

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN ESTADÍSTICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE LA
CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD”**

TEMA:

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CAUSAS DE MUERTE DE LOS
HOMBRES EN ECUADOR DURANTE EL AÑO 2017**

AUTOR:

LUIS ENRIQUE TELLO COELLO.

**Guayaquil – Ecuador
2020**

RESUMEN

El presente estudio analiza datos de la base provista por el INEC sobre la temática de mortalidad masculina en el Ecuador durante el año 2017. Destacan variables como: provincia, área y región de residencia de los fallecidos, además de las distintas causas de muertes suscitadas en el año en mención, etnia, nivel de instrucción, edad, estado civil, entre otras.

Se efectúa el análisis univariado y se describe el comportamiento de los datos en conjunto, durante el análisis bivariado se muestran diagrama de cajas para analizar el comportamiento entre la edad versus las causas de muertes y la edad versus el nivel de educación que alcanzaron los fallecidos. Para determinar si, entre los más relevantes parámetros cualitativos, qué factores influyen y sobre cuáles, se muestran tablas de contingencia, se formulan contraste de hipótesis y mediante pruebas Fisher se concluye qué variables guardan relación con las causas de muerte. Finalmente se desarrolla un modelo de regresión logística que considera las variables que influyen sobre las causas de muerte, se explica además qué variables reducen y cuáles aumentan la probabilidad de muerte entre las causas, la región y área de residencia y se realizan estimaciones con dicho modelo.

ABSTRACT

This study analyzes data from the database provided by the INEC on the issue of male mortality in Ecuador during the year 2017. Variables such as: province, area and region of residence of the deceased stand out, in addition to the different causes of deaths arising in the year in question, ethnicity, level of education, age, marital status, among others.

The univariate analysis is carried out and the behavior of the data as a whole is described, during the bivariate analysis a box plot is shown to analyze the behavior between age versus causes of death and age versus level of education reached by the deceased. In order to determine whether, among the most relevant qualitative parameters, which factors influence and on which, contingency tables are shown, hypothesis testing is formulated and by means of Fisher tests it is concluded which variables have a significant influence on the causes of death. Finally, a logistic regression model is developed that considers the variables that influence the causes of death, it also explains which variables reduce and which increase the probability of death among the causes, region and area of residence, and estimates are made with said model.

DEDICATORIA

Principalmente quiero dedicar este trabajo a DIOS todo poderoso que sin duda alguna es mi motivación cotidiana a mis sueños de seguir adelante, a las personas con el deseo de triunfar, con las ganas de cooperar con su prójimo y de ayudar a los necesitados, personas que luchan por algo más que el dinero y ese algo son los sueños que esperan ser cumplidos, tras el sacrificio, esfuerzo y perseverancia de cada individuo.

Así mismo quiero agradecer a mi esposa e hijos quienes son mi principal fuente de apoyo en mis peores momentos poder para superar las adversidades y seguir adelante y no desmayar en el intento.

LUIS ENRIQUE TELLO COELLO.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer de una manera infinita a mi creador, DIOS, quien me ha permitido comenzar con este proyecto de maestría, al igual a mis padres por darme el apoyo incondicional durante toda mi vida, que, a pesar de no tener la mejor situación económica, día a día se esforzaron para que no me faltara nada.

A mis maestros y compañeros de maestría que diariamente comparten sus conocimientos y sabidurías, para seguir en el camino de convertirme en un hombre de bien, listo para afrontar las problemáticas de la sociedad.

LUIS ENRIQUE TELLO COELLO.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Francisco Vera Alcibar, Ph.D.
PRESIDENTE



Sandra García Bustos, Ph.D.
DIRECTOR



M.Sc. Francisco Moreira Villegas
VOCAL 1



Mgrt. Mario Solorzano Carvajal
VOCAL 2

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Descripción del problema	5
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 Hipótesis	7
1.5 Alcance	7
CAPÍTULO II.....	8
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Enfermedades	8
2.1.1 Enfermedades infecciosas	8
2.1.2 Enfermedades no infecciosas	8
2.2 Causas de muerte	9
2.2.1 Enfermedades isquémicas del corazón.....	9
2.2.2 Accidentes de tránsito terrestre.....	9
2.2.3 Diabetes o Mellitus.....	9
2.2.4 Enfermedades cerebrovasculares.....	10
2.2.5 Enfermedades hipertensivas.....	10
2.2.6 Influenza y neumonía.....	10
2.2.6.1 Influenza.....	10
2.1.6.2 Neumonía.....	11
2.3 Morbilidad.....	11

2.3.1 Tasa de morbilidad	11
2.3.1.1 Tasa de prevalencia	11
2.3.1.2 Tasa de incidencia.....	12
2.4 Mortalidad	12
2.5 Morbimortalidad.....	12
2.6 Código Internacional de Enfermedades (CIE)	13
2.7 Estado del arte	14
CAPÍTULO III.....	16
3. METODOLOGÍA	16
3.1 Datos.....	16
3.2 Variables a utilizar	16
3.3 Metodología.....	18
3.4 Softwares utilizados.....	22
3.4.1 Microsoft Office Excel	22
3.4.2 Lenguaje de Programación R	22
CAPÍTULO IV	22
4. RESULTADOS.....	22
4.1 Análisis descriptivo de los datos	22
4.1.1 Análisis univariado: Tablas de frecuencias por variables	22
4.1.2 Análisis de Pareto	25
4.1.3 Análisis descriptivo univariado	27
4.1.4 Análisis bivariado	28
4.2 Modelo de Regresión Logística	35
4.2.1 Factores que influyen en la mortalidad de la población masculina	35
4.2.2 Coeficientes del modelo de regresión logística	37
4.2.3 Odds Ratio del modelo de regresión logística	38

CAPÍTULO V	42
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
Referencias.....	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación internacional de enfermedades y problemas de salud.....	13
Tabla 2 Descripción de variables y subniveles.....	17
Tabla 3 Clasificación de grupos de edades.....	21
Tabla 4 Tabla de frecuencias por provincia de residencia de los fallecidos.....	23
Tabla 5. Tabla de frecuencia por región de residencia de los fallecidos.....	23
Tabla 6. Tabla de frecuencia área de residencia de los fallecidos.....	24
Tabla 7. Tabla de frecuencia por estado civil de los fallecidos	24
Tabla 8. Tabla de frecuencia por nivel de instrucción de los fallecidos	25
Tabla 9. Tabla de frecuencia por grupo etario de los fallecidos.....	25
Tabla 10. Tabla de frecuencias unitarias y acumuladas por causas de muertes ..	26
Tabla 11. Tabla de Contingencia de las variables causas de enfermedades, región y área de residencia.....	30
Tabla 12. Tabla de Contingencia entre causas agrupadas y área de residencia ..	31
Tabla 13. Tabla de Contingencia Causas Agrupadas y Grupos de Edades	32
Tabla 14. Tabla de Contingencia entre Causas agrupadas y Estado Civil agrupado	33
Tabla 15. Tabla de Contingencia entre Causas agrupadas y Nivel de Instrucción	34
Tabla 16. Modelo de Regresión Logística	35
Tabla 17. Coeficientes del modelo logístico con interacción causa, región y área.	37
Tabla 18. Odds Ratio del modelo logístico con interacción causa, región y área .	38

Tabla 19. Estimación de muertes con el modelo de regresión logística desarrollado	39
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de Pareto por causas de muerte.....	27
Gráfico 2. Histograma de frecuencias: edades fallecidos	28
Gráfico 3 Diagrama de cajas: edad vs nivel educativo de los fallecidos	29
Gráfico 4 Diagrama de cajas: edad vs causa de muerte de los fallecidos	30

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la década de los noventa el estudio de las causas de muerte de las personas ha despertado un verdadero interés en la aplicación de políticas públicas en los gobiernos de cada país. La mortalidad en el Ecuador presenta altos índices”. Es necesario entonces conocer cuáles son las principales variables que deberían ser consideradas al realizar un estudio demográfico.

Una de las grandes dificultades que tiene el campo de la investigación estadística es el escaso y en ocasiones mal manejo de datos, sobre todo en aquellos países en vías de desarrollo como el Ecuador donde varias empresas e instituciones de alcance local realizan una administración empírica de los recursos que posee. Sin embargo, al indagar entes gubernamentales es posible encontrar numerosos indicios.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2006) en el Ecuador la mortalidad disminuyó en un 18% durante el periodo de 1990 a 2001. Además, la esperanza de vida al nacer aumentó de 68.9 a 73.8 años en el mismo periodo. Cabe recalcar que las estimaciones realizadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2004) indican que la esperanza de vida al nacer para el Ecuador en el periodo 2005 – 2010 era de 75 años y que, en el periodo 2010 – 2015 se incrementó a 75.8 años.

El INEC (2017) “informó que de acuerdo con el Registro Estadístico de Defunciones Generales 2017, entre 1990 y 2017, la tasa de mortalidad masculina fue mayor a la tasa de mortalidad femenina; en el 2017, alcanzó 4.6 en hombres y 3.7 en mujeres por cada 1000 habitantes”. Debido a que el índice de mortalidad masculina en el Ecuador es mayor que el femenino, es fundamental realizar un estudio que permita, por un lado; establecer cuáles son las causas y variables que afectan a la sociedad y que subyacen tras los procesos de salud, enfermedad y muerte y, por otro lado, permitirá el diseño de políticas en el campo de la salud.

Este proyecto utiliza datos registrados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) correspondiente a estadísticas de nacimiento y defunciones, así como el censo de la población. En la primera etapa se realizará una revisión bibliográfica de los estudios más recientes en Ecuador con relación a las principales causas de muerte. Además, se incluirá investigaciones desarrolladas en otros países respecto al análisis de supervivencia. La segunda etapa corresponde a la utilización de técnicas estadísticas de regresión donde se analizará hasta qué punto factores como el sexo, edad o área de residencia influyen en las causas de muerte de una persona; y, a partir de los resultados obtenidos, se construirán tablas para estimar cuáles son las variables independientes que influyen en la muerte de los hombres en el Ecuador.

1.1 Antecedentes

La mortalidad habitualmente se la relaciona con el nivel general de desarrollo de un país, pero también como indicador que muestra las situaciones socioeconómicas y ambientales de una población. Por lo tanto, el problema de mortalidad es considerado como un asunto de salud pública que debe ser atendido bajo el enfoque de los derechos humanos, con lo cual se podría proveer de un nivel más alto de salud (Albán, Píllaro, & Bolaños, 2017).

Según datos presentados por el INEC, entre los años 2001 y 2017 han fallecido en el país un total de 1'175.298 personas. Las causas de las defunciones varían en el tiempo, siendo las enfermedades cardíacas la principal causa de muerte por casi 10 años con un escalofriante dato de más de 40 mil personas muertas por cardiopatías isquémicas (reducción del fluido sanguíneo) en ese periodo (INEC, 2019).

El objetivo de este estudio es determinar la tendencia temporal de la mortalidad de la población masculina del Ecuador, entre los años 2007 hasta el 2016, con el fin de relacionar con la situación socioeconómica y de salud de sus habitantes.

La metodología usada será la recopilación bibliográfica obtenida a partir de los archivos publicados por el INEC donde la Dirección General de Registro Civil,

Identificación y Cedulación destaca la información de los nacimientos registrados, inscritos y defunciones desde 1990. Se encontró que la Diabetes Mellitus es una de las causas más recurrentes de fallecimiento dentro de la zona de estudio, “la alimentación no saludable, la inactividad física, el abuso de alcohol y el consumo de cigarrillos, son los cuatro factores de riesgo relacionados directamente con dicha enfermedad” (Carrera Soledad, 2019). De la mano con la Diabetes viene el sobrepeso, que también son causales de enfermedades relacionadas al corazón, mismas que aparecen en lugares secundarios, se debe prestar más atención al régimen alimenticio que está llevando la población.

Causas de mortalidad en la población de la región Lambayeque: Campos (2020). Nos indica las causas de mortalidad en la población de la Región Lambayeque (Perú). Este estudio tuvo como objetivo general determinar las causas de mortalidad en la Región Lambayeque en periodo 2007 al 2016, mediante la representación de mapas que describen el patrón geográfico de la mortalidad en la región, bajo la observación documental de registros anuales de defunciones por sexo y por cada grupo de causas de muerte (basada en CIE-10) brindados por la Gerencia Regional de Salud de Lambayeque. Para el análisis de la información se aplicó el modelo bayesiano jerárquico espacial propuesto por Besag, York y Mollié mediante el uso del software WinBUGS, Rstudio y ArcGis. Para cada grupo de causas se elaboró un mapa con las razones de mortalidad estandarizada suavizada (RMEs), y cada distrito se coloreó según una escala cromática de 5 colores que va del verde al rojo. Los puntos de corte fueron {70; 90; 110; 140}. Se determinó que en la región Lambayeque las principales causas de mortalidad son Tumores (21.63%), enfermedades del sistema circulatorio (20.46%) y enfermedades del sistema respiratorio (20.09%), en la mayoría de los distritos las tasas de mortalidad estandarizadas masculina son superiores a la femenina, destacándose Eten Puerto y Cayaltí.

En conclusión, el grupo de causas externas de morbilidad y mortalidad refleja un altísimo riesgo de muerte para la población masculina en Chiclayo (RMEsM:1.70), en tanto en Motupe fue para enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo (RMEsM: 1.42) y en el distrito de Lambayeque fueron las enfermedades del sistema

circulatorio (RMEsM: 1.41). Finalmente, para enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo, el distrito de Tumán visualizó un alto riesgo de muerte en la población femenina (RMEsF: 1.43).

Factores de riesgo en la evolución y mortalidad de la insuficiencia cardiaca en el adulto mayor. Objetivos: Determinar los factores de riesgo en la evolución y mortalidad de la insuficiencia cardiaca en el adulto mayor. Metodología/Métodos: Revisión Sistemática observacional y retrospectivo, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo, y los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando la evaluación de Jover para identificar su grado de evidencia. Resultados: En la selección definitiva se eligieron 11 artículos, encontramos que el 73% (08) corresponden a España, con un 9% (01) son de Brasil, Colombia y Argentina respectivamente (Gaspar, 2017).

De los cuales 50% son estudios transversales analíticos del total de los artículos analizados el 80% afirma que los factores de riesgo en la evolución y mortalidad en la insuficiencia cardiaca en el adulto mayor son hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo y obesidad mientras el 20% son estilo de vida, dislipidemia, farmacológico, edad, sexo y ansiedad que afecta negativamente en los pacientes. Conclusiones: Los 11 artículos revisados, el 80% (n=9/11) muestran que los factores de riesgo en la evolución y mortalidad de la insuficiencia cardiaca en adulto mayor son la hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, obesidad y el 20% (2/11) afirman que son estilo de vida, dislipidemia, farmacológico, edad, sexo y ansiedad.

Gómez, Russo, Suasnavas, Celín, Chérrez, González (2016)

Caracterizar las principales causas de fallecimientos por accidentes de tránsito (AT) en Ecuador. Material y métodos: Estudio descriptivo retrospectivo, se analizó fuentes secundarias de información de los fallecimientos por AT de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). Resultados: Se evidencia una tendencia ascendente de los fallecidos por AT (1998-2015), se registraron 35.706 accidentes, provocando 25.234 lesionados y 2.138 muertes en 2015, Las motocicletas y automóviles representan los tipos de vehículo más veces involucrados en estos fallecimientos. El tipo de accidente más frecuente es el arrollamiento - atropello a peatones y

choques frontales entre vehículos en las principales provincias del país. Las causas de los fallecimientos por AT son atribuidas a la imprudencia del conductor y peatón. Por cada 100 lesionados por arrollamiento en AT fallecieron 61 personas. (Suasnavas, Chérrez, & Gómez, 2016)

Factores de Riesgo de Mortalidad por Enfermedad Renal Crónica en Pacientes Dializados. No existen estudios realizados sobre factores de riesgo para mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), en poblaciones de altura. El objetivo fue determinar los factores de riesgo para mortalidad en pacientes con ERC sometidos a diálisis. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio tipo analítico, observacional, retrospectivo, casos y controles. Fueron evaluados 149 pacientes con ERC en diálisis, entre los años 2012 a 2016 del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé de EsSalud - Huancayo. Los datos se procesaron en Excel 2010 y se analizaron con SPSS 20. Se utilizaron la prueba de Chi cuadrado y ANOVA. Se calculó el odds ratio para las variables asociadas, luego se usó la prueba de regresión logística binaria. **RESULTADOS:** El 53.7% de pacientes fue de sexo masculino. La edad promedio fue de 59,8 años. (Lazzo, 2017)

Un 51% recibió diálisis peritoneal. La infección nosocomial fue la complicación más frecuente con 27,5%. El 79,2 % de pacientes sobrevivieron mientras que 20,8 % fallecieron. La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente con 73,8% seguida de Diabetes Mellitus con 32,2%. En el análisis bivariado se observó que se asociaban con mortalidad: piuria, hemodiálisis, leucocitos > 15000, PA diastólica < 70 mmHg, PAM < 90 mmHg, frecuencia cardiaca < 100 x min, ph < 7.3, edad > 80 años. El análisis multivariado reveló tres variables asociadas a mortalidad en pacientes dializados: piuria (OR 18), edad (OR 1.038) y urea (OR 1.006). **CONCLUSION:** Niveles elevados de urea, edad avanzada y presencia de piuria se asociaron con mayor riesgo de mortalidad.

1.2 Descripción del problema

El estudio de la mortalidad es paradójicamente un indicador de las condiciones de vida en general y del grado de salud en la población. Según la Organización mundial de la salud (OMS, 2016), de los 56,4 millones de fallecimiento registrados a nivel mundial, el 54% fueron ocasionados por enfermedades comunes como del corazón,

pulmonares obstructivas, infección en las vías respiratorias, alzheimer, tráquea, bronquios, cáncer, diabetes, tuberculosis, enfermedades diarreicas y accidentes de tránsito. En el continente americano se reportaron alrededor de 6,6 millones de muertes, con la mayor frecuencia (80.3%) para las enfermedades no transmisibles (cardiovasculares, cáncer, respiratorias graves y diabetes), seguidas de las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales (10%) y las lesiones en menor porcentaje con un (9,7%).

La importancia de los datos sobre mortalidad según la Organización Panamericana de la Salud (Salud, 2017) yace sobre la necesidad de estimar la esperanza de vida, efectuar análisis de la situación de salud de diferentes poblaciones en un mismo momento del tiempo. Este tipo de análisis suele acompañarse con información específica discriminada por edad, sexo, causas de muerte y otros. En síntesis, la información sobre mortalidad es básica para el conocimiento de las condiciones de salud, del nivel de vida y del acceso a servicios médicos de buena calidad, y resulta especialmente útil para formular políticas y adoptar decisiones sobre la accesibilidad y la calidad de los servicios de asistencia.

En la actualidad, a pesar de su gran relevancia, la literatura disponible de Ecuador es escasa y no existen análisis publicados sobre su comportamiento. Según los datos públicos disponibles de la enfermedad cerebro vascular en Ecuador, desde 1991 hasta 2015, ésta representa la primera causa de mortalidad a través de 77897 (6,70%) de muertes (Daniel & Doménica, 2016) y es la única con un patrón constante en tendencia en los últimos 25 años. El análisis de las causas de muerte es relevante para ayudar a identificar aquellas que tienen mayor incidencia en la población y a que sectores afecta; por otra parte, facilita cuantificar el posible efecto que tendría sobre el nivel de mortalidad, el poder controlar o disminuir las causas principales. Es significativo dado que se lo puede considerar como requisito previo para la planificación de desarrollo económico y social de un país.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el impacto de diferentes factores mediante técnicas estadísticas en la supervivencia de la población masculina del Ecuador para el año 2017.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Categorizar según su gravedad las causas de muerte de los hombres en Ecuador durante el año 2017.
- Modelar las causas principales de muerte de los hombres a través de técnicas estadísticas de regresión en Ecuador continental durante el año 2017.
- Estimar el número de fallecidos de los hombres por enfermedades en Ecuador durante el año 2017.

1.4 Hipótesis

La principal causa de muerte de los hombres en Ecuador durante el año 2017 es la enfermedad isquémica del corazón.

1.5 Alcance

Para la ejecución del presente proyecto se abarcó las cuatro regiones de Ecuador Continental (Costa, Sierra, Oriente e Insular) en sus respectivas zonas rurales y urbanas durante el año 2017.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

Uno de los acontecimientos más trágicos que debe afrontar todo ser humano es la muerte, la misma que puede producirse por causas naturales (vejez, enfermedad, consecuencia de la cadena trófica, desastre natural) o inducidas (suicidio, homicidio, eutanasia, accidente, pena de muerte, desastre medioambiental). Las causas más comunes de las defunciones son los accidentes de tránsito y las enfermedades que se clasifican en infecciosas y no infecciosas. Las tasas de morbilidad, prevalencia e incidencia ayudarán a entender el comportamiento de estas causas.

2.1 Enfermedades

Según la OMS (2019), la definición de enfermedad es la de “Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, y cuya evolución es más o menos previsible”.

2.1.1 Enfermedades infecciosas

La OMS (2019), menciona que las enfermedades infecciosas “Son aquellas producidas por algún tipo de microorganismo patógeno (virus, bacterias, hongos, protozoos, parásitos), estas enfermedades pueden transmitirse de manera directa mediante contacto físico, por saliva, sangre o bien a través de algún “vector de transmisión” como el aire, agua o ciertos animales (mosquitos, garrapatas, piojos, pulgas, etc.) que actúan como vehículos de transmisión facilitando el traspaso del patógeno”.

2.1.2 Enfermedades no infecciosas

La OMS (2019), manifiesta que “Las enfermedades no transmisibles (ENT) o crónicas son afecciones de larga duración con una progresión generalmente lenta. Entre ellas destacan: las enfermedades cardiovasculares (por ejemplo, los infartos de miocardio o accidentes cerebrovasculares); el cáncer; las enfermedades respiratorias crónicas (por ejemplo, la neumopatía obstructiva crónica o el asma); y la diabetes”.

2.2 Causas de muerte

Los registros de las enfermedades son de gran importancia en las estadísticas de mortalidad y morbilidad en el mundo; el comportamiento de estas enfermedades depende de ciertas variables como la edad, género, estado civil, región, etc. El Instituto Nacional de Estadísticas (2020) nos cita que “La Estadística de defunciones según la causa de muerte constituye una de las fuentes de información más importantes en el campo de la Sanidad. Se realiza siguiendo los criterios establecidos por la OMS en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), que recoge más de 12.000 enfermedades”.

2.2.1 Enfermedades isquémicas del corazón

De acuerdo a la OMS (2016), “las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos. Son la principal causa de defunción en todo el mundo. Las enfermedades cardiovasculares afectan en mucha mayor medida a los países de ingresos bajos y medianos: más del 80% de las defunciones por esta causa se producen en estos países”.

2.2.2 Accidentes de tránsito terrestre

En materia de tránsito, un accidente es el suceso imprevisto producido por la participación de un vehículo o más en las vías o carreteras y que ocasionan daños materiales o lesiones a personas y hasta la muerte de las mismas.

Según datos de la OMS (2017), cada año se pierden aproximadamente 1,35 millones de vidas como consecuencia de los accidentes de tránsito. Entre 20 millones y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y muchos de estos traumatismos provocan una discapacidad.

2.2.3 Diabetes o Mellitus

La Real Academia Nacional de Medicina de España (2020), define que la diabetes es un “síndrome crónico, de herencia casi siempre poligénica y aún no aclarada, que se debe a una carencia absoluta o relativa de insulina y se caracteriza por la presencia de hiperglucemia y otras alteraciones metabólicas de los lípidos y proteínas”.

2.2.4 Enfermedades cerebrovasculares

Ruiz-Ares, G., Martínez-Sánchez, P., & Fuentes, B. (2015), manifiestan que “Las enfermedades cerebrovasculares agudas son trastornos causados por la interrupción del flujo sanguíneo cerebral, debido a la ruptura de un vaso o a que este es bloqueado por un coágulo, causando el daño del parénquima cerebral. Tanto el infarto como la hemorragia cerebral comparten muchos de los factores de riesgo, y para su correcto diagnóstico y tratamiento en fase aguda, así como en prevención secundaria es precisa una cadena asistencial que minimice los tiempos de respuesta y que permita el manejo de los pacientes en unidades de ictus”.

2.2.5 Enfermedades hipertensivas

Nosiglia, H. V. (2012), nos dice que “el incremento prolongado e incontrolado de la presión arterial genera un conjunto de alteraciones en el corazón y la circulación sistémica, que se abarcan bajo la definición de enfermedad hipertensiva del corazón o cardiopatía hipertensiva. Esas alteraciones incluyen trastornos estructurales del miocardio, de la geometría del ventrículo izquierdo, alteraciones de la estructura y función de los vasos coronarios y diferentes trastornos del ritmo y la conducción eléctrica”.

2.2.6 Influenza y neumonía

2.2.6.1 Influenza

García-García, J., & Ramos, C. (2006) indicaron que “La influenza estacional es una enfermedad respiratoria aguda, recurrente y común que se conoce desde la antigüedad y se presenta sobre todo durante los meses de invierno con un elevado impacto para la salud pública mundial. La enfermedad se manifiesta con altas tasas de morbilidad en individuos de todas las edades y elevadas tasas de mortalidad en niños, individuos mayores de 60 años, pacientes con enfermedades crónicas y mujeres en gestación. Las estrategias de prevención incluyen el uso de vacunas: inactivadas, subunitarias o vacuna con virus genéticamente modificados”.

2.1.6.2 Neumonía

Díaz, E., Martín-Loeches, I., & Vallés, J. (2013) mencionan que “La neumonía nosocomial (NN) es una de las infecciones más frecuentes que presentan los pacientes hospitalizados. Dentro de las NN, la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la complicación infecciosa nosocomial más frecuente entre los pacientes con insuficiencia respiratoria aguda. La NN y la NAV se asocian en algunos casos con un aumento de la mortalidad y con un incremento en los costes hospitalarios. El incremento en la incidencia de NN causada por microorganismos multirresistentes causa también un incremento en la incidencia de tratamiento antibiótico empírico inapropiado que se asocia a un incremento en el riesgo de mortalidad de los pacientes”.

2.3 Morbilidad

Es el número de personas que se enferman en una población y periodo determinado. El índice o tasa de morbilidad es un dato estadístico útil para estudiar los procesos de evolución y control de las enfermedades. La OMS (2017) la define como “toda desviación subjetiva u objetiva de un estado de bienestar”. Los datos de morbilidad pueden provenir de los registros ordinarios que llevan los registros sanitarios públicos, médicos y otros, así como encuestas. El índice se obtiene al dividir la cantidad de enfermos de un lugar o región entre el total de su población, multiplicado por 1000 o por 100. 000. Éste dato permite a los gobiernos establecer políticas adecuadas para cumplir el derecho a la salud consagrado en las distintas constituciones.

2.3.1 Indicadores de morbilidad

Los indicadores de morbilidad tienen la finalidad de medir la ocurrencia de enfermedades, lesiones y discapacidades en las poblaciones, en un lugar y tiempo determinado, entre ellos tenemos la incidencia y la prevalencia.

2.3.1.1 Tasa de prevalencia

Ésta tasa realiza los estudios de los casos más antiguos y recientes de una enfermedad patológica en un periodo o lapso determinado. Por otro lado, Fajardo-Gutiérrez, A. (2017) dice que “la prevalencia es una proporción y aunque también se le denomina tasa de prevalencia, en realidad no lo es porque falta el tiempo, por

ello también se le conoce como pseudotasa. La prevalencia mide la proporción de personas que se encuentran enfermas al momento de evaluar el padecimiento en la población, por lo tanto, no hay tiempo de seguimiento.

$$\text{Tasa de prevalencia} = \frac{\text{Número de casos existentes en un lugar y momento en el tiempo}}{\text{Número total de personas de la población en el mismo lugar y tiempo}} (10n)$$

2.3.1.2 Tasa de incidencia

Ésta tasa se refiere al desarrollo de la enfermedad en un tiempo determinado. Fajardo-Gutiérrez, A. (2017) aclara que “Comúnmente denominamos solo como incidencia a la tasa de incidencia, dado que el concepto tasa va implícito. La principal propiedad de esta medida es determinar los casos nuevos que se presentan en una población en un tiempo determinado, de ahí que para su cálculo se requiere un periodo de seguimiento”.

$$\text{Tasa de incidencia} = \frac{\text{Número de casos nuevos}}{\text{Suma de todos los periodos libres de la enfermedad durante el periodo definido en el estudio (tiempo - persona)}}$$

2.4 Mortalidad

Es el número de defunciones en una población y periodo determinado. Según la OMS (2019), los datos de mortalidad señalan el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. Los datos de mortalidad de la OMS plasman las defunciones recogidas en los sistemas nacionales de registro civil, con las causas básicas de defunciones codificadas por las autoridades nacionales. La causa básica de muerte se define como “la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente al fallecimiento, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal”, según lo expuesto en la Clasificación Internacional de Enfermedades.

$$\text{Tasa mortalidad general} = \frac{\text{Número de muertes en el periodo } t}{\text{Población total promedio en el mismo periodo } t} (10n)$$

2.5 Morbimortalidad

Si la morbilidad es el índice de personas que padecen enfermedad en una región y periodo determinado, y si la mortalidad es el número de defunciones, también en una población y tiempo determinado, la morbimortalidad se refiere al conjunto de

enfermedades mortales que han afectado a una cantidad de personas en un tiempo y lugar determinados.

2.6 Código Internacional de Enfermedades (CIE)

La OMS (2017) estableció “La clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE -10) fue respaldada por la Cuadragésima Tercera Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 1990 y se empezó a usar en los Estados Miembros de la Organización Mundial de la Salud a partir de 1994. Tiene como propósito permitir el registro sistemático, análisis, interpretación y comparación de los datos de mortalidad y morbilidad recolectados en diferentes países o áreas, y en diferentes épocas. Se utiliza para convertir los términos diagnósticos y otros problemas de salud, de palabras a códigos alfanuméricos que permiten su fácil almacenamiento y posterior recuperación para el análisis de la información”.

Tabla 1 Clasificación internacional de enfermedades y problemas de salud

Cap.	Título
I	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias
II	Tumores (neoplasias)
III	Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos, y ciertos trastornos que afectan al mecanismo de la inmunidad
IV	Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas
V	Trastorno mentales y del comportamiento
VI	Enfermedades del sistema nervioso
VII	Enfermedades del ojo y sus anexos
VIII	Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides
IX	Enfermedades del sistema circulatorio
X	Enfermedades del sistema respiratorio
XI	Enfermedades del sistema digestivo
XII	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo
XIII	Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo
XIV	Enfermedades del sistema genitourinario
XV	Embarazo, parto y puerperio
XVI	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal
XVII	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas
XVIII	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte
XIX	Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causas externas
XX	Causas externas de morbilidad y de mortalidad
XXI	Factores que influyen en el estado de salud y contacto con los servicios de salud

Fuente: Clasificación Internacional de Enfermedades 2. OPS NLM WB15

2.7 Estado del arte

Jaspers (1994) advierte que las estadísticas vitales son un grave problema en América Latina, en cuanto a cobertura como en la calidad de información, también señaló la importancia para el diseño seguimiento y evaluación de los programas y políticas de desarrollo, así como las necesidades y mejoramiento de las estadísticas. En su trabajo menciona que una de las preocupaciones principales de los organismos encargados de la recolección de datos como el registro civil es el de asegurar que las estadísticas vitales de nacimiento y defunción quede registrado en las publicaciones finales. Por otra parte, también enfatizó que estaban en plena revolución tecnológica, lo que contribuye a mejorar la eficiencia de los trabajos y promover el mejor uso de las estadísticas.

Behm (1992) en su trabajo relacionado a las desigualdades sociales ante la muerte en América Latina, estudia los principales determinantes de la mortalidad, tomando mayor protagonismo las producidas por enfermedades y en una minoría de casos a un accidente o violencia externa. El estudio de las diferencias socioeconómicas de la mortalidad del adulto lo hacen a través de dos métodos: El primero usa el censo de población y el registro de defunciones con el que se puede calcular las tasas de mortalidad centradas en los años del censo. La variable que más ha sido usada es la ocupación. El segundo método consiste en hacer una inferencia e identificar las defunciones que se registran en nuestra población con la ventaja de que los datos pertenecen a la misma persona y se puede disponer de mayor número de variables socio-económicas. Entre las variables más utilizadas son las relacionadas a ocupación, nivel de educación y condiciones de vida. Las investigaciones que se han resumido ponen en manifiesto la importancia de los determinantes de las desigualdades en la región latino-americana. Los análisis económicos y sociales de CEPAL, indican que la falta de equidad de los modelos de desarrollo es persistente.

Macías & Hernández (2017) nos demuestra en su Análisis de la tendencia temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Argentina durante el periodo 1990 – 2013, que este tipo de enfermedades afecta principalmente a hombres mayores a 50

años, subrayando la importancia de desarrollar políticas de detección y prevención temprana, como así también la codificación de la muerte por múltiples causas.

Nos presenta un estudio general sobre las causas que inciden en la mortalidad masculina, las cuales nos ayudan a establecer políticas de salud pública y mejoras en el sistema de salud, durante el periodo 1990-2001 (INEC, 2001)

Nos permite conocer los datos estadísticos de los registros de nacidos vivos y defunciones durante el año 2016, mostrando sus aspectos metodológicos y principales resultados (INEC, 2016).

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos informa que según el registro estadístico de Nacidos vivos 2017, entre los años 1990 a 2017, la tasa de natalidad disminuyó a 13,4 nacidos vivos por cada mil habitantes (INEC, 2018).

Jaspers (1994) menciona en su trabajo donde profundiza sobre los problemas más relevantes de la mortalidad adulta y las causas de muerte correspondientes en América Latina. Un primer análisis trata de la cobertura de las muertes registradas según su edad y sexo, encontrando diferencias sustanciales entre los países latinoamericanos, logrando tener una mejor cobertura en el registro de las muertes en hombres. La información sobre las causas de muerte fue estimada a través de los porcentajes de causas mal definidas y las causas registradas mediante certificación médica. Finalmente, referencia las causas de muerte tales como la heterogeneidad de la cobertura y la calidad de información a niveles subnacionales.

(Salud, 2017), presenta los antecedentes históricos y enfoques en el análisis de la mortalidad, destacando la importancia de este análisis para la planificación y evaluación de políticas basadas en las necesidades de las poblaciones. En su análisis estudia aspectos relacionados con la recolección, compilación en archivos electrónicos y evaluación de la calidad de los datos sobre defunciones abordando dos cuestiones esenciales para la producción y análisis estadístico de mortalidad: el registro de la causa de muerte y la clasificación estadística de las enfermedades o problemas de salud mediante herramientas conceptuales y prácticas como el cálculo de indicadores y la descripción espacial y temporal de la mortalidad utilizando modelos de regresión y su aplicación para el análisis de relaciones de tendencias temporales y espaciales.

Salud (2017) La Organización mundial de la salud en su publicación científica y técnica n°642 “Salud en las Américas+ en su página 131, analiza los determinantes sociales de la salud junto con su sistema entre el año 1990 y 2015. Con ese precedente el estado sentó las bases para un nuevo sistema de salud, sustentado en tres pilares: el Estado garante del derecho a la salud, el sistema basado en la atención primaria de salud y la creación de una red pública integrada de servicios gratuitos de salud, de acuerdo con el Plan Nacional del buen vivir.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Datos

En este estudio se utilizan los datos históricos de estadísticas vitales de defunciones generales desde el mes de enero hasta diciembre del 2017, considerando también los datos de proyección de la población masculina en el Ecuador para el año 2017 proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en la sección de Estadísticas Vitales, Bases de Datos, denominada “Base de Datos-Defunciones Generales” y de Proyecciones, denominada “Proyección provincias, Sexos y Áreas 2010-2020”, respectivamente. Estos datos se usan en la identificación de factores que influyen en la mortalidad de los hombres en Ecuador continental.

Los datos de proyección de la población masculina del Ecuador para el 2017 son utilizados únicamente al construir el modelo de regresión logística para identificar la probabilidad de muerte por las principales causas identificadas, mientras que la base de datos de las defunciones se utiliza para el desarrollo del análisis descriptivo, tablas de contingencia y en la creación del modelo de regresión logística.

3.2 Variables a utilizar

La base de datos proporciona algunas variables de tipo numéricas y categóricas asociadas a características demográficas del fallecido como son: Edad del fallecido,

sexo, provincia de residencia, área de residencia, estado civil, nivel de instrucción, etnia, región.

Tabla 2 Descripción de variables y subniveles

Variable	Tipo	Categorías
Causa de muerte	Categórica	Accidentes de transporte terrestre
		Diabetes Mellitus
		Influenza y Neumonía
		Enfermedades del sistema respiratorio
		Enfermedades isquémicas del corazón
		Muertes violentas
		Otras causas
Área de residencia	Categórica	Urbana,
		Rural
Estado Civil	Categórica	Soltero,
		Casado,
		Viudo,
		Otros
Etnia	Categórica	Indígena,
		Montubio,
		Mestizo,
		Afro ecuatoriano,
		Blanco,
		Mulato,
		Negro,
		Otra,
Sin información		
Grupo etario	Categórica	Niñez (0 - 9)
		Adolescencia (10 - 19)
		Adulto joven (20 - 39)
		Adulto (40 - 64)
		Adulto Mayor (65 en adelante)
Región	Categórica	Costa,
		Sierra,
		Oriente
		Insular
Nivel de instrucción	Categórica	Asistía a centro alfabetización,
		Educación Básica,
		Educación Media/ Bachillerato,
		Ninguno,
		Postgrado,
		Primaria
		Secundaria,
Sin información,		

Variable	Tipo	Categorías
Causa de muerte	Categórica	Accidentes de transporte terrestre
		Diabetes Mellitus
		Influenza y Neumonía
		Enfermedades del sistema respiratorio
		Enfermedades isquémicas del corazón
		Muertes violentas
		Neoplasia
		Otras causas
		Superior no universitario,
		Superior universitario

Fuente: INEC.

3.3 Metodología

Con la finalidad de determinar los factores que inciden en las causas de muerte de la población masculina del Ecuador se utilizan diferentes técnicas tales como: tablas de contingencia, son útiles para para analizar la asociación y la intensidad entre una variable fila y otra variable columna; Prueba de Fisher que es un contraste de hipótesis donde se requiere un tamaño muestral mínimo de 20 por grupo; Regresión Logística, permite estudiar si una variable binomial depende, o no, de otra u otras variables (no necesariamente binomiales).

Tablas de Contingencia. - pueden definirse como aquella que recoge n_{ij} incidencias entre dos variables (x_i, y_j) , se analizan dos variables, en donde una ocupa las filas y otra las columnas.

La frecuencia observada de la intersección entre una fila y una columna es n_{ij} .

Se contrasta la hipótesis nula que presume la independencia entre ambas variables, mediante el estadístico χ^2 de Pearson.

H_0 : Ambas variables son independientes.

H_1 : Existe una relación de dependencia.

Se define el estadístico observado:

$$\left\{ \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \right\} \sim \chi^2_{(k-1)(m-1)}$$

Que sigue asintóticamente una distribución χ^2 con $(k-1).(m-1)$ grados de libertad si es cierta la hipótesis nula H_0 , con $e_{ij} > 5$, $1 \leq i \leq k$, $1 \leq j \leq m$ (en caso contrario, es necesario agrupar filas y columnas contiguas). (Fernández, Fac.Ciencias Económicas y Empresariales , 2011)

La región crítica para el contraste de independencia se determina: $P \left[\chi^2_{(k-1)(m-1)} \geq k | H_0 \right] = \alpha$

Así, pues, para un nivel de significación $\alpha = 0.05$, prueba de valor p.

Valor $p \leq 0,05 \implies$ Se rechaza H_0 .

Valor $p > 0,05 \implies$ No existe evidencia para rechazar H_0

Prueba Exacta de Fisher. - Técnica válida para datos nominales u ordinales siempre que la muestra sea pequeña. La prueba determina si los grupos difieren en la proporción correspondiente a las clasificaciones. Se caracteriza porque no utiliza una aproximación de probabilidad sino la distribución de probabilidad exacta de la configuración de las frecuencias observadas. La probabilidad **P** de obtener cualquier disposición de las n_{ij} viene dada por: (Fernández, Fac.Ciencias Económicas y Empresariales , 2011)

$$P = \frac{(n_{11} + n_{12})! (n_{21} + n_{22})! (n_{11} + n_{21})! (n_{12} + n_{22})!}{n_{11}! n_{12}! n_{21}! n_{22}! N!}$$

Establece la hipótesis nula: H_0 : Ambas variables son independientes.

La prueba exacta de Fisher calcula la probabilidad de tener los datos observados (utilizando la distribución hipergeométrica), así como las probabilidades de conseguir todos los conjuntos de datos más extremos posibles bajo la hipótesis nula. Estas probabilidades se utilizan para calcular el valor P de la prueba exacta de Fisher. Cuando las frecuencias teóricas incluyen frecuencias que son inferiores a 5, o cuando las sumas marginales del conjunto de datos (sumas por fila o por columna) son muy desiguales, es mejor confiar en la prueba exacta de Fisher (XLSTAT, 2017).

Así, pues, para un nivel de significación $\alpha = 0.05$, prueba de valor p

Valor $p \leq 0,05 \implies$ Se rechaza H_0

Regresión Logística Simple. – Es un modelo de regresión generalizado, fue desarrollada por David Cox en 1958, es un método de regresión que permite expresar la probabilidad de cierto desenlace ($Y=1$) en función de r variables X_1, X_2, \dots, X_r las cuales pueden ser de cualquier naturaleza (continuas, discretas, dicotómicas, ordinales o nominales, aunque en este último caso han de manejarse a través de variables dummy). El resultado consiste en hallar los coeficientes $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_r$ que mejor se ajustan a la siguiente expresión:

$$P[Y = 1] = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_r x_r)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_r x_r)}}$$

No asume los supuestos de normalidad, linealidad y homocedasticidad. Puede manejar cualquier tipo de relación no necesariamente lineal, ya que aplica una transformación logarítmica no lineal. (Amazonaws, 2018).

Los valores posibles de estas ecuaciones varían entre 0 y 1. Un valor cercano a 0 significa que tiene una baja probabilidad y un valor cercano a 1 significa que tiene una probabilidad alta (FEIR, 2017).

Se conoce como odds (ratio del riesgo) al cociente de probabilidades:

$$\text{Odds (ratio de riesgo)} = \frac{P\left[Y = \frac{1}{X_1, X_2, \dots, X_r}\right]}{1 - P\left[Y = \frac{1}{X_1, X_2, \dots, X_r}\right]} = \frac{p(X_1, X_2, \dots, X_r; \beta)}{1 - p(X_1, X_2, \dots, X_r; \beta)} = e^{\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots - \beta_r x_r}$$

Se toma como primera variable explicativa a la variable constante que vale 1. (Fernández, Universidad Autónoma de Madrid, 2011)

Variables dummy: son variables dicotómicas artificiales, creadas a partir de la información de una variable independiente, nos permiten realizar operaciones matemáticas con ellas. También conocidas como variables ficticias que toman valor 0,1. (Fiuza Pérez, 2000).

Clasificación de grupos de edades. - La variable edad de la base de datos de Estadísticas Vitales proporcionada por el INEC fue segmentada acorde al ciclo de vida como se detalla a continuación:

Tabla 3 Clasificación de grupos de edades

GRUPO	Rangos de Edad – Años
Niñez	0-9
Adolescencia	10-19
Adulto Joven	20-39
Adulto	40-64
Adulto Mayor	65 en adelante

Fuente: INEC

Esta clasificación está basada en el Manual del Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud Familiar, Comunitario e Intercultural (MAIS-FCI) del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP, 2012).

Identificación de los grupos:

1. La niñez se define como la etapa que comprende desde el nacimiento hasta el inicio de la etapa escolar.
2. La adolescencia es un período donde empieza a manifestarse lentamente el desarrollo sexual hasta la aparición definitiva de la fertilidad hacia los 12 o 14 años, esta etapa finaliza hacia los 19 años.
3. Adulto joven, esta época es clave porque se producen hechos demográficos como: la edad de entrada en pareja, la de paternidad, la consumación de preparación educativa y profesional, con los estudios superiores y universitarios, se inicia la inserción en el mercado laboral entre los 20 y 25 años.
4. Adulto es el camino hacia la edad adulta madura, el aniversario 40 es de fuerte impacto para el sexo masculino debido a que comienza la “crisis de la edad mediana”, se presenta de forma gradual la denominada andropausia que puede prolongarse más allá de los 60 años, desciende la fertilidad y aumentan las complicaciones en la salud.

5. Adulto mayor es el grupo de los viejos, es la fase degenerativa y de declive, caracterizada por el descenso del número de células y de la funcionalidad fisiológica (Martín, 2012).

3.4 Softwares utilizados

3.4.1 Microsoft Office Excel

Excel es un programa informático desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. Se trata de un software que permite realizar tareas contables, financieras y estadísticas gracias a sus funciones, desarrolladas específicamente para ayudar a crear y trabajar con hojas de cálculo.

3.4.2 Lenguaje de Programación R

R es un entorno y lenguaje de programación con un enfoque al análisis estadístico. Se trata de uno de los lenguajes de programación más utilizados en investigación científica, siendo además muy popular en los campos de aprendizaje automático (machine learning), minería de datos, investigación biomédica, bioinformática y matemáticas financieras. A esto contribuye la posibilidad de cargar diferentes librerías o paquetes con funcionalidad de cálculo y graficación.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo de los datos

Una vez sistematizados los datos provistos por el INEC se realizó el control de calidad respectivo y se procedió a analizar las variables contempladas en la respectiva base y que han sido anteriormente descritas. Se muestra el análisis univariado considerando todas las causas de muertes presentes durante el año 2017 en varones.

4.1.1 Análisis univariado: Tablas de frecuencias por variables

La tabla 4 presenta el número de defunciones durante el año 2017 por provincia de residencia del fallecido, vemos como Guayas lidera esta lista con el 27,81% del

total de muertes, seguida por Pichincha y Manabí con 15,46% y 10,21%, entre lo más destacado.

Tabla 4 Frecuencias por provincia de residencia de los fallecidos

Provincia	Número muertes	Porcentaje
Guayas	10814	27,81%
Pichincha	6011	15,46%
Manabí	3971	10,21%
Los Ríos	2328	5,99%
Azuay	1795	4,62%
El Oro	1792	4,61%
Chimborazo	1383	3,56%
Tungurahua	1301	3,35%
Loja	1272	3,27%
Imbabura	1106	2,84%
Esmeraldas	992	2,55%
Santo Domingo de los Tsáchilas	987	2,54%
Cotopaxi	927	2,38%
Santa Elena	806	2,07%
Cañar	678	1,74%
Bolívar	539	1,39%
Carchi	434	1,12%
Sucumbíos	410	1,05%
Morona Santiago	330	0,85%
Orellana	270	0,69%
Napo	253	0,65%
Zamora Chinchipe	217	0,56%
Pastaza	202	0,52%
Exterior	35	0,09%
Galápagos	26	0,07%
Total	38879	100%

Fuente: INEC

En la tabla 5 se evidencia que es la costa ecuatoriana la que más contribuye en el total de fallecidos, representando el 53,25% del total, seguido por la Sierra con 42,27%.

Tabla 5. Frecuencia por región de residencia de los fallecidos

Región residencia	Número muertes	Porcentaje
Costa	20703	53,25%

Sierra	16433	42,27%
Oriente	1682	4,33%
Exterior	35	0,09%
Insular	26	0,07%
Total	38879	100%

Fuente: INEC.

La tabla 6 muestra claramente que el área urbana contribuye con el 76,6% del total de muertes de varones durante el 2017, esto va en concordancia con la realidad pues las áreas urbanas están más densamente pobladas en comparación con las áreas rurales del país.

Tabla 6. Frecuencia área de residencia de los fallecidos

Área residencia	Número muertes	Porcentaje
Urbano	29783	76,60%
Rural	9096	23,40%
Total	38879	100%

Fuente: INEC

La tabla 7 muestra que la mayor recurrencia de fallecimientos en varones se encuentra en aquellos cuyo estado civil era casado, seguido por solteros, entre lo más relevante.

Tabla 7. Frecuencia por estado civil de los fallecidos

Estado civil	Número muertes	Porcentaje
Casado	15772	40,57%
Soltero	13022	33,49%
Viudo	3576	9,20%
Sin información	3306	8,50%
Divorciado	1526	3,92%
Unido	1412	3,63%
Separado	204	0,52%
Unión de hecho	61	0,16%
Total	38879	100%

Fuente: INEC

La tabla 8 presenta la recurrencia de fallecimientos por nivel de instrucción y se evidencia que aquellos que alcanzaron un nivel de primaria son los más frecuentes,

seguidos por aquellos que han cursado la educación básica y luego aquellos que no tuvieron instrucción alguna.

Tabla 8 Frecuencia por nivel de instrucción de los fallecidos

Nivel instrucción	Número muertes	Porcentaje
Primaria	13445	34,58%
Educación Básica	5512	14,18%
Ninguno	5267	13,55%
Sin información	4581	11,78%
Secundaria	3945	10,15%
Educación Media / Bachillerato	2716	6,99%
Superior universitario	2330	5,99%
Centro de alfabetización	759	1,95%
Superior no universitario	243	0,63%
Postgrado	81	0,21%
Total	38879	100%

Fuente: INEC

Para finalizar esta primera etapa del análisis efectuado, se presenta la tabla 9 que muestra el número de muertes por grupo etario, siendo los adultos mayores lo más frecuentes, seguidos por los adultos y adultos jóvenes.

Tabla 9. Frecuencia por grupo etario de los fallecidos

Grupo etario	Número muertes	Porcentaje
Adulto mayor	21804	56,08%
Adulto	8766	22,55%
Adulto joven	4912	12,63%
Niñez	2138	5,50%
Adolescencia	1259	3,24%
Total	38879	100%

Fuente: INEC

4.1.2 Análisis de Pareto

De los datos provistos por el INEC y de los cuales se derivó el análisis univariado previo, existen 17 diferentes causas de muerte en varones durante el 2017, en un intento por reducir el número de causas se realiza el análisis de Pareto con la

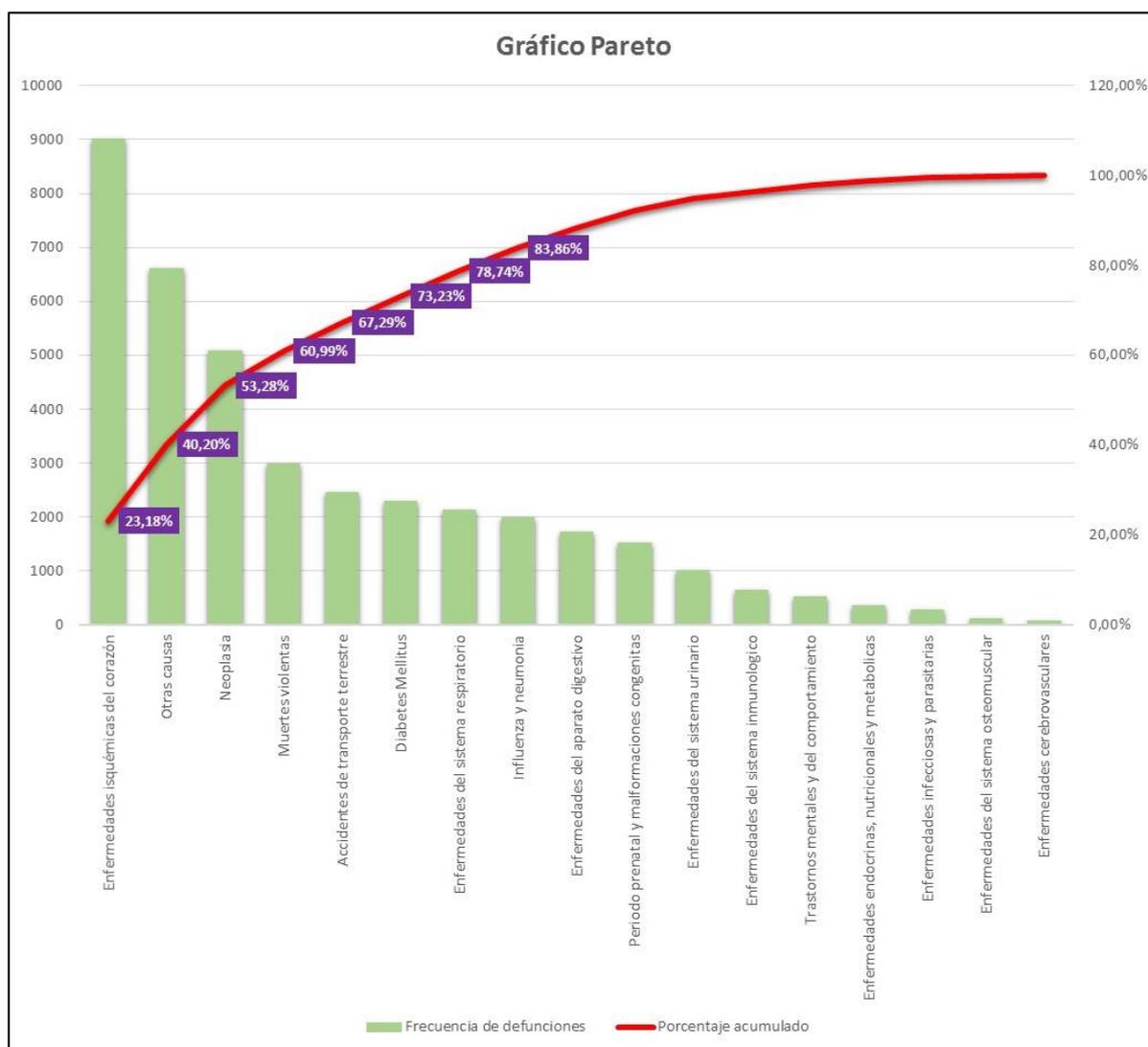
finalidad de considerar, de ahora en adelante, solo aquellas causas de muertes que representan el 80% de las muertes. En la tabla 10 se muestra la frecuencia de las defunciones, el porcentaje unitario y el acumulado por cada una de las causas de muerte, se concluye que: enfermedades isquémicas del corazón, otras causas, neoplasias, muertes violentas, accidentes de transporte terrestre, diabetes Mellitus, enfermedades del sistema respiratorio, e influenza – neumonía, representan el 83,86% del total de muertes masculinas a nivel país; es decir estas 8 causas, de un total de 17 son las que se considerarán en adelante para todos los análisis efectuados.

Tabla 10. Frecuencias unitarias y acumuladas por causas de muertes

Causa agrupa de muertes	Frecuencia de defunciones	Porcentaje unitario	Porcentaje acumulado
Enfermedades isquémicas del corazón	9011	23,18%	23,18%
Otras causas	6619	17,02%	40,20%
Neoplasia	5083	13,07%	53,28%
Muertes violentas	2998	7,71%	60,99%
Accidentes de transporte terrestre	2452	6,31%	67,29%
Diabetes Mellitus	2309	5,94%	73,23%
Enfermedades del sistema respiratorio	2143	5,51%	78,74%
Influenza y neumonía	1988	5,11%	83,86%
Enfermedades del aparato digestivo	1724	4,43%	88,29%
Periodo prenatal y malformaciones congénitas	1522	3,91%	92,21%
Enfermedades del sistema urinario	1008	2,59%	94,80%
Enfermedades del sistema inmunológico	650	1,67%	96,47%
Trastornos mentales y del comportamiento	521	1,34%	97,81%
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	369	0,95%	98,76%
Enfermedades infecciosas y parasitarias	280	0,72%	99,48%
Enfermedades del sistema osteomuscular	119	0,31%	99,79%
Enfermedades cerebrovasculares	83	0,21%	100,00%
Total	38879	100%	

Fuente: INEC

Gráfico 1. Análisis de Pareto por causas de muerte

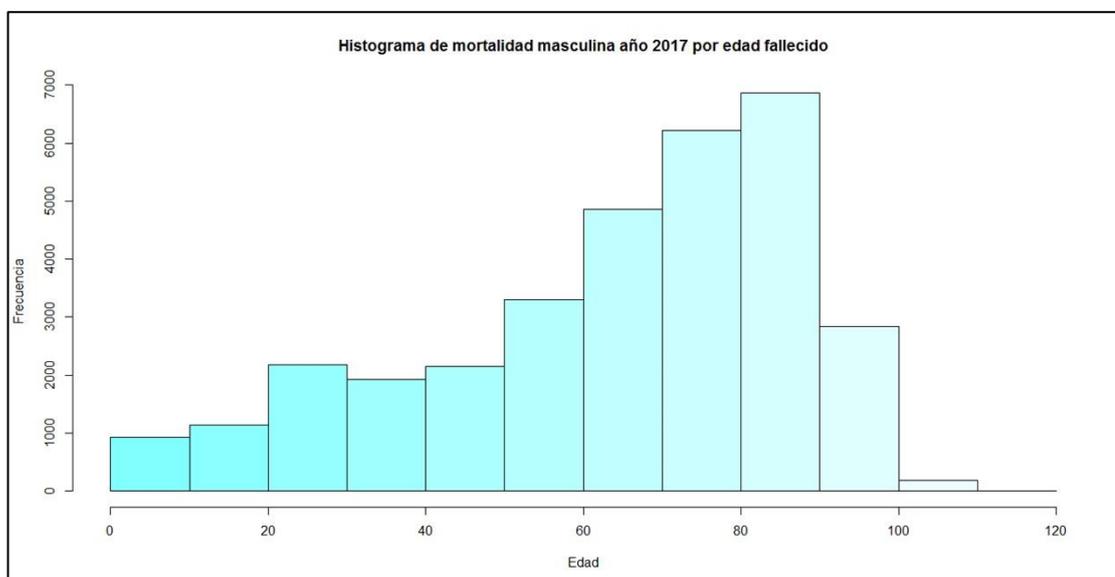


Fuente: INEC

4.1.3 Análisis descriptivo univariado

El presente estudio solo considera una variable cuantitativa que es la edad de los fallecidos, por ende, se presenta, en el gráfico 2 el histograma de frecuencia para esta variable. Se evidencia que la mayor frecuencia de muertes se da entre los 70 a 90 años, esto guarda concordancia con la tabla de frecuencia del grupo etario.

Gráfico 2. Histograma de frecuencias: edades fallecidos

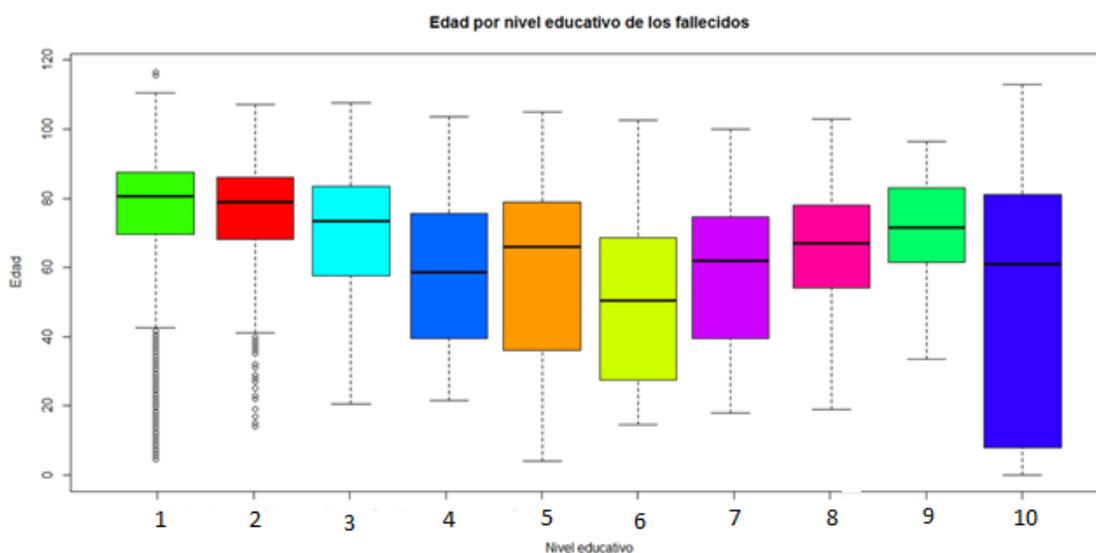


Fuente: INEC

4.1.4 Análisis bivariado

En esta primera sección efectuaremos, mediante diagramas de cajas, análisis entre pares de variables: cuantitativas - cualitativas. En el gráfico 3 de izquierda a derecha se pueden observar los diagramas de cajas para la variable nivel educativo con los tipos detallados en el pie del gráfico. Los hombres que solo han alcanzado el nivel de educación media tienden a morir más jóvenes y su mediana de edad se sitúa en alrededor de 50 años, valor inferior en comparación con otros niveles de instrucción, en contraposición quienes cursaron centros de alfabetización tienden a morir de mayor edad y su mediana se sitúa en 80 años, mientras que el 75% de sus fallecimientos, para este nivel de instrucción, se encuentran en el rango entre los 70 a 85 años, presentando valores atípicos. Además, los niveles secundaria y superior no universitario presentan diagramas muy parecidos, cuyas medianas se sitúan en alrededor de los 60 años.

Gráfico 3 Diagrama de cajas: edad vs nivel educativo de los fallecidos

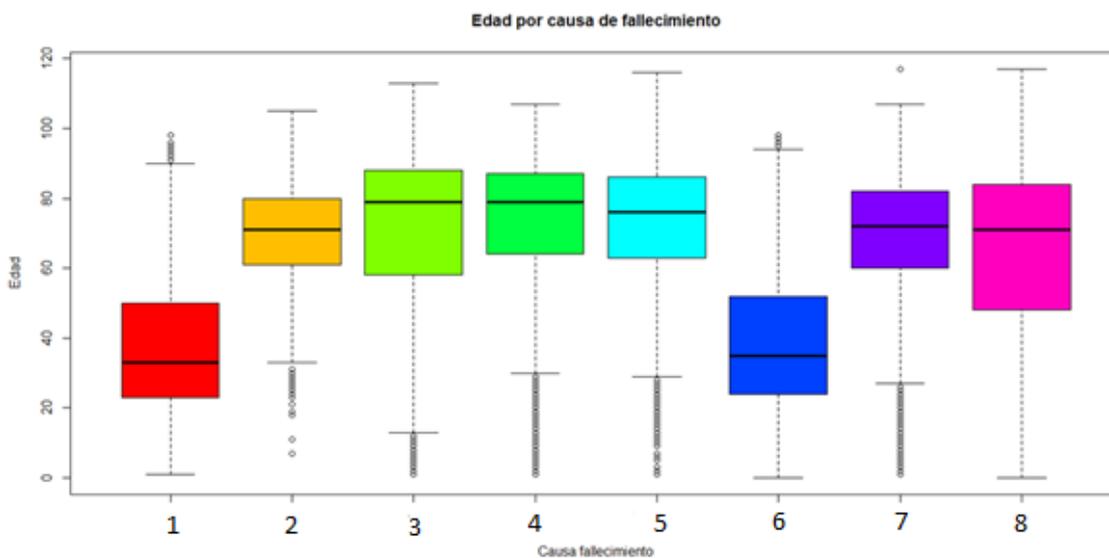


Fuente: INEC

- | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|---------------------|
| 1: Ninguna formación | 2: Asistía a centro de alfabetización | 3: Primaria | 4: Secundaria | 5: Educación básica |
| 6: Educación media/ bachillerato | 7: Superior no universitario | 8: Superior universitario | 9: Postgrado | 10: Sin información |

En el gráfico 4 se presenta los diagramas de cajas para las variables edad y causas de muertes, se observan los diagramas bajo el orden reflejado en el pie del gráfico. Se evidencia que aquellos que fallecieron por accidentes de transporte terrestre y por muertes violentas tienden a tener un comportamiento similar, situándose sus medianas en alrededor de 30 años y el 75% de las muertes en ambas causas se dan entre los 20 a 50 años. Mientras que influenza – neumonía, enfermedades del sistema respiratorio e isquémicas del corazón tienden a tener medianas iguales, entre los valores más altos, alrededor de los 80 años; es decir por estas tres causas los hombres tienden a morir a mayor edad, de todas ocho consideradas.

Gráfico 4 Diagrama de cajas: edad vs causa de muerte de los fallecidos



Fuente: INEC

- 1: accidentes de transporte terrestre
- 2: Diabetes Mellitus
- 3: Influenza – neumonía
- 4: Enfermedades del sistema respiratorio
- 5: Enfermedades isquémicas del corazón
- 6: Muertes violentas
- 7: Neoplasia
- 8: Otras causas

Ahora se efectuará el análisis bivariado entre dos variables cualitativas más relevantes mediante tablas de contingencia y se determinará si un factor influye significativamente en otro, usando para tal efecto la prueba de Fisher. La tabla 11 muestra la frecuencia de muertes desagregada por causas, región y área de residencia, estos valores son altos para las regiones costa y sierra y para enfermedades isquémicas del corazón, neoplasias y otras causas.

Tabla 11. Tabla de Contingencia de las variables causas de enfermedades, región y área de residencia

Causas muerte/ región/ área residencia	Costa		Exterior	Insular		Oriente		Sierra		Total
	Rural	Urbano	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Accidentes de transporte terrestre	224	1011	6	1	2	65	99	372	672	2452
Diabetes Mellitus	177	1498	2		1	10	34	133	454	2309
Influenza y neumonía	87	986	2		3	14	36	344	516	1988

Causas muerte/ región/ área residencia	Costa		Exterior	Insular		Oriente		Sierra		Total
	Rural	Urbano	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Enfermedades del sistema respiratorio	99	856	2		2	19	50	378	737	2143
Enfermedades isquémicas del corazón	800	4912	13	1	4	46	131	1001	2103	9011
Muertes violentas	196	1108	2	1	1	93	138	496	963	2998
Neoplasia	350	2036	3		1	45	62	771	1815	5083
Otras causas	636	2202	4	1	5	328	307	1240	1896	6619
Total	2569	14609	34	4	19	620	857	4735	9156	32603

Fuente: INEC

En la tabla 11 se presenta la tabla de contingencia entre causa de muerte y área de residencia del fallecido, estos fallecimientos son más frecuentes en el área urbana, destacándose las enfermedades isquémicas del corazón y otras como las más recurrentes.

Tabla 12. Tabla de Contingencia entre causas agrupadas y área de residencia

Causas muerte	Área de residencia del fallecido		Total
	Rural	Urbano	
Accidentes de transporte terrestre	662	1790	2452
Diabetes Mellitus	320	1989	2309
Influenza y neumonía	445	1543	1988
Enfermedades del sistema respiratorio	496	1647	2143
Enfermedades isquémicas del corazón	1848	7163	9011
Muertes violentas	786	2212	2998
Neoplasia	1166	3917	5083
Otras causas	2205	4414	6619
Total	7928	24675	32603

Fuente: INEC

La importancia de este tipo de información es formular un contraste de hipótesis donde se contemple como hipótesis nula que el área de residencia no influye en las causas de muertes versus una hipótesis alterna que niega a la nula, aclarado esto se muestra el resultado de esta prueba estadística.

Aplicando el test F de Fisher a la tabla de contingencia 12 se obtuvo un $F= 121.7$, valor $p=0,000$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p existe evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; es decir existe evidencia estadística de que el área de residencia en las causas de muerte guarda relación.

En la tabla 13 se presenta la tabla de contingencia entre causa de muerte y grupo etario del fallecido, estos fallecimientos son más frecuentes entre adultos y adultos mayores, destacándose las enfermedades isquémicas del corazón, neoplasias y otras como las más recurrentes.

Tabla 13. Tabla de Contingencia Causas Agrupadas y Grupos de Edades

Causas muerte	Grupo etario					Total
	Adolescencia	Adulto	Adulto joven	Adulto mayor	Niñez	
Accidentes de transporte terrestre	229	643	1202	304	74	2452
Diabetes Mellitus	3	696	52	1557	1	2309
Influenza y neumonía	39	235	118	1407	189	1988
Enfermedades del sistema respiratorio	20	309	170	1606	38	2143
Enfermedades isquémicas del corazón	50	1998	349	6581	33	9011
Muertes violentas	302	840	1320	384	152	2998
Neoplasia	93	1243	233	3436	78	5083
Otras causas	241	1426	711	3919	322	6619
Total	977	7390	4155	19194	887	32603

Fuente: INEC

Se formula el contraste de hipótesis anteriormente explicado, pero en esta ocasión para las variables consideradas en la tabla 4.10. Aplicando el test F de Fisher a la tabla de contingencia 13 se obtuvo un $F= 1073$, valor $p= 0,2324$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p existe no evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; es decir existe evidencia estadística de que el área de residencia y las causas de muerte no están relacionadas.

En la tabla 14 se presenta la tabla de contingencia entre causa de muerte y estado civil del fallecido, estos fallecimientos son más frecuentes entre solteros y casados,

destacándose las enfermedades isquémicas del corazón, neoplasias, muertes violentas y otras como las más recurrentes.

Tabla 14. Tabla de Contingencia entre Causas agrupadas y Estado Civil agrupado

Causas muerte	Estado civil								Total
	Casado	Divorciado	Separado	Sin información	Soltero	Unido	Unión de hecho	Viudo	
Accidentes de transporte terrestre	622	72	17	137	1319	235	4	46	2452
Diabetes Mellitus	1126	108	11	37	747	87	5	188	2309
Influenza y neumonía	812	81	9	248	520	26	1	291	1988
Enfermedades del sistema respiratorio	955	93	10	82	608	54	4	337	2143
Enfermedades isquémicas del corazón	4112	391	51	252	2918	296	11	980	9011
Muertes violentas	749	122	19	222	1552	262	1	71	2998
Neoplasia	2755	227	28	162	1245	141	19	506	5083
Otras causas	2721	232	25	492	2236	182	8	723	6619
Total	13852	1326	170	1632	11145	1283	53	3142	32603

Fuente: INEC

Se formula el contraste de hipótesis anteriormente explicado, pero en esta ocasión para las variables consideradas en la tabla 14 Aplicando el test F de Fisher a la tabla de contingencia 14 se obtuvo un $F = 870.9$, valor $p = 0,1821$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p no existe evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; es decir existe evidencia estadística de que el estado civil y las causas de muerte no están relacionadas.

En la tabla 15 se presenta la tabla de contingencia entre causa de muerte y nivel de instrucción del fallecido, estos fallecimientos son más frecuentes entre quienes

cursaron la primaria y la educación básica, destacándose las enfermedades isquémicas del corazón, neoplasias y otras como las más recurrentes.

Tabla 15. Tabla de Contingencia entre Causas agrupadas y Nivel de Instrucción

Causas muerte	Nivel educativo										Total
	Centro de alfabetización	Educación Básica	Educación Media / Bachillerato	Ninguna	Postgrado	Primaria	Secundaria	Sin información	Superior no universitario	Superior universitario	
Accidentes de transporte terrestre	22	480	360	128	3	693	389	197	19	161	2452
Diabetes Mellitus	38	381	178	272	6	869	273	131	11	150	2309
Influenza y neumonía	30	253	85	342	4	689	159	320	8	98	1988
Enfermedades del sistema respiratorio	46	233	105	346	4	915	190	175	10	119	2143
Enfermedades isquémicas del corazón	210	1382	559	1427	15	3278	840	695	60	545	9011
Muertes violentas	30	588	365	172	1	954	462	272	21	133	2998
Neoplasia	92	722	387	532	25	1892	567	270	43	553	5083
Otras causas	218	758	329	1413	9	2350	525	708	35	274	6619
Total	686	4797	2368	4632	67	11640	3405	2768	207	2033	32603

Fuente: INEC

Se formula el contraste de hipótesis anteriormente explicado, pero en esta ocasión para las variables consideradas en la tabla 4.12. Aplicando el test F de Fisher a la tabla de contingencia 15 se obtuvo un $F = 525.67$, valor $p = 0,4517$ y $\alpha = 0,05$. Con

este valor p existe no evidencia para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; es decir existe evidencia estadística de que el nivel de instrucción y las causas de muerte no guardan relación.

4.2 Modelo de Regresión Logística

4.2.1 Factores que influyen en la mortalidad de la población masculina

Como se evidenció durante el análisis de tablas de contingencia, las variables: región y área de residencia, están relacionadas con las causas de muertes en la población masculina durante el 2017, es por este motivo que se consideran estos factores para desarrollar el modelo que a continuación se analiza.

Tabla 16. Modelo de Regresión Logística

Causa muerte	Región residencia	Área residencia	Muertes	Total población
Accidentes de transporte terrestre	Costa	Rural	224	1162572
		Urbano	1011	2991320
	Insular	Rural	1	5333
		Urbano	2	9279
	Oriente	Rural	65	275361
		Urbano	99	191063
Sierra	Rural	372	1611906	
	Urbano	672	2037762	
Diabetes Mellitus	Costa	Rural	177	1162572
		Urbano	1498	2991320
	Insular	Urbano	1	9279
	Oriente	Rural	10	275361
		Urbano	34	191063
	Sierra	Rural	133	1611906
Urbano		454	2037762	
Influenza y neumonía	Costa	Rural	87	1162572
		Urbano	986	2991320
	Insular	Urbano	3	9279
	Oriente	Rural	14	275361
		Urbano	36	191063
	Sierra	Rural	344	1611906
Urbano		516	2037762	
Enfermedades del sistema respiratorio	Costa	Rural	99	1162572
		Urbano	856	2991320
	Insular	Urbano	2	9279

Causa muerte	Región residencia	Área residencia	Muertes	Total población
	Oriente	Rural	19	275361
		Urbano	50	191063
	Sierra	Rural	378	1611906
		Urbano	737	2037762
Enfermedades isquémicas del corazón	Costa	Rural	800	1162572
		Urbano	4912	2991320
	Insular	Rural	1	5333
		Urbano	4	9279
	Oriente	Rural	46	275361
		Urbano	131	191063
	Sierra	Rural	1001	1611906
		Urbano	2103	2037762
Muertes violentas	Costa	Rural	196	1162572
		Urbano	1108	2991320
	Insular	Rural	1	5333
		Urbano	1	9279
	Oriente	Rural	93	275361
		Urbano	138	191063
	Sierra	Rural	496	1611906
		Urbano	963	2037762
Neoplasia	Costa	Rural	350	1162572
		Urbano	2036	2991320
	Insular	Urbano	1	9279
	Oriente	Rural	45	275361
		Urbano	62	191063
	Sierra	Rural	771	1611906
Urbano		1815	2037762	
Otras causas	Costa	Rural	636	1162572
		Urbano	2202	2991320
	Insular	Rural	1	5333
		Urbano	5	9279
	Oriente	Rural	328	275361
		Urbano	307	191063
	Sierra	Rural	1240	1611906
		Urbano	1896	2037762

Fuente: INEC

Se crea el modelo de regresión logística utilizando el software estadístico R, definiendo las variables como se detalla a continuación:

1. Se define la probabilidad $P = \frac{\text{Muertes}}{\text{Total población}}$

2. Se define una variable para introducir la función

$m1 = \text{glm}(p \sim \text{causa} + \text{región} + \text{area}, \text{family} = \text{binomial}, \text{weights} = \text{total})$

3. Se procede a generar el modelo.

El modelo tendrá una variable de respuesta que es esta probabilidad explicada en el punto 1, través de las causas agrupadas de muertes, región y área de residencia. En la siguiente tabla se muestran los coeficientes del modelo.

4.2.2 Coeficientes del modelo de regresión logística

Tabla 17. Coeficientes del modelo logístico

Desviance Residuals				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-0,19	-0,57	-0,95	1,39	1,88

Coefficients:	Estimate	Std.	Error	z Value	Pr (> z)	Nivel de Significancia
(Intercept)	0,85		0,0424	-0,202	0,009157	0,84
X1 : Accidentes de transporte terrestre	0,31		0,04512	-0,10	0,313341	0
X2 : Diabetes Mellitus	-0,51		0,03503	-0,15	0,412703	0
X3 : Influenza y neumonía	-0,4		0,03382	-0,12	0,112479	0
X4 : Enfermedades del sistema respiratorio	-0,34		0,03327	-0,01	0,273962	0
X5 : Muertes violentas	0,17		0,02862	0,06	0,031673	0,05
X6 : Neoplasia	0,32		0,02803	0,11	0,528674	0
X7 :Otras causas	0,11		0,0244	0,43	0,000231	0,001
X8 :Región Insular	-0,59		0,04763	-0,12	0,257036	0
X9 :Región Oriente	0,15		0,04109	0,04	0,325102	0
X10 :Sierra	0,91		0,01869	0,05	0,005878	0,01
X11: Urbano	0,57		0,0176	0,32	0,00978	0

R2	0.6613
-----------	--------

Fuente: INEC

4.2.3 Odds Ratio del modelo de regresión logística

Tabla 18. Odds Ratio del modelo logístico con interacción causa, región y área

(Intercept)	0,0015
Causa Accidentes de transporte terrestre	0,35
Causa Diabetes Mellitus	0,87
Causa Influenza y neumonía	0,66
Causa Enfermedades del sistema respiratorio	0,90
Causa Muertes violentas	1,34
Causa Neoplasia	1,93
Causa Otras causas	1,87
Región Insular	0,43
Región Oriente	0,91
Región Sierra	1,03
Área Urbano	1,81

Fuente: INEC

Ahora bien, de la tabla 18 se analizan los valores de los Odds Ratio y se obtiene que, teniendo como referencia a las enfermedades isquémicas del corazón, aquellas variables que reducen la probabilidad de muerte (por tener valores inferiores a uno) son las siguientes: diabetes Mellitus, Influenza y neumonía y enfermedades del sistema respiratorio. Además, la probabilidad de morir en las regiones Insular y Oriente es menor que en la región Costa.

Mientras que aquellas que aumentan la probabilidad de muerte (por tener valores superiores a uno) son aquellas que padecen: muertes violentas, neoplasia y por otras causas, en referencia a las enfermedades isquémicas del corazón. Además, aumentan las probabilidades de morir en la Sierra ecuatoriana, con respecto a la costa. Y la probabilidad de morir en áreas urbanas es más alta con respecto a las áreas rurales.

Aplicando la prueba de normalidad de Shapiro a los residuos del modelo de regresión logística generado, se obtiene un valor $p=0.186$; es mayor a $\alpha 0,05$, por ende, no se rechaza la hipótesis nula (H_0), por lo tanto, los residuos del modelo generado presentan un comportamiento normal, lo que implica que el modelo generado está bien ajustado. Además basado en el coeficiente de determinación

R^2 (0.6613), se considera que el nivel de explicación del modelo es bastante bueno ya que supera el 60% y por lo tanto existe una correlación importante entre las variables.

Ahora, se considera el modelo con la interacción causa de muerte y área de residencia y al aplicar la verosimilitud en la función lrtest en R donde el valor p de la prueba (0.1012) es mayor que el nivel de significancia (0.05), se concluye que no se rechaza la hipótesis nula (Los modelos son iguales) para los datos analizados, es decir, ambos modelos ofrecen una bondad de ajuste significativa y por lo tanto nos quedamos con el modelo simple.

Finalmente, con el modelo de regresión logística generado se estima las muertes de hombres durante el 2017, tal como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Estimación de muertes con el modelo de regresión logística desarrollado

Causa muerte	Región residencia	área residencial	Muertes	Población	Estimación de probabilidad	Estimación muertes con modelo generado
Accidentes de transporte terrestre	Costa	Rural	224	1162572	0,000201175	234
		Urbano	1011	2991320	0,000342256	1024
	Insular	Rural	1	5333	0,000104841	1
		Urbano	2	9279	0,000185141	2
	Oriente	Rural	65	275361	0,000225559	62
		Urbano	99	191063	0,000395012	75
	Sierra	Rural	372	1611906	0,00024129	389
		Urbano	672	2037762	0,000343198	699
Diabetes Mellitus	Costa	Rural	177	1162572	0,000126126	147
		Urbano	1498	2991320	0,000464166	1388
	Insular	Urbano	1	9279	0,000110576	1
	Oriente	Rural	10	275361	0,000104718	29
		Urbano	34	191063	0,000235942	45
	Sierra	Rural	133	1611906	0,000114115	184

Causa muerte	Región residencia	área residencia	Muer tes	Pobla ción	Estimación de probabilidad	Estima ción muerte s con model o genera do
		Urbano	454	20377 62	0,000264729	539
Influenza y neumonía	Costa	Rural	87	11625 72	9,01228E-05	105
		Urbano	986	29913 20	0,00029579	885
	Insular	Urbano	3	9279	0,000123816	1
	Oriente	Rural	14	27536 1	0,000100848	28
		Urbano	36	19106 3	0,000204188	39
	Sierra	Rural	344	16119 06	0,000191369	308
		Urbano	516	20377 62	0,00029642	604
	Enfermedades del sistema respiratorio	Costa	Rural	99	11625 72	7,91157E-05
Urbano			856	29913 20	0,000312308	934
Insular		Urbano	2	9279	0,000130731	1
Oriente		Rural	19	27536 1	9,92733E-05	27
		Urbano	50	19106 3	0,000278942	53
Sierra		Rural	378	16119 06	0,000200382	323
		Urbano	737	20377 62	0,000312974	638
Enfermedades isquémicas del corazón		Costa	Rural	800	11625 72	0,000702373
	Urbano		4912	29913 20	0,00157269	4704
	Insular	Rural	1	5333	0,000254413	1
		Urbano	4	9279	0,000449223	4
	Oriente	Rural	46	27536 1	0,000247262	68
		Urbano	131	19106 3	0,000758165	145
	Sierra	Rural	1001	16119 06	0,000585416	944
		Urbano	2103	20377 62	0,001074974	2191
Muertes violentas	Costa	Rural	196	11625 72	0,000151201	176
		Urbano	1108	29913 20	0,000326057	975
	Insular	Rural	1	5333	0,000124714	1
		Urbano	1	9279	0,000220233	2

Causa muerte	Región residencia	área residencia	Muer tes	Pobla ción	Estimación de probabilidad	Estima ción muertes con model o genera do
	Oriente	Rural	93	27536 1	0,00026831	74
		Urbano	138	19106 3	0,000469865	90
	Sierra	Rural	496	16119 06	0,000287022	463
		Urbano	963	20377 62	0,000527178	1074
Neoplasia	Costa	Rural	350	11625 72	0,000290271	337
		Urbano	2036	29913 20	0,00070785	2117
	Insular	Urbano	1	9279	0,000254488	2
	Oriente	Rural	45	27536 1	0,000310041	85
		Urbano	62	19106 3	0,000442927	85
	Sierra	Rural	771	16119 06	0,000431662	696
Urbano		1815	20377 62	0,000809146	1649	
Otras causas	Costa	Rural	636	11625 72	0,000611295	711
		Urbano	2202	29913 20	0,000779651	2332
	Insular	Rural	1	5333	0,000303546	2
		Urbano	5	9279	0,00053596	5
	Oriente	Rural	328	27536 1	0,000952915	262
		Urbano	307	19106 3	0,001543055	295
	Sierra	Rural	1240	16119 06	0,000698431	1126
		Urbano	1896	20377 62	0,001082376	2206

Fuente: INEC

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Conclusiones**

Del presente estudio se concluye que los hombres que fallecieron por accidentes de transporte terrestre y por muertes violentas tienden a tener un comportamiento similar, situándose sus medianas en alrededor de 30 años y el 75% de las muertes, en ambas causas, se dan entre los 20 a 50 años. Mientras que influenza – neumonía, enfermedades del sistema respiratorio e isquémicas del corazón tienden a tener medianas iguales, entre los valores más altos, alrededor de los 80 años; es decir por estas tres causas los hombres tienden a morir a mayor edad, de todas ocho consideradas. Además, se destaca que la principal causa de muertes en hombres son las enfermedades coronarias.

Los hombres que solo han alcanzado el nivel de educación media tienden a morir más jóvenes y su mediana de edad se sitúa en alrededor de 50 años, valor inferior en comparación con otros niveles de instrucción, en contraposición quienes cursaron centros de alfabetización tienden a morir de mayor edad y su mediana se sitúa en 80 años, mientras que el 75% de sus fallecimientos, para este nivel de instrucción, se encuentran en el rango entre los 70 a 85 años, presentando valores atípicos. Además, los niveles secundaria y superior no universitario presentan diagramas muy parecidos, cuyas medianas se sitúan en alrededor de los 60 años.

Del análisis aplicando el test F de Fisher a los diferentes pares de variables cualitativas versus las causas de muerte se concluye que existe evidencia estadística de que la región y área de residencia guardan relación con las causas agrupadas de muerte masculinas.

Del análisis de Odds ratio se concluye que, teniendo como referencia a las enfermedades isquémicas del corazón, aquellas variables que reducen la probabilidad de muerte (por tener valores inferiores a uno) son las siguientes: diabetes Mellitus, Influenza y neumonía y enfermedades del sistema respiratorio. Además, la probabilidad de morir en las regiones Insular y Oriente es menor que en la región Costa. Mientras que aquellas que aumentan la probabilidad de muerte (por tener valores superiores a uno) son aquellas que padecen: muertes violentas, neoplasia y por otras causas, en referencia a las enfermedades isquémicas del corazón. Además, aumentan las probabilidades de morir en la Sierra ecuatoriana, con respecto a la costa. Y la probabilidad de morir en áreas urbanas es más alta con respecto a las áreas rurales.

- **Recomendaciones**

Para futuros análisis que se efectúen sobre la temática que trató este proyecto de titulación, se recomienda recopilar la base histórica y aunque el INEC es el ente rector de la sistematización y consolidación de información relevante para la construcción de indicadores y demás productos de índole estadística, quizás los registros administrativos de clínicas privadas y demás entes de salud cuenten con datos importantes que robustezcan cualquier tipo de análisis estadístico más exhaustivo que se pretenda.

Enfocar políticas públicas orientadas a mitigar el impacto del número de decesos en aquellas enfermedades ligadas a causas de muertes que contribuyen a cerca del 84% de la frecuencia de muertes acumuladas durante el 2017. Sabiendo además que son los adultos y adultos mayores y aquellos hombres que han cruzado tan solo los primeros niveles de escolaridad o sufren ausencia de esta, en donde recrudescen estos impactos.

El Ministerio de Salud Pública, como ente rector de la salud en el país debe considerar emitir campañas masivas sobre las enfermedades isquémicas del corazón, qué las producen y cómo prevenirlas y del mismo modo sobre la diabetes Mellitus ya que son las causas que han contribuido con más muertes durante el 2017. Del mismo modo accidentes de tránsito y muertes violentas están entre las principales, estas estrategias de mitigación deben estar a cargo del ente rector de

tránsito en el país y en los gobiernos autónomos descentralizados y en instituciones públicas cuya finalidad sea la de tratar todo tipo de violencia.

1 Referencias

- Albán, B., Píllaro, A., & Bolaños, S. (2017). Obtenido de https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_docman&view=download&alias=58-la-equidad-en-la-mira-la-salud-publica-del-ecuador-durante-las-ultimas-decadas&category_slug=vigilancia-sanitaria-y-atencion-de-las-enfermedades&Itemid=599
- Amazonaws. (2018). *RSTUDIO*. Obtenido de http://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/11804_e4a7d3771a364110a446f73a59dab7c4.html
- Behm, H. (1992). Los determinantes de la mortalidad y las diferencias socioeconómicas de la mortalidad en la infancia. *Dialnet*.
- Campos, I. (2020). Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/8111>
- Carrera Soledad. (2019). *Dirección de Estadísticas Sociodemográficas*. Obtenido de Unidad de Gestión de Estadísticas Sociodemográficas en Base a Registros: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Defunciones_Generales_2019/Metodologia%20_EDG_%202019.pdf
- CEPAL. (2004). Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1221/1/S0480609_es.pdf
- Daniel, M.-Z., & Doménica, S. (2016). Enfermedad Cerebrovascular en el Ecuador: Análisis de los Últimos 25 años de mortalidad, realidad actual y recomendación. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 25, 1-3. Obtenido de <http://revecuatneurologia.com/wp-content/uploads/2017/05/Enfermedad-cerebrovascular-ecuador-analisis-mortalidad.pdf>
- FEIR. (Febrero de 2017). Obtenido de María Elvira Ferre Jaén: <http://gauss.inf.um.es/feir/45/>
- Fernández, S. d. (2011). *Fac.Ciencias Económicas y Empresariales*. Obtenido de UAM-2011: <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/CONTINGENCIA/tablas-contingencia.pdf>
- Fernández, S. d. (2011). *Universidad Autonoma de Madrid*. Obtenido de Fac. Ciencias Económicas y Empresariales: <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/LOGISTICA/regresion-logistica.pdf>
- Fiuza Pérez, M. &. (2000). La regresión logística: una herramienta versátil. *Nefrología*, 477-565.
- Gaspar, E. (2017). Obtenido de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/123456789/360>
- INEC. (1990-2001). *La mortalidad en el Ecuador*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/La%20Mortalidad%20en%20el%20Ecuador%20en%20el%20Periodo%201990-2001.pdf
- INEC. (2001). Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2016/Presentacion_Nacimientos_y_Defunciones_2016.pdf
- INEC. (2006). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web->

- inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/La%20Mortalidad%20en%20el%20Ecuador%20en%20el%20Periodo%201990-2001.pdf
- INEC. (2006). *La mortalidad en el Ecuador*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/La%20Mortalidad%20en%20el%20Ecuador%20en%20el%20Periodo%201990-2001.pdf
- INEC. (2016). Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-de-nacimientos-y-defunciones-2016/>
- INEC. (2018). Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2017/Presentacion_Nac_y_Def_2017.pdf
- INEC. (2019). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_%20tecnico_%20EDG%202019%20prov.pdf.
- INEC. (2019). Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2020/Boletin_%20tecnico_%20EDG%202019%20prov.pdf
- Jaspers. (1994). Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/postgrado/manongo21/21-10.pdf>
- Jaspers, D. (mayo de 1994). *LA CALIDAD DE LAS ESTADISTICAS VITALES EN AMERICA LATINA*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33114/S9400574_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lazzo, A. (2017). <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/170>.
- Martín. (2012). Obtenido de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51598/9789275332504_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MSP. (2012). Obtenido de https://www.kimirina.org/images/kimirina/documentos/publicaciones/Manual_Modelo_Atencion_Integral_Salud_Ecuador_2012-Logrado-ver-amarillo.pdf
- OMS. (s.f.). Obtenido de https://www.who.int/mental_health/advocacy/en/spanish_final.pdf
- OMS. (2016). Obtenido de https://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf
- OMS. (2016). Obtenido de https://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/
- OMS. (2016). Obtenido de https://www.who.int/cardiovascular_diseases/es/
- Salud, O. P. (2017). *Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad*. Obtenido de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34492/9789275319819-spa.pdf?sequence=7>
- Suasnavas, C., Chérrez, G., & Gómez, R. (2016). *Caracterización de la Mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015*. Quito: CienciAmérica.
- XLSTAT. (Octubre de 2017). *Prueba exacta de Fisher*. Obtenido de https://help.xlstat.com/customer/es/portal/articles/2062459-prueba-de-chi-cuadrado-y-prueba-exacta-de-fisher-en-excel?b_id=9283