited 2023 Jun 16];159(2):113–8. Available from: www.gacetamedicademexico.com