

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



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

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 la mortalidad en las mujeres ecuatorianas
correspondiente al año 2017

AUTOR:

MISHELLE STEPHANIE LOOR SOLARTE

Guayaquil - Ecuador

2021

RESUMEN

El presente proyecto de titulación analiza los datos provistos por el INEC sobre mortalidad femenina en el Ecuador durante el año 2017, con la finalidad de evaluar diferentes modelos estadísticos para la identificación de factores que influyen en la mortalidad de esta población correspondiente al año en mención. Se realiza análisis mediante tablas de contingencia y aplicación de pruebas estadística como Fisher para determinar qué factores guardan relación con las causas de muerte. Mediante la evaluación y desarrollo de tres modelos: de regresión logística sin interacciones y saturado se estima la mortalidad de las mujeres en el Ecuador correspondiente al año 2017, y además un tercer modelo, el de regresión Poisson, estos dos últimos se descartan finalmente pues las interacciones resultan ser poco significativas y su nivel explicativo R^2 es muy bajo, respectivamente. Se concluye además qué factores reducen y aumentan la probabilidad de morir, mediante el análisis de los odds ratios del modelo de regresión generado.

Palabras claves:

Mortalidad, tablas de contingencia, pruebas estadísticas, modelos estadísticos, regresión logística y regresión Poisson.

ABSTRACT

This degree project analyzes the data provided by the INEC on female mortality in Ecuador during the year 2017, in order to evaluate different statistical models for the identification of factors that influence the mortality of this population corresponding to the year in question. Analysis is performed using contingency tables and the application of statistical tests such as Fisher to determine which factors are related to the causes of death. Through the evaluation and development of three models: logistic regression without interactions and saturated, these estimated the mortality of women in Ecuador corresponding to the year 2017, and also a third model, the Poisson regression, these last two are finally discarded since the interactions turn out to be insignificant and their explanatory level R^2 is very low, respectively. It is also concluded which factors reduce and increase the probability of dying, by analyzing the odds ratios of the regression model generated.

Keywords:

Mortality, contingency tables, statistical tests, statistical models, logistic regression and Poisson regression.

DEDICATORIA

A mis padres por el apoyo constante, la educación, sus enseñanzas, los valores y el ejemplo que me han dado a lo largo de la vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar agradeciendo a la Escuela Politécnica del Litoral, en especial a la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas por la oportunidad brindada de continuar desarrollándome profesionalmente.

Un especial agradecimiento a mis padres y hermano, ya que sin su apoyo nada de esto habría sido posible.

A mis amigos por su apoyo incondicional.

DECLARACIÓN EXPRESA

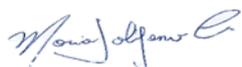
La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación, me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.



Michelle Stephanie Loor Solarte

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mgr. Mario Solórzano Carvajal
PRESIDENTE



Sandra García Bustos, Ph.D.
DIRECTOR



M.Sc. Francisco Moreira Villegas
VOCAL 1



Mgr. Eva Mera Intriago
VOCAL 2

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción del problema.....	4
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivos Específicos.....	6
1.4. Hipótesis.....	6
1.5. Alcance.....	7
CAPÍTULO 2.....	8
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Epidemiología.....	8
2.1.1. Enfermedades infecciosas.....	8
2.1.2. Enfermedades no infecciosas.....	8
2.2. Principales causas de muerte en el Ecuador.....	9
2.2.1. Enfermedades isquémicas del corazón.....	9
2.2.2. Diabetes Mellitus.....	10
2.2.3. Enfermedades Cerebrovasculares.....	11
2.2.4. Influenza y neumonía.....	11
2.2.5. Enfermedades hipertensivas.....	12
2.3. Certificados de defunción.....	13
2.4. Variables a utilizar.....	13
2.5. Factores que influyen en las causas de muerte.....	14
2.6. Tablas de Contingencia.....	15
2.7. Prueba Exacta de Fisher.....	15

2.8.	Regresión Logística Simple	17
2.9.	Regresión de Poisson	18
2.10.	Variables Ficticias	19
2.11.	Clasificación de grupos de edades	20
2.12.	Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE).....	20
2.13.	Software utilizado	22
2.13.1.	Microsoft Office Excel	22
2.13.2.	Lenguaje de programación R	22
	CAPÍTULO 3.....	23
3.	METODOLOGÍA	23
3.1.	Análisis univariado	24
3.2.	Análisis descriptivo.....	31
3.3.	Análisis bivariado	31
	CAPÍTULO 4.....	38
4.	MODELOS LINEALES GENERALIZADOS: REGRESIÓN LOGÍSTICA Y POISSON	38
4.1.	Desarrollo del modelo de regresión logística sin interacciones y con interacciones	38
4.2.	Desarrollo del modelo de regresión Poisson.....	43
	CAPÍTULO 5.....	45
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1.	Conclusiones	45
5.2.	Recomendaciones	46
6.	Referencias.....	47
7.	ANEXO	51

LISTADO DE FIGURAS

Gráfico 3.1. Principales causas de muertes en mujeres durante el 2017	28
Gráfico 3.2. Gráfico para análisis de Pareto	29
Gráfico 3.3. Histograma de edad de la fallecida.....	31
Gráfico 3.4. Diagrama de cajas edad versus nivel educativo.....	32
Gráfico 3.5. Diagrama de cajas edad versus causa agrupada de muerte	33

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1. Descripción de variables a utilizar	13
Tabla 2.2. Clasificación de grupos por ciclo de vida	20
Tabla 3.1. Número de defunciones por provincia de nacimiento de la fallecida.....	24
Tabla 3.2. Número de defunciones por región de residencia de la fallecida	25
Tabla 3.3. Número de defunciones por área de residencia de la fallecida.....	26
Tabla 3.4. Número de defunciones por estado civil de la fallecida.....	26
Tabla 3.5. Número de defunciones por nivel de instrucción alcanzado por la fallecida.....	27
Tabla 3.6. Número de defunciones por grupo etario de la fallecida	27
Tabla 3.7. Número de defunciones clasificadas por causas principales de muerte y su porcentaje de representación	29
Tabla 3.8. Tabla porcentaje de fallecidos por causa desagregados por región y área de residencia.....	34
Tabla 3.9. Tabla de contingencia grupo etario versus causas agrupadas de muerte	34
Tabla 3.10. Tabla de contingencia nivel de instrucción versus causas agrupadas de muerte.....	35
Tabla 3.11. Tabla de contingencia región de residencia versus área de residencia	36
Tabla 3.12. Tabla de contingencia región de residencia versus área de residencia	36
Tabla 4.1. Factores que guardan relación en la mortalidad femenina 2017.....	38
Tabla 4.2. Coeficientes del modelo logístico sin interacción causa agrupada de muerte, región y área de residencia.....	40
Tabla 4.3. Odds Ratio del modelo logístico sin interacción causa agrupada de muerte, región y área de residencia.....	40
Tabla 4.4. Estimación de muertes con el modelo de regresión logística corto.	42
Tabla 4.5. Coeficientes del modelo de regresión Poisson	43

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, s.f.), “Los datos de mortalidad indican el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. Los datos de mortalidad de la OMS reflejan las defunciones recogidas en los sistemas nacionales de registro civil, con las causas básicas de defunción codificadas por las autoridades nacionales”.

El término de morbilidad es definido según la Organización Mundial de la Salud como “toda desviación subjetiva u objetiva de un estado de bienestar”, los datos correspondientes a morbilidad, indican el número de individuos que enferman en un determinado periodo de tiempo y lugar en relación con el total de la población.

La causa primaria de deceso se define como “la enfermedad o lesión que desencadenó la sucesión de eventos patológicos que condujeron directamente a la muerte, o las circunstancias del accidente o acto de violencia que produjeron la lesión mortal”, según lo expuesto en la Clasificación Internacional de Enfermedades (OPS, 2010).

Pese a que la mortalidad es un hecho inevitable, su comportamiento varía respecto a diversas características como sexo, grupo etario, región, nivel socioeconómico (clase social) y etnia. Por lo que resulta importante el estudio y análisis de los grupos particulares y principales causas de muerte.

Cuando se trata sobre las principales causas de mortalidad en la población, se hace referencia a las afecciones o patologías que desencadenan en la muerte del individuo. Dentro de las principales causas de mortalidad el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2018) menciona a: enfermedades isquémicas, diabetes mellitus, enfermedades cerebrovasculares, influenza y neumonía son por mencionar algunas de las principales causas observadas durante el año 2017 en Ecuador.

A pesar de la heterogeneidad que caracteriza a América Latina, todas sus naciones se han visto inmersas en el proceso de transición demográfica el cual inicia a mitad del siglo XX con una disminución de la mortalidad seguida de una baja fecundidad en la década de los 60. Antes de aquello, la región se distinguía por su elevada fecundidad y mortalidad a raíz del aumento en su población y de una joven distribución por edad. En Europa este proceso tomó casi dos siglos y fue fruto de la industrialización, desarrollo de la medicina y mejoras en el bienestar de la sociedad. En cambio, Latinoamérica logra esta transformación en menor tiempo, unas cuantas décadas, y es en parte gracias a la tecnología ya disponible que logra un mínimo costo para el control de la mortalidad y natalidad. Los cambios que se dan producto a la transición demográfica en Latinoamérica, tienen como resultado la disminución de la tasa de crecimiento y la alteración en la distribución por edades la cual presenta una sociedad que tiende a vivir más años. Esto genera nuevas preocupaciones en la región la cual antes lidiaba y centraba su atención en la gran demanda materna infantil y que en cambio ahora aparte de ello le tocaría afrontar la carga social de sus habitantes envejecidos (Chackiel, 2006).

En un estudio sobre la mortalidad según las 5 principales causas de muerte en la provincia de Camagüey – Cuba, se realizó un análisis de tendencia entre el periodo de 1980 – 1991 y se estudió los trienios extremos según sus principales causas, edad y sexo. Uno de los resultados observados fue el aumento de la tendencia de 3 grupos de las causas estudiadas: tumores malignos, enfermedades del corazón y accidentes; la disminución en suicidios y lesiones autoinfligidas y por último la estacionalidad en enfermedades cerebrovasculares. Aquello puede explicarse debido a la estructura de su población cada vez más envejecida. Otro resultado que pudo apreciarse fue la variación en las tasas de mortalidad según las causas de muerte durante los trienios (1980 – 1982 y 1989 – 1991) según el sexo: en ambos grupos se presentó una disminución en suicidios y lesiones autoinfligidas; los accidentes aumentaron en los hombres (66 a 77%) frente a la disminución en el caso de las mujeres (18 a 16.7%); las enfermedades cerebrovasculares en los hombres tuvieron un aumento mínimo en menos de 1 punto frente a los 4 puntos en las mujeres (Castañeda & Pérez, 1998).

En un estudio sobre las causas de muerte en la mujer y su tendencia en el periodo de 1980 a 2003 en la población argentina (Sosa Liprandi, Harwicz, & Sosa Liprandi, 2006), se analiza la base de datos proporcionada por el Gobierno y también se calcularon la tasa bruta anual de mortalidad y la tasa específica por diagnóstico y por edad y sexo respectivamente. Las principales causas de muerte fueron: enfermedades cardiovasculares, tumores malignos, enfermedades respiratorias y accidentes de tránsito. Entre los resultados más notables se tiene que la mortalidad por enfermedad cardiovascular presentó una tendencia descendente más marcada, alcanzando el 34% anual, es decir, pasó de una tasa de mortalidad de 380 (por 100.000 habitantes) en 1980 a una de 251 en el año 2003. Se concluye que la mortalidad cardiovascular es la principal causa de defunción de la población femenina y desde los 65 años, las mujeres representan el grupo con más impacto en esta causa.

En un estudio chileno (Donoso & Carvajal, 2014) sobre la edad de la mujer como factor determinante de riesgo en la mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil, se realizó para cada quinquenio (10 y 54 años) el cálculo de las tasas de mortalidad para estos grupos. Asimismo, se hacen uso de técnicas estadísticas en el presente análisis, odds ratios (para el análisis de riesgo) y pruebas ji-cuadrado (para comparación de proporciones). Se concluyó que, el rango de edad de mujeres entre 20 a 29 años, hubo un bajo riesgo de mortalidad fetal, a diferencia del rango entre 25 a 34 años, donde los grupos neonatal e infantil presentaron bajo riesgo, y la mortalidad materna fue baja en mujeres con menos de 30 años; el grupo que se encontraba entre los 20 a 29 años concentra el menor riesgo de muerte materna, fetal, neonatal e infantil. En contraste con lo antes mencionado, el grupo de mujeres con más de 40 años presentaron las tasas más elevadas de estas mortalidades.

En una investigación colombiana (Martínez, 2016) sobre los factores asociados a la mortalidad por enfermedades no transmisibles (ENT), se realizó un estudio descriptivo y análisis de tendencias de las tasas de mortalidad en el periodo 2008 – 2012. Las causas de defunción varían en gran medida según el sexo, la población masculina en todos sus grupos etarios registró la mayor proporción de muertes por ENT. Las 5 principales causas de muerte en la población masculina

fueron: enfermedades isquémicas, agresiones, cerebrovasculares, crónicas de las vías respiratorias inferiores y accidentes de tránsito; en mujeres en cambio fueron enfermedades isquémicas, cerebrovasculares, crónicas de las vías respiratorias, diabetes e hipertensivas. Entre los resultados se tiene que el 75% de muertes corresponden a las ENT, la tasa de mortalidad fue de 319.5 por 100.000 habitantes, la principal causa de muerte fue por enfermedades del sistema circulatorio, el grupo de edad con mayor proporción de muertes fue el de adultos mayores (65 años +) con un 58.2%, seguido por adultos medios (44 a 64 años) y finalmente por adultos jóvenes (15 a 44 años) con 19.4%.

1.2. Descripción del problema

Según la Real Academia Española, define a la mortalidad como: “Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinadas” (RAE, s.f.). Asimismo, el estudio de la mortalidad es un indicador que permite conocer el estado de bienestar y salud de una nación.

La evolución histórica de la mortalidad en Europa se podría resumir brevemente como que desde el siglo XVII hasta finales del siglo XX, los índices de mortalidad ya sean brutos o estandarizados, presentaron una tendencia a la baja en toda su área. Durante el siglo XVII, gracias a intervenciones estatales de carácter oportuno, estas tasas tuvieron una brusca disminución; luego de ello se dio un estado estacionario en la mortalidad que fue de la mano con un aumento en las tasas de crecimiento poblacional. Esto se dio hasta la aparición de enfermedades infecciosas endémicas que trajeron consigo el retraso en la esperanza de vida. Es hasta fines del siglo XIX cuando vuelta la mortalidad disminuye, mejorando sus tasas, debido a la disminución de enfermedades como la diarrea y tuberculosis. Finalmente, luego de la Segunda Guerra Mundial, se asienta en este continente y resto del mundo el descenso de la mortalidad (Reher & Schofield, 1994).

En el caso de América Latina, la tasa de mortalidad en general ha descendido en las últimas décadas esto se debe fundamentalmente a mejoras en el campo de la salud. Este descenso en la región se debería al mayor gasto público por parte de los Gobiernos destinados a los sistemas de salud nacional; donde se pretende ser

eficiente en la asignación de recursos. Por ejemplo, se efectuaron mejores intervenciones en el control y prevención de enfermedades de tipo infeccioso, parasitarias y de origen respiratorio, también la puesta en marcha de programas de vacunación que permitieron disminuir la mortalidad infantil y con ello la mortalidad en general (CEPAL, s.f.).

Cabe destacar que lo manifestado previamente no sería en su totalidad un fiel reflejo de la realidad latinoamericana ya que, en las décadas pasadas no se contaba con un alto grado de calidad en las estadísticas vitales (ya sea por reformas de carácter económico o estatal), presentándose subregistros de las defunciones por parte de la gran mayoría de los países en la región. Por ejemplo, respecto al registro de defunciones solo 5 de las 20 naciones tenían cobertura por encima del 90%. En Colombia entre los años de 1960 a 1980, el subregistro de datos pasa de 10 a 16% (DANE, 1994).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2001), expresa que el estudio de las muertes según sus causas es de vital importancia para el diseño de las políticas en el campo de la salud; ya que permite la identificación de los estados mórbidos que afectan mayormente a la población y que subyacen tras los procesos de salud, enfermedad y muerte.

Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS, Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad, 2017) resalta la importancia de las estadísticas sobre mortalidad, las cuales yacen sobre la necesidad de estimar la esperanza de vida de la población en un momento determinado de tiempo y con ello la realización de análisis del estado de salud y condiciones de vida de la población. Para aquello, se utiliza información específica clasificada por edad, sexo, causas de muerte y otros.

El estudio y análisis de la mortalidad son de interés de diversos sectores y campos de acción como son el sector de la salud, seguridad social, economía, las políticas con enfoque social derivadas de ellos. Este interés particular está íntimamente ligado con la vida como bien máspreciado, y de ahí parte el constante esfuerzo del ser humano por preservarla y postergar su deceso.

La salud según el sexo del individuo resulta diferente debido a los factores biológicos que se presentan de manera distinta en la salud y en los riesgos de padecer enfermedad, siendo en muchos casos no evidente producto del androcentrismo en el campo de la salud. Por ende, para estudios más profundos y exhaustivos es fundamental la desagregación del grupo según el sexo (Rohlfs, 2007).

Partiendo de las premisas antes mencionadas surge la necesidad de estudiar la mortalidad en la población femenina para determinar qué factores guardan relación con las principales causas de muerte. Una vez obtenidos los resultados del presente estudio, el Estado dispondrá si hacer uso o no de ello para sustentar cambios en los procesos de gobernanza, provisión y también de programas y componentes del subproceso de promoción de la salud

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar diferentes modelos estadísticos para la identificación de factores que influyen en la mortalidad de la población femenina del Ecuador correspondiente al año 2017.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Categorizar según su gravedad las causas de muerte de las mujeres en el Ecuador correspondiente al año 2017.
- Estimar la mortalidad de las mujeres en el Ecuador correspondiente al año 2017.
- Descubrir las causas principales de muerte de las mujeres mediante la aplicación de modelos estadísticos en el Ecuador correspondiente al año 2017.

1.4. Hipótesis

Las enfermedades isquémicas del corazón, los accidentes de transporte, diabetes mellitus, enfermedades cerebrovasculares, influenza y neumonía, las enfermedades hipertensivas, la región y el área de residencia son significativas

para desarrollar un modelo estadístico con la finalidad de estimar el total de muertes de la población femenina de Ecuador durante el 2017.

1.5. Alcance

Para la realización del presente proyecto se utilizó la base de datos de defunciones femeninas durante el año 2017 en Ecuador, registros provistos por el INEC, que es el ente rector del sistema estadístico del país, estos datos abarcan las cuatro regiones del Ecuador: Costa, Sierra, Oriente, Insular y además contempla las defunciones acontecidas en personas que siendo residentes en el exterior fallecieron en suelo patrio, el mínimo nivel de desagregación reflejado es parroquial, esto incluye las áreas rurales y urbanas del Ecuador correspondiente al año 2017. Se evalúan tres modelos procedentes de dos modelos lineales generalizados distintos: Logística y Poisson, con una variable de respuesta explicada a través de varias variables explicativas, con la finalidad de estimar el total de muertes de mujeres en el país y año en mención.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Epidemiología

2.1.1. Enfermedades infecciosas

Las enfermedades infecciosas o transmisibles son causadas por microorganismos patógenos tales como virus, bacterias, parásitos u hongos. Son enfermedades transmisibles tal como su nombre lo indica, directas o indirectas, de un individuo a otro (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

Estas enfermedades son un importante problema de salud pública nacional. Con el desarrollo de antimicrobianos y la inmunoterapia desde hace décadas pasadas, se creyó que en algún punto del tiempo se lograría tener bajo control este tipo de enfermedades, más en la actualidad estas siguen afectando a la población, sobre todo, a aquellas economías en vías de desarrollo. Asimismo, han emergido enfermedades que se creían estaban bajo control, manifestándose otros patógenos e incluso microorganismos resistentes que no se ven afectados por los antimicrobianos disponibles hoy en día (García Palomo, Agüero Balbín, Parra Blanco, & Santos Benito, 2010).

2.1.2. Enfermedades no infecciosas

Se hace referencia a enfermedades no transmisibles (ENT) o no infecciosas a aquellas que presentan una larga evolución, que no puede resolverse de manera espontánea y que pocas veces consigue darse una curación por completo (Ministerio de Salud de Chile, 2015).

De acuerdo a datos de la OMS, a nivel mundial las Enfermedades no transmisibles son la causa principal de defunciones y discapacidad. Entre los principales tipos de ENT se encuentran las enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. Según las estadísticas, a nivel mundial el 71% de defunciones se producen por este tipo de enfermedades, equivaliendo a 41 millones de muertes por año (Organización Mundial de la Salud, 2021).

2.2. Principales causas de muerte en el Ecuador

2.2.1. Enfermedades isquémicas del corazón

Según la OPS, “La enfermedad isquémica del corazón en general se refiere a las condiciones que implican el estrechamiento o bloqueo de los vasos sanguíneos, causada por daño al corazón o a los vasos sanguíneos por aterosclerosis” (Organización Panamericana de la Salud, s.f.). Asimismo, se indica que entre los factores de riesgo cardiovascular se encuentran – por mencionar algunos – la edad, sexo, tabaquismo, sedentarismo, alimentación, presión arterial alta, diabetes y obesidad.

En un estudio cubano sobre el tabaquismo y su relación con las enfermedades cardiovasculares, se concluye que este factor de riesgo representa la principal causa de mortalidad y morbilidad cardiovascular posible de ser prevenida en el planeta (Fernández González & Figueroa Oliva, 2018).

En la actualidad, la cardiopatía isquémica es la principal causa de defunción en el mundo, representando el 16% del total de muertes. Es la enfermedad que está cobrando mayor cantidad de vidas, pasando de 2 a casi 9 millones de muertes entre el año 2000 al 2019 (Organización Mundial de la Salud, 2020).

En un estudio sobre la mortalidad por enfermedades isquémicas de corazón (EIC) en el Ecuador, 2001 – 2016, las características generales por esta causa muestran: un total de 46.133 muertes por EIC en el país, mismas en donde el 59.59% corresponden a hombres y el 40.41% a mujeres; en los grupos etarios se observa que el mayor número de defunciones está en la población con más de 80 años con un total de 18.720 defunciones; el área de residencia donde mayor concentración de muertes hay es el área urbana con 37.603 frente a los 8.035 del área rural .

Las Estadísticas Vitales presentadas por el INEC sobre defunciones generales, señalan que en el año 2017 las enfermedades isquémicas del corazón fue la principal causa de muerte en el territorio nacional, con un total de 7.404 defunciones, es decir, el 10.7% de las muertes en la población en general (INEC, 2018).

2.2.2. Diabetes Mellitus

La Organización Panamericana de la Salud define a la Diabetes Mellitus (DM) como una enfermedad crónica del metabolismo que se caracteriza por niveles altos de glucosa en la sangre, es decir, la presencia de hiperglucemia. Se relaciona con una falta de la producción y/o de acción de la insulina (OPS, s.f.).

Su importancia está determinada principalmente por los efectos que tanto el tratamiento extendido y las dificultades producto de un control clínico deficiente generan sobre la calidad de vida de los individuos que presentan esta enfermedad (Canarias, 2004).

Los factores de riesgo la Diabetes Mellitus II se dividen en dos: factores de riesgo modificables y factores de riesgo no modificable. En el primero grupo se encuentran: sobrepeso y obesidad, sedentarismo, tabaquismo, factores diabéticos, hipertensión arterial. En el segundo grupo se tiene a: edad, raza, historia familiar, síndrome de ovario poli quístico e historia de diabetes gestacional (Cruz Vera, 2019).

En el 2012 en Ecuador, según la encuesta ENSANUT-ECU, la prevalencia de Diabetes Mellitus en la población participante que se encuentra entre los 10 a 59 años de edad es de un total de 2.7% (participantes: 15916, no diabetes: 15652, sí diabetes: 264). Además, se presenta un incremento desde el tercer hasta el quinto decenio, pasando de 1.9 a 10.3%.

En un estudio sobre la mortalidad por Diabetes Mellitus en el Ecuador correspondiente al periodo 2001 – 2016, se concluye que ésta aumentó de manera significativa en la mayoría de grupos etarios y provincias del país. Las provincias que acumulan mayor cantidad de muertes por DM fueron Santa Elena, Guayas, Manabí, Los Ríos y Santo Domingo. Durante el periodo de estudio, se registraron un total de 57.788 muertes por esta causa, de las cuales el 55.1% corresponden a mujeres; la media de edad es menor en hombres que en mujeres, 68.7% y 71.5% años respectivamente (Núñez González, Delgado Ron, & Simancas Racines, 2020).

2.2.3. Enfermedades Cerebrovasculares

De acuerdo al Manual MSD, “El accidente cerebrovascular (ictus) ocurre cuando una arteria que va al cerebro se obstruye o se rompe, produciendo la muerte de un área del tejido cerebral provocada por la pérdida de irrigación sanguínea (infarto cerebral), causando síntomas repentinos.” (Chong, s.f.)

Entre los principales factores de riesgo que pueden desencadenar en cardiopatías y accidentes cerebrovasculares se encuentran una mala alimentación, el sedentarismo, tabaquismo y el consumo de bebidas alcohólicas (Organización Mundial de la Salud, s.f.).

El accidente cerebrovascular es la segunda causa de muerte en la población, representando el 11% del total de defunciones en el mundo. En los países con altos ingresos, los accidentes cerebrovasculares es una de las dos causas que ha presentado una baja en sus cifras durante el periodo 2000 – 2019, pasando de un aproximado de 1 millón de decesos a casi 800.000, es decir, una disminución del 21% (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Las Estadísticas Vitales presentadas por el INEC sobre defunciones generales, señalan que en el año 2017 las enfermedades cerebrovasculares fueron la tercera causa de muerte en el Ecuador, con un total de 4.300 muertes, es decir, el 6.2% de las muertes en la población en general. Se destaca el hecho que las defunciones por esta causa fueron superiores en el sexo femenino frente al masculino, 6.9 y 5.7% respectivamente, y también que en el primer caso se mantuvo la posición de esta causa de defunción a diferencia de los hombres donde pasó a ser la cuarta causa superada por Diabetes Mellitus (INEC, 2018).

2.2.4. Influenza y neumonía

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud, “La influenza es una infección vírica que afecta principalmente a la nariz, la garganta, los bronquios y, ocasionalmente, los pulmones.” (Organización Panamericana de la Salud, s.f.).

La OMS define a la neumonía como “un tipo de infección respiratoria aguda que afecta a los pulmones.” (Organización Mundial de la Salud, 2019).

Entre el grupo de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), están la influenza y neumonía, que muestran grandes cifras de morbilidad y elevados índices de mortalidad, principalmente en economías en transición. Según las estadísticas, entre los grupos más afectados por estas enfermedades se encuentran los niños (menores de 5 años) y los adultos mayores (más de 60 años). La influenza suele perjudicar en un 5 a 15% del total de la población anualmente, es decir, de 3 a 5 millones de casos en el planeta, provocando unas 250.000 a 500.000 muertes al año (Bibliomed sobre influenza y neumonía. Diagnóstico, epidemiología y tratamiento, 2008).

Un comunicado de prensa emitido por OMS presenta nuevas estimaciones respecto a las personas que anualmente mueren por enfermedades respiratorias que guardan relación con la gripe estacional; se indica que entre 290.000 a 650.000 personas mueren anualmente por ello (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Las Estadísticas Vitales presentadas por el INEC sobre defunciones generales, señalan que en el año 2017 la influenza y neumonía fueron la cuarta causa de defunción en el país, con un total de 3.800 muertes, representando el 5.5% de las muertes en la población tanto de hombres y mujeres. Se destaca el hecho que las defunciones por esta causa fueron superiores en el sexo femenino frente al masculino, 5.9 y 5.2% respectivamente, y también que en las mujeres se mantuvo la posición respecto a la población en general (INEC, 2018).

2.2.5. Enfermedades hipertensivas

La Hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad crónica que se caracteriza por el aumento constante de la presión arterial en los vasos sanguíneos (Pérez Pérez, s.f.).

Los factores de riesgo de las enfermedades hipertensivas se dividen en dos grupos, conductual y de riesgo metabólico. Entre los principales factores que guardan relación con el comportamiento están el consumo de tabaco y bebidas alcohólicas y el sedentarismo. En los de riesgo metabólico están la obesidad, diabetes y la hiperlipidemia (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Las Estadísticas Vitales presentadas por el INEC sobre defunciones generales, señalan que en el año 2017 las enfermedades hipertensivas ocuparon la quinta posición entre las principales causas de muerte en el Ecuador, con un total de 3.409 muertes, es decir, el 4.9% de las muertes en la población en general. Se destaca el hecho que las defunciones por esta causa fueron superiores en el sexo femenino frente al masculino, 5.7 y 4.3% respectivamente (INEC, 2018).

2.3. Certificados de defunción

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) pone a disposición de los ecuatorianos el formulario de defunción, el cual es un requisito obligatorio para la inscripción del deceso de un individuo en el Registro Civil. Este documento además de servir para diversas gestiones con relación al fallecido permite llevar el registro de muertes ocurridas anualmente en el país, siendo el principal componente para la base de datos “Defunciones Generales” que el INEC publica año tras año (INEC, 2017).

2.4. Variables a utilizar

La base de datos “defunciones generales” del INEC proporciona variables de carácter administrativo y demográfico de los individuos fallecidos, de las que se consideran las siguientes: región, área de residencia, grupo etario, estado civil, nivel de instrucción y etnia.

A continuación, se detallan las variables a utilizar y sus categorías como se encuentran registradas en la base de datos antes mencionada.

Tabla 2.1. Descripción de variables a utilizar

Variable	Tipo	Categorías
Área de residencia	Categórica	Urbana,
		Rural
Causa muertes principales	Categórica	Neoplasia
		Códigos para situaciones especiales
		Enfermedades del sistema nervioso
		Enfermedades del sistema respiratorio
		Enfermedades del sistema circulatorio

Variable	Tipo	Categorías
		Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas
		Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte
Estado Civil	Categoría	Soltero,
		Casado,
		Viudo,
		Otros
Etnia	Categoría	Indígena,
		Montubia,
		Mestiza,
		Afroecuatoriana,
		Blanca
		Mulata,
		Negra,
		Otra,
		Sin información
Grupo etario	Categoría	Niñez (0 - 9)
		Adolescencia (10 - 19)
		Adulta joven (20 - 39)
		Adulta (40 - 64)
		Adulta Mayor (65 en adelante)
Región	Categoría	Costa,
		Sierra,
		Oriente
		Insular
Nivel de instrucción	Categoría	Asistía a centro alfabetización,
		Educación Básica,
		Educación Media/ Bachillerato,
		Ninguno,
		Postgrado,
		Primaria
		Secundaria,
		Sin información,
		Superior no universitario,
Superior universitario		

Fuente: Base de datos de Defunciones Generales, año 2017

2.5. Factores que guardan relación en las causas de muerte

Con el fin de identificar y determinar qué factores guardan relación en las causas de muerte de la población femenina del Ecuador durante el año 2017, se usarán diferentes técnicas de análisis estadístico descriptivo e inferencial tales como: tablas de clasificación cruzada, Prueba exacta de Fisher, Regresión

Logística Simple, Regresión de Poisson, así como también, el uso de las bases de datos de Defunciones Generales y de Proyecciones.

2.6. Tablas de Contingencia

Una tabla de contingencia o de clasificación cruzada es una forma común de resumir y presentar datos categóricos, siendo una técnica de lectura de las relaciones entre eventos/fenómenos. Su interés radica en saber si se presenta alguna relación (asociación) entre las variables y el cálculo de ésta, o por el contrario la independencia entre las variables de estudio (López-Roldán & Fachelli, 2015).

A manera de explicación se parte de la independencia de las variables categóricas presentadas a continuación como factor **A** y **B**, en donde se supone que el primero toma r valores y el segundo toma c valores; esta clasificación cruzada muestra cada una de las intersecciones $r * c$ y dentro de ellas cada valor n_{ij} , $i = 1; 2; \dots; r$ y $j = 1; 2; \dots; c$; asimismo, las sumas de estos valores, ya sea horizontal o verticalmente. Partiendo de esta base se realiza el contraste de hipótesis siguiente (Zurita, 2008):

Hipótesis nula = H_0 : ambos factores son independientes

Hipótesis alternativa = H_1 : existe dependencia entre factores

Por lo tanto, con $(1 - \alpha) * 100\%$ de confianza, la hipótesis nula debe ser rechazada en favor a la hipótesis alternativa si el estadístico observado:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \left[\frac{(n_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \right]$$

es mayor que el percentil $(1 - \alpha) * 100\%$ de una distribución χ^2 que cuenta con $(r - 1)(c - 1)$ grados de libertad.

$$\text{percentil} = \chi^2_{(\alpha, (r-1)(c-1))}$$

2.7. Prueba Exacta de Fisher

La prueba exacta de Fisher analiza si dos variables dicotómicas se encuentran asociadas/relacionadas cuando la muestra a estudiar es muy pequeña y no se

cumplen las condiciones necesarias para que la aplicación del test de Pearson (χ^2) sea adecuada. Estas condiciones requieren que los valores esperados de al menos el 80% de las intersecciones en una tabla de clasificación cruzada sean superiores a 5. En una tabla de dimensión 2*2 será necesario que todas las intersecciones cumplan con esta condición (Pérttega Díazza & Pita Fernández, 2004).

La hipótesis nula para la prueba exacta de Fisher, es que no existe asociación entre las filas y columnas de la tabla 2*2, de modo que la probabilidad de que un sujeto esté en una fila en particular no se ve influenciada/afectada por estar en una columna en particular. Si las columnas representan el grupo de estudio y las filas representan el resultado, entonces la hipótesis nula podría interpretarse como la probabilidad de que un resultado particular no sea influenciado por el grupo de estudio, y la prueba evalúa si los dos grupos de estudio difieren en las proporciones con cada resultado (Freeman & Campbell, 2007).

Una suposición importante para la prueba exacta de Fisher, es que los datos binarios son independientes. Si las proporciones están correlacionadas, se deben aplicar técnicas más avanzadas.

La prueba se basa en calcular la probabilidad (p) de obtener los resultados mostrados, si la hipótesis nula es realmente cierta, utilizando todas las tablas 2*2 posibles que se podrían haber observado, para los totales de fila y columna de los datos observados. Lo que se trata de establecer es cuán extrema es la combinación de frecuencias de celda en relación con todas las posibles que podrían haber ocurrido dados los totales marginales. La probabilidad de la distribución de frecuencias es:

$$p = \frac{(a + b)! (c + d)! (a + c)! (b + d)!}{n! a! b! c! d!}$$

La prueba se basa en calcular la probabilidad (p) para todas las tablas cruzadas que puedan generarse para todos los totales marginales de fila y columna que la tabla observada. Estos totales de filas y columnas también se conocen como totales marginales. Después de calculadas las probabilidades, éstas se utilizan para calcular el valor p asociado a la prueba exacta de Fisher. En donde si,

valor $p < 0.05$; se rechaza H_0

Concluyendo que las variables de estudio no guardan independencia, es decir, se encuentran relacionadas. De presentarse lo opuesto, se expondrá que no existe suficiente evidencia estadística de relación entre las variables.

2.8. Regresión Logística Simple

La regresión logística es el conjunto de modelos estadísticos que consisten en describir la relación entre una variable respuesta (dependiente dicotómica) y una o más variables explicativas (independientes cualitativas o cuantitativas). Estas variables independientes también se conocen como covariables. Las covariables cualitativas deben ser dicotómicas, es decir, binarias, tomando valores posibles de 0 o 1 correspondientes a éxito o fracaso del evento a probar. Mientras más cercano a 0 es un valor, significará que es improbable que Y ocurriera y lo opuesto si valor es cercano a 1. En caso que la covariable presente más de dos categorías se procede a transformarla en varias covariables ficticias (Ferre Jaén, s.f.).

Según Dobson (2008) este modelo no está sujeto a supuestos tales como la distribución normal de los errores, varianza constante y la relación lineal entre la variable dependiente con las variables independientes tal como se presentan en los modelos de regresión lineal. Sino más bien a supuestos tales como que la variable dependiente no presenta distribución normal, y que la relación entre su variable respuesta y explicativas no es lineal.

Asimismo, Según Hosmer y Lemeshow (2000) indican que “lo que distingue a un modelo de Regresión Logística a partir del modelo de regresión lineal es que la variable respuesta en la regresión logística es binaria o dicotómica”.

Partiendo de aquello, el objetivo de la regresión logística es predecir la probabilidad de ocurrencia de la variable Y conocidos los valores que toma las variables X_s . La ecuación es:

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n)}}$$

Donde:

- $P(Y)$ es la probabilidad de que ocurra Y

- e es la función exponencial
- β_n son los coeficientes

En la regresión logística simple, los valores de los parámetros desconocidos β_0 y β_1 se estiman usando el método de máxima verosimilitud, que consiste en seleccionar los coeficientes que hacen más probable que los valores observados ocurran.

Se conoce como odds (ratio del riesgo) de un suceso a la división de sus probabilidades de que un evento ocurra entre la probabilidad de que no ocurra, bajo determinadas condiciones. Su expresión matemática es:

$$odds_c(evento) = \frac{P(evento)}{1 - P(evento)}$$

$$odds_c = e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 - \dots - \beta_n x_n}$$

Esta expresión no es de fácil interpretación, por ende, se procede a realizar la transformación con logaritmo natural (conocida como logit). La función logit es el logaritmo natural del odds. Su ecuación es:

$$\frac{P(Y = 1 | X)}{1 - P(Y = 1 | X)} = \exp(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)$$

$$\log\left(\frac{P(Y = 1 | X)}{1 - P(Y = 1 | X)}\right) = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i$$

2.9. Regresión de Poisson

Partiendo que la distribución de Poisson es la probabilidad de que n eventos ocurran en un intervalo específico de tiempo (espacio o volumen), si estos eventos ocurren a una tasa media constante y son independientes del tiempo transcurrido desde la última ocurrencia (Martínez Gómez & Marí Benlloch).

Esta distribución es usada con frecuencia para la modelación de datos de conteo. En donde Y es el número de ocurrencias de un evento aleatorio y μ la cantidad promedio de ocurrencias; siendo su distribución de probabilidad (Ortiz González & Sandoval, 2020):

$$f(y) = \frac{\mu^y e^{-\mu}}{y!}; y = 0, 1, 2, \dots$$

Regresión de Poisson, sean Y_1, \dots, Y_n variables aleatorias independientes con Y_i denotando el número de eventos observados de la exposición n_i para el i -ésimo patrón de covariables. El valor esperado de Y_i se puede escribir como (Dobson & Barnett, 2008):

$$E(Y_i) = \mu_i = n_i \theta_i$$

Donde la dependencia de θ_i de las variables explicativas suele modelarse mediante:

$$\theta_i = e^{x_i^T \beta}$$

Por lo tanto, el modelo lineal generalizado (GLM por sus siglas en inglés) es:

$$E(Y_i) = \mu_i = n_i e^{x_i^T \beta}; Y_i \sim Pois(\mu)$$

La función de enlace natural es la función logarítmica (link log), quedando el modelo de la siguiente manera:

$$\log(\mu_i) = \log(n_i) + x_i^T \beta$$

Esta ecuación difiere de la especificación habitual del componente lineal debido a la inclusión del término $\log(n_i)$. Este término se llama "offset" (compensación). Es una constante conocida que se incorpora fácilmente al procedimiento de estimación. Como es habitual, los términos x_i y β describen el patrón de covariables y los parámetros, respectivamente.

2.10. Variables Ficticias

Las variables ficticias o dummy se emplean para recoger información de carácter cualitativo. Estas variables son de tipo binario, tomando valor de 1 o 0; indican la presencia o ausencia de una cualidad (Velasco, 2007).

2.11. Clasificación de grupos de edades

La variable edad de la base de datos proporcionada por el INEC para el presente estudio se clasificó según el Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud del MSP (2012), donde los grupos por ciclo de vida se encuentran divididos de la siguiente manera:

Tabla 1.2. Clasificación de grupos por ciclo de vida

Ciclo de vida	Grupos de edad			
Niñez 0 a 9 años	Recién nacido de 0 a 28 días	1 mes a 11 meses	1 año a 4 años	5 años a 9 años
Adolescencia 10 a 19 años	Primera etapa de la adolescencia de 10 a 14 años		Segunda etapa de la adolescencia de 15 a 19 años	
Adultos/as	Adulto joven 20 a 39 años		Adulto 40 a 64 años	
Adulto/a mayor	Más de 64 años			

Fuente: MSP

2.12. Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)

Según la Organización Panamericana de la Salud en su Manual sobre Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la salud indica que:

“Una clasificación de enfermedades puede definirse como un sistema de categorías a las que se asignan entidades morbosas de conformidad con criterios establecidos. La clasificación puede girar en torno a muchos ejes posibles, y la elección de uno en particular estará determinada por el uso que se hará de las estadísticas recopiladas. Una clasificación estadística de enfermedades debe abarcar toda la gama de estados morbosos dentro de un número manuable de categorías” (PAHO, 1992, pág. 1).

Como su nombre lo dice, la CIE-10 puede clasificar enfermedades y demás problemas del sector salud entregados en registros vitales. Esta clasificación de enfermedades es de los estándares a nivel mundial más utilizados a la hora de elaborar estadísticas que tratan sobre morbilidad y mortalidad. Asimismo, el objetivo de este manual es el registro codificado,

análisis, explicación y comparación de datos de morbilidad y mortalidad recogidos en distintas naciones (OMS, s.f.).

Respecto a la codificación en la CIE-10, cada afección o padecimiento es asignado a una categoría dada recibiendo un código (con un máximo de 6 caracteres). Cada una de estas categorías pueden incluir un grupo de enfermedades parecidas.

Capítulo	Título
Capítulo 1	Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias (A00-B99)
Capítulo 2	Neoplasias (C00-D49)
Capítulo 3	Enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos y ciertos trastornos que afectan al mecanismo inmunológico (D50-D89)
Capítulo 4	Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas (E00-E89)
Capítulo 5	Trastornos mentales y de comportamiento (F01-F99)
Capítulo 6	Enfermedades del sistema nervioso (G00-G99)
Capítulo 7	Enfermedades del ojo y sus anexos (H00-H59) 39
Capítulo 8	Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides (H60-H95)
Capítulo 9	Enfermedades del aparato circulatorio (I00-I99) 51
Capítulo 10	Enfermedades del aparato respiratorio (J00-J99)
Capítulo 11	Enfermedades del aparato digestivo (K00-K95) 59
Capítulo 12	Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo (L00-L99)
Capítulo 13	Enfermedades del aparato musculo esquelético y del tejido conectivo (M00-M99)
Capítulo 14	Enfermedades del aparato genitourinario (N00-N99)
Capítulo 15	Embarazo, parto y puerperio (O00-O9A) 99
Capítulo 16	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal (P00-P96)
Capítulo 17	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas (Q00-Q99)
Capítulo 18	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte (R00-R99)
Capítulo 19	Lesiones traumáticas, envenenamientos y otras consecuencias de causas externas (S00-T88)
Capítulo 20	Causas externas de morbilidad (V00-Y99)
Capítulo 21	Factores que influyen en el estado de salud y contacto con los servicios sanitarios (Z00-Z99)
Capítulo 22	Código para situaciones especiales (U00-U99)

Fuente: Cuaderno de Codificación CIE-10-ES

2.13. Software utilizado

2.13.1. Microsoft Office Excel

Excel, es una aplicación compuesta por hojas de cálculo que se encuentra dentro del conjunto ofimático de programas ofertados por Microsoft Office. La base de datos recopilada para la realización de análisis de estadística descriptiva se trabajó en hojas de cálculo.

2.13.2. Lenguaje de programación R

R es un software libre utilizado para realizar análisis estadísticos y gráficos mediante el uso de lenguaje de programación (Ocaña Riola, 2019). En el presente estudio fue usado para el análisis descriptivo de los datos, contraste de hipótesis y regresión logística y Poisson para la generación de los modelos estadísticos.

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGÍA

En el presente estudio se utilizan los datos históricos de estadísticas vitales de defunciones generales hasta el mes de diciembre del 2017, considerando también los datos de proyección de la población femenina 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 guardan relación en la mortalidad de las mujeres en el territorio ecuatoriano.

Los datos de proyección de la población femenina 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 de los modelos de regresión logística y regresión Poisson.

Para la presentación de resultados de estadística descriptiva se utilizaron tablas y gráficos, en los que se puede divisar la frecuencia de casos.

Se llevará acabo la utilización del aplicativo Excel y del software estadístico R para el análisis de la estadística descriptiva y la elaboración del modelo de regresión logística para las principales causas de defunción: enfermedades isquémicas del corazón, diabetes mellitus, enfermedades cerebrovasculares, influenza y neumonía, entre otras; en función de algunas características demográficas para estimar la relación que tienen las variables en la ocurrencia de muertes por las causas antes mencionadas.

Se cuenta con 17 tipos distintos de causas, clasificadas de acuerdo a la clasificación internacional de enfermedades 10^a edición, proporcionada por la Organización mundial de la salud. De estas, para el análisis multivariante, se

utilizarán las que causan el 80,63% del total de muertes femeninas en el año de estudio, esto con la finalidad de considerar sólo las que más contribuyen al total de muertes y así reducir el número de enfermedades a analizar.

También se desarrolla y evalúa un modelo de regresión Poisson cuya variable de respuesta sea el número de muertes contabilizadas a lo largo del año 2017 por causa de muertes, de las que se consideran solo aquellas que causan el 80,63% del total de muertes en mujeres en el año en mención, por la razón mencionada en el párrafo anterior.

3.1. Análisis univariado

Los datos de defunciones de mujeres ocurridas durante el año 2017, arroja como resultado que existieron un total de 31.825 muertes por diversas causas naturales o antropogénicas. En la región Litoral o Costa se dieron 15.906, lo que representa el 49,98% del total de muertes de mujeres a nivel nacional, en la Sierra ocurrieron 14.825 fallecimientos, lo cual representa el 46,58%, en la región Oriental o Amazónica 1.065 muertes, es decir, 3,34%, mientras que en la región Insular se presentaron apenas 15. Estos datos reflejan además el total de muertes de mujeres que, residiendo en el exterior, sus fallecimientos se dieron en el Ecuador, para efectos de los análisis múltiples que se desarrollan en líneas posteriores no se consideran estos últimos datos, por ser poco frecuentes y no representativos. Además, se indica que en el área rural se suscitaron 7.385, que corresponde al 23,21% del total, mientras que en el área urbana se presentaron 24.426, es decir, el 76,75%.

Tabla 3.1. Número de defunciones por provincia de nacimiento de la fallecida.

Provincia	Número de defunciones	Porcentaje
GUAYAS	9109	28,62%
PICHINCHA	5865	18,43%
MANABÍ	2694	8,47%
AZUAY	1800	5,66%
LOS RÍOS	1507	4,74%
TUNGURAHUA	1256	3,95%
CHIMBORAZO	1229	3,86%
EL ORO	1224	3,85%
LOJA	1081	3,40%

Provincia	Número de defunciones	Porcentaje
IMBABURA	1007	3,16%
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	879	2,76%
ESMERALDAS	670	2,11%
COTOPAXI	655	2,06%
SANTA ELENA	602	1,89%
CAÑAR	558	1,75%
BOLÍVAR	389	1,22%
CARCHI	301	0,95%
SUCUMBÍOS	227	0,71%
MORONA SANTIAGO	214	0,67%
ORELLANA	163	0,51%
NAPO	152	0,48%
ZAMORA CHINCHIPE	121	0,38%
PASTAZA	114	0,36%
GALÀPAGO	8	0,03%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.1 se presentan los totales de defunciones por provincia de donde era oriunda la fallecida. Guayas es la provincia que presenta más casos, seguido por Pichincha, entre las provincias que más han contribuido con fallecimientos durante el 2017.

Tabla 3.2. Número de defunciones por región de residencia de la fallecida

Región residencia	Número de defunciones	Porcentaje
Costa	15906	49,98%
Sierra	14825	46,58%
Oriente	1065	3,35%
Insular	15	0,05%
Exterior*	14	0,04%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

* Se consideran los casos en donde la fallecida residía en el exterior y murió en suelo patrio

En la tabla 3.2, se presenta el número de mujeres fallecidas por región de residencia. Existe una alta concentración de defunciones femeninas en las regiones

de Costa y Sierra, ya que son zonas en donde existe mayor concentración de la población en comparación a las regiones Amazonía e Insular.

Tabla 3.3. Número de defunciones por área de residencia de la fallecida

Área residencia	Número de defunciones	Porcentaje
Urbano	24440	76,79%
Rural	7385	23,21%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.3, se observa como los casos en las áreas urbanas triplica a los acontecidos en las áreas rurales del país, esto también obedece a las condiciones de densidad poblacional que distan en ambas áreas de amplia manera.

Tabla 3.4. Número de defunciones por estado civil de la fallecida

Estado civil	Número de defunciones	Porcentaje
Soltera	10611	33,34%
Casada	8852	27,81%
Viuda	7598	23,87%
Sin información	2637	8,29%
Divorciada	1214	3,81%
Unida	777	2,44%
Separada	122	0,38%
Unión de hecho	14	0,04%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.4, se observa el número de defunciones por estado civil. Los decesos en mujeres durante el año 2017 han sido más comunes en solteras, seguidos por las casadas y luego viudas, en los demás estados civiles las cifras no son significativas, lo que se traduce en porcentajes de mucho menor valor, que no superan el 4%.

Tabla 3.5. Número de defunciones por nivel de instrucción alcanzado por la fallecida

Nivel de instrucción	Número de defunciones	Porcentaje
Primaria	10297	32,36%
Ninguno	7221	22,69%
Sin información	3935	12,36%
Educación Básica	3846	12,08%
Secundaria	2993	9,40%
Educación Media / Bachillerato	1695	5,33%
Superior universitario	1121	3,52%
Asistía a centro de alfabetización	574	1,80%
Superior no universitario	130	0,41%
Postgrado	13	0,04%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.5, se observa el número de casos según el nivel de instrucción a la que tuvo acceso y cursó la fallecida. Los decesos en mujeres durante el 2017 han sido más comunes en aquellas que solo alcanzaron a cursar la primaria, siendo del 32.36%, seguidas por aquellas que no han accedido a ningún nivel de instrucción con un 22.69%. Existe un porcentaje importante de datos que no tuvieron registros.

Tabla 3.6. Número de defunciones por grupo etario de la fallecida

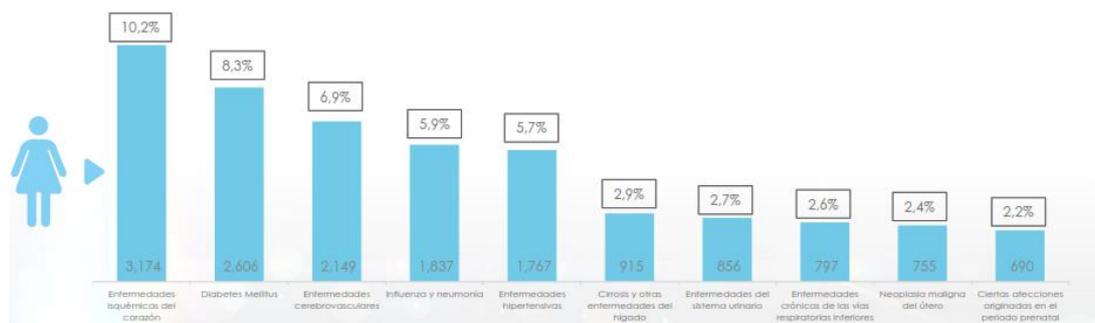
Grupo etario	Número de defunciones	Porcentaje
adulto mayor	21244	66,75%
adulto	6129	19,26%
adulto joven	1918	6,03%
niñez	1751	5,50%
adolescencia	783	2,46%
Total	31825	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.6, se presenta el número de defunciones por rango de edad, siendo el grupo de mayor representación el de adultas mayores, pero esta cifra disminuye en un tercio en mujeres adultas y demás grupos etarios en donde las cifras son poco significativas.

En el año 2017, la enfermedad isquémica del corazón es la principal causa de muerte en las mujeres, seguida de la diabetes mellitus, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 3.1. Principales causas de muertes en mujeres durante el 2017



Fuente: Registro Estadístico Defunciones Generales 2017, INEC

Para efectos de solo considerar las causas más relevantes para este estudio, entendiéndose por relevante aquellas que contribuyan a la mayor cantidad de fallecimientos durante el 2017, se hace uso de la técnica de Pareto, que luego de su aplicación, se logró el objetivo planteado. Se detallan las principales causas con sus respectivos porcentajes: Códigos para situaciones especiales representan un 17,93% de las muertes, Neoplasia un 16,58%, el 13,15% corresponde a enfermedades del sistema circulatorio, el 10,54% a enfermedades del sistema respiratorio, el 9,18% a enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas, 7,62% a enfermedades del sistema nervioso, y el 5,62% corresponde a síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte.

En conjunto, estas 7 causas de un total de 17, contribuyen al 80,63% del total de muertes femeninas durante el 2017.

Gráfico 3.2. Gráfico para análisis de Pareto

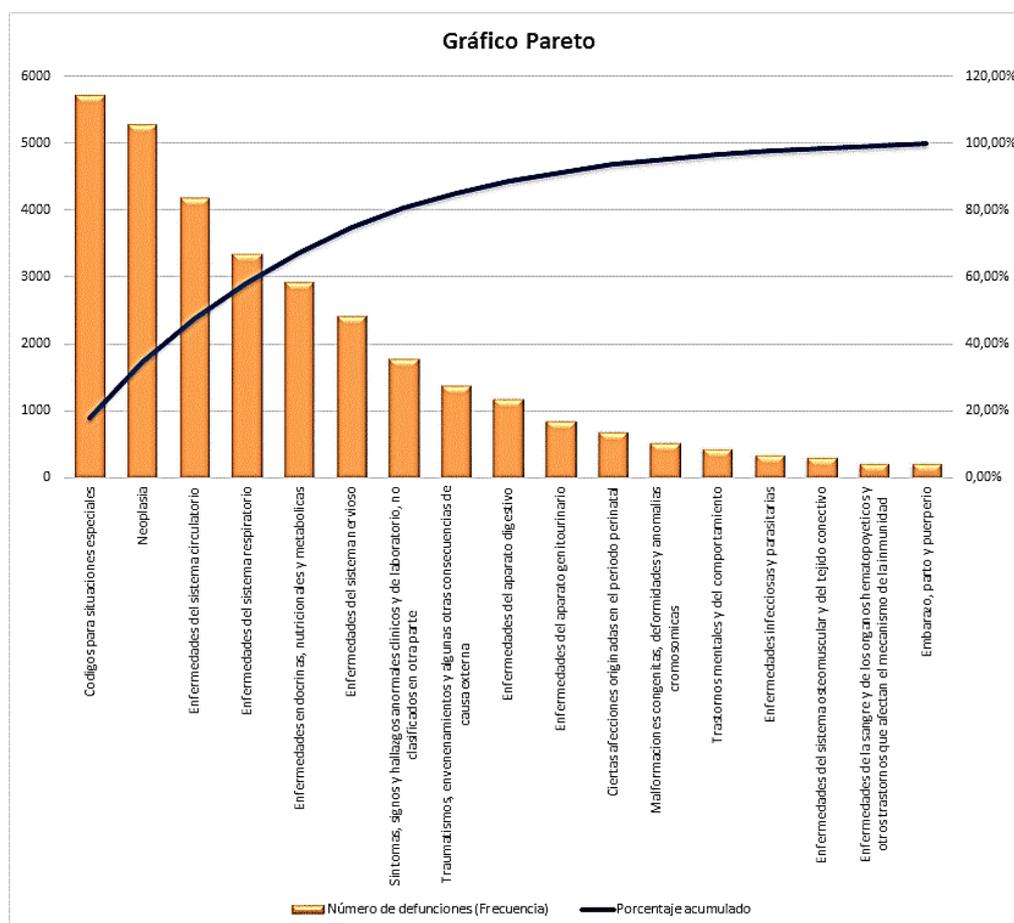


Tabla 3.7. Número de defunciones clasificadas por causas principales de muerte y su porcentaje de representación

Causa agrupa de muertes	Número de defunciones (Frecuencia)	Porcentaje unitario	Porcentaje acumulado
Códigos para situaciones especiales	5707	17,93%	17,93%
Neoplasia	5277	16,58%	34,51%
Enfermedades del sistema circulatorio	4185	13,15%	47,66%
Enfermedades del sistema respiratorio	3353	10,54%	58,20%
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	2923	9,18%	67,38%
Enfermedades del sistema nervioso	2426	7,62%	75,01%

Causa agrupa de muertes	Número de defunciones (Frecuencia)	Porcentaje unitario	Porcentaje acumulado
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	1788	5,62%	80,63%
Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa	1378	4,33%	84,96%
Enfermedades del aparato digestivo	1185	3,72%	88,68%
Enfermedades del aparato genitourinario	862	2,71%	91,39%
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	698	2,19%	93,58%
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	525	1,65%	95,23%
Trastornos mentales y del comportamiento	433	1,36%	96,59%
Enfermedades infecciosas y parasitarias	344	1,08%	97,67%
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo	304	0,96%	98,63%
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y otros trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	222	0,70%	99,32%
Embarazo, parto y puerperio	215	0,68%	100,00%
Total	31825	100%	

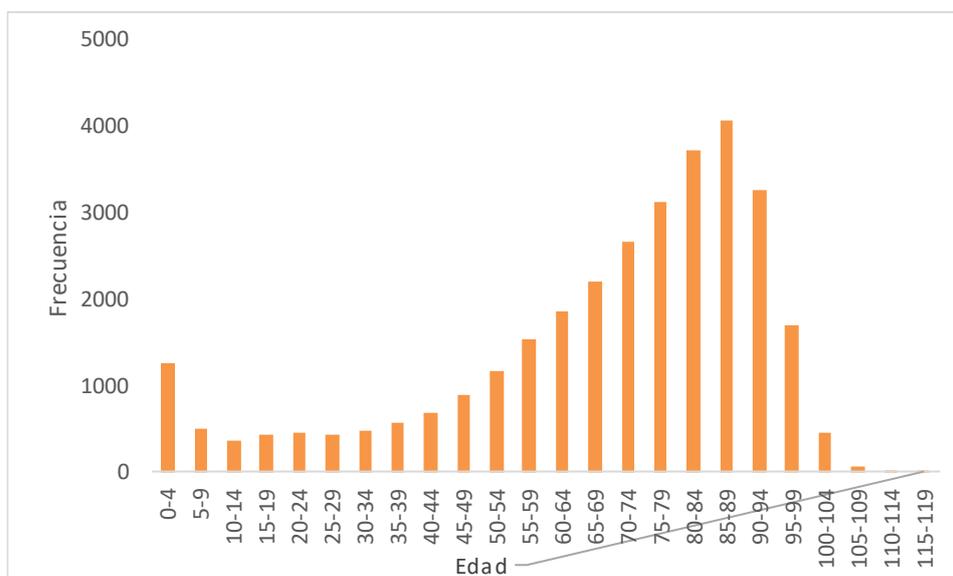
Fuente: INEC

En la tabla 3.7, se observa los decesos en mujeres clasificadas por las 7 distintas causas de muertes, estas causas son excluyentes entre sí y han abarcado todas las 66 causas básicas encontradas en la base proporcionada por el INEC, y del análisis de Pareto efectuado se concluye que las 7 causas antes descritas contribuyen al 80,63% de las muertes. A partir de aquí, para los análisis que se desarrollarán solo se consideran estas variables que concentran alrededor del 80% de las muertes.

3.2. Análisis descriptivo

En esta sección se presenta el histograma para la edad de las fallecidas, y se la convierte en cualitativa expresada como grupo etario, con el objetivo de analizar así previo a su inclusión dentro de los modelos de regresión que se tratan más adelante. También se procederá a analizar dos variables cualitativas – cuantitativas, haciendo uso de la técnica de los diagramas de cajas.

Gráfico 3.3. Histograma de edad de la fallecida

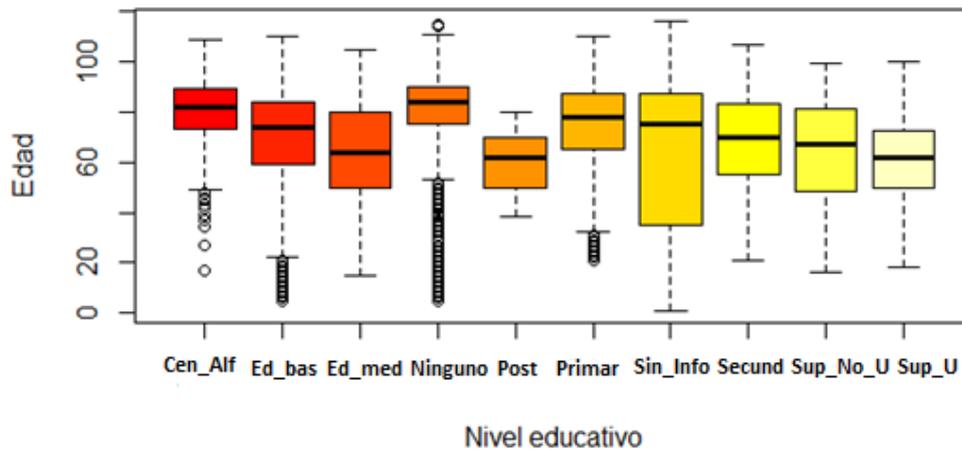


El gráfico 3.3, muestra un histograma asimétrico ligeramente a la izquierda (sesgo negativo), con una media que se situaría aproximadamente a los 80 años.

3.3. Análisis bivariado

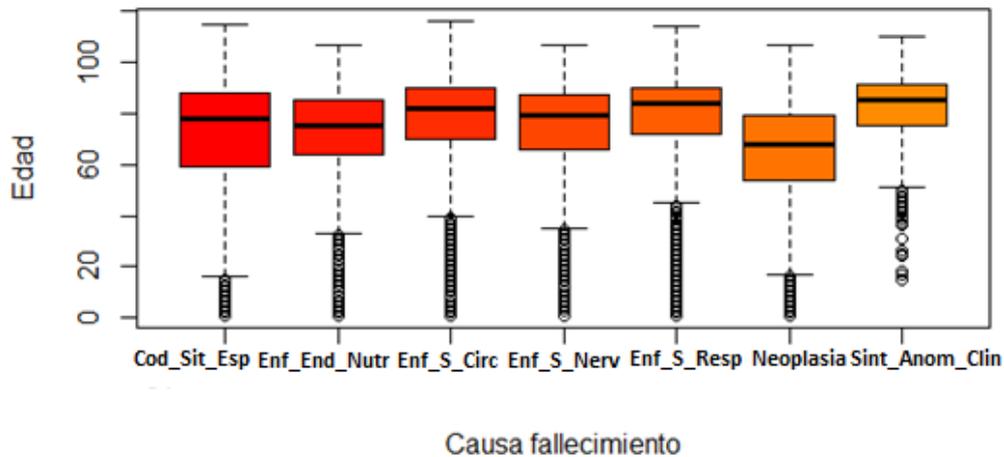
Los diagramas de cajas que se presentan a continuación muestran la distribución de la variable cuantitativa edad usando cuartiles junto con cada categoría de la variable cualitativa nivel educativo, de este modo se puede inferir características importantes.

Gráfico 3.4. Diagrama de cajas edad versus nivel educativo



El gráfico 3.4 muestra los diagramas de las variables edad y nivel educativo, bajo la siguiente estructura: de izquierda a derecha (en orden) los diagramas corresponden a si han accedido a: asistir a un centro de alfabetización, educación básica, educación media/bachillerato, ninguna instrucción, postgrado, primaria, sin información, secundaria, superior no universitario y superior universitario. No considerando aquellos registros sin información, se observa como las mujeres que han accedió a la educación media y postgrado tienden a morir a una menor edad, situándose la mediana en aproximadamente 60 años, mientras que aquellas que asistían a centros de alfabetización y no tienen ningún grado de escolaridad tienden a morir a mayor edad, siendo la mediana 70 años.

Gráfico 3.5. Diagrama de cajas edad versus causa agrupada de muerte



El gráfico 3.5, muestra el diagrama de cajas para las variables edad y causa agrupada de muerte, bajo la siguiente estructura: de izquierda a derecha (en ese orden) los diagramas corresponden a: códigos para situaciones especiales, enfermedades del sistema circulatorio, enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas, enfermedades del sistema circulatorio, enfermedades del sistema nervioso, enfermedades del sistema respiratorio, neoplasia, y síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte. Se observa como las mujeres que presentan neoplasia tienden a morir a menor edad, aproximadamente a los 60 años. Las demás causas de muerte guardan un comportamiento similar comparándolos con la edad del fallecimiento, situándose las medianas en 80 años aproximadamente.

En este punto del análisis se presentan las tablas cruzadas o de contingencia para un par de variables de índole cualitativas. Y se concluye si de cada comparación efectuada, tales variables son independientes o no, con el objetivo de discriminar las variables que formarán parte del modelo de regresión logística y de Poisson que se desarrollan en el capítulo posterior de este estudio.

Tabla 3.8. Tabla porcentaje de fallecidos por causa desagregados por región y área de residencia

Causas	Costa		Exterior	Insular		Oriente		Sierra		Total fallecimientos por causa
	Rural	Urbano	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	
Neoplasia	1,15%	8,01%	0,00%	0,00%	0,00%	0,12%	0,28%	3,28%	7,70%	2634
Códigos para situaciones especiales	1,77%	6,85%	0,02%	0,01%	0,02%	0,90%	0,92%	4,44%	7,32%	1788
Enfermedades del sistema nervioso	0,53%	4,51%	0,00%	0,00%	0,01%	0,09%	0,14%	1,41%	2,77%	608
Enfermedades del sistema respiratorio	0,64%	5,15%	0,01%	0,00%	0,00%	0,09%	0,17%	2,50%	4,51%	770
Enfermedades del sistema circulatorio	1,17%	8,71%	0,01%	0,00%	0,00%	0,02%	0,14%	2,14%	4,11%	289
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicos	0,91%	6,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,12%	1,01%	2,76%	344
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,45%	3,55%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,09%	0,99%	1,86%	2743
Total población fallecida	2031	13875	14	2	13	430	635	4922	9903	31825

Fuente: INEC

A continuación, se detalla la tabla 3.8 que muestra el porcentaje de fallecimientos suscitados exclusivamente en mujeres durante el 2017 desagregados por región y área de residencia de las fallecidas.

Tabla 3.9. Tabla de contingencia grupo etario versus causas agrupadas de muerte

Causas agrupadas de muerte	Grupo etario					Total
	Adolescencia	Adulto	Adulto joven	Adulto mayor	Niñez	
Códigos para situaciones especiales	0,52%	3,80%	1,35%	15,50%	1,08%	22%
Enfermedades del sistema circulatorio	0,07%	2,55%	0,31%	13,29%	0,08%	16%
Enfermedades del sistema nervioso	0,08%	1,72%	0,28%	7,29%	0,09%	9%
Enfermedades del sistema respiratorio	0,19%	1,20%	0,27%	10,76%	0,64%	13%
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	0,04%	2,73%	0,17%	8,36%	0,09%	11%
Neoplasia	0,24%	6,99%	1,41%	11,69%	0,24%	21%
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,01%	0,74%	0,03%	6,18%	0,00%	7%
Total	1,15%	19,74%	3,82%	73,08%	2,21%	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.9, se muestra la tabla de contingencia entre el grupo etario y las causas agrupadas de muerte. Lo relevante del presente análisis radica en la formulación de un contraste de hipótesis que contemple como hipótesis nula (H_0) que el grupo etario y las causas agrupadas de muertes son variables independientes versus otra hipótesis, llamada alterna (H_1) que niegue H_0 . Una vez hecho hincapié en esta importancia se presenta la tabla en cuestión.

Aplicando la prueba exacta de Fisher a la tabla de contingencia 3.9 se obtuvo un $F = 4318,95$, valor $p = 0,15$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la H_0 en favor de H_1 ; en otras palabras, se concluye que el grupo etario y las causas agrupadas de muerte no guardan relación.

Tabla 3.10. Tabla de contingencia nivel de instrucción versus causas agrupadas de muerte

Causas agrupadas de muerte	Nivel de instrucción										Total
	Asistía a centro de alfabetización	Educación básica	Educación media/Bachillerato	Ninguno	Postgrado	Primaria	Secundaria	Sin información	Superior no universitario	Superior Universitario	
Códigos para situaciones especiales	0,62%	2,08%	0,79%	7,12%	0,02%	6,79%	1,61%	2,59%	0,06%	0,56%	22%
Enfermedades del sistema circulatorio	0,31%	2,29%	0,75%	4,34%	0,00%	5,32%	1,45%	1,41%	0,05%	0,39%	16%
Enfermedades del sistema nervioso	0,19%	1,25%	0,43%	2,21%	0,00%	3,57%	0,83%	0,68%	0,03%	0,28%	9%
Enfermedades del sistema respiratorio	0,27%	1,15%	0,44%	3,80%	0,00%	4,34%	1,18%	1,56%	0,04%	0,27%	13%
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	0,22%	1,67%	0,58%	2,33%	0,00%	4,44%	0,99%	0,84%	0,05%	0,27%	11%
Neoplasia	0,26%	2,58%	1,69%	3,07%	0,03%	7,15%	2,95%	1,15%	0,16%	1,52%	21%
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,14%	0,81%	0,25%	2,02%	0,00%	2,51%	0,51%	0,60%	0,02%	0,10%	7%
Total	2,01%	11,83%	4,94%	24,90%	0,05%	34,12%	9,51%	8,84%	0,42%	3,38%	100%

Fuente: INEC

En la tabla 3.10, se muestra la tabla de contingencia entre el nivel de instrucción y las causas agrupadas de muerte. Se formula un nuevo contraste de hipótesis donde se contempla como hipótesis nula que el nivel de instrucción y las causas agrupadas de muertes son variables independientes frente a una hipótesis alterna que niega a la nula.

Aplicando la prueba exacta de Fisher a la tabla de contingencia 3.10 se obtuvo un $F = 227,15$, valor $p = 0,35$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p , se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 en favor de H_1 ; en otras palabras, se concluye que el nivel de instrucción no guarda relación en las causas agrupadas de muerte.

Tabla 3.11. Tabla de contingencia región de residencia versus área de residencia

Región residencia	Área de residencia	
	Rural	Urbano
Costa	6,63%	43,31%
Exterior	0%	0,04%
Insular	0,01%	0,04%
Oriente	1,31%	1,87%
Sierra	15,77%	31,03%

Fuente: INEC

En la tabla 3.11, se muestra la tabla cruzada entre región de residencia y el área de residencia de las mujeres fallecidas. Se formula un nuevo contraste de hipótesis donde se contemple como hipótesis nula que la región de residencia y el área de residencia de las fallecidas son variables independientes versus una hipótesis alterna que niega a la nula.

Aplicando la prueba exacta de Fisher a la tabla cruzada 3.11 se obtuvo un $F=574,3$, valor $p=0,000$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula en favor de la alterna; en otras palabras, se concluye que el área de residencia influye sobre las regiones de residencia en las fallecidas durante el 2017.

Tabla 3.12. Tabla de contingencia región de residencia versus área de residencia

Causa agrupada de muerte	Área de residencia	
	Rural	Urbano
Códigos para situaciones especiales	7,12%	15,12%
Enfermedades del sistema circulatorio	3,34%	12,97%
Enfermedades del sistema nervioso	2,03%	7,43%
Enfermedades del sistema respiratorio	3,22%	9,85%
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	1,98%	9,41%
Neoplasia	4,56%	16,01%
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	1,47%	5,50%

Fuente: INEC

En la tabla 3.12, se muestra la tabla cruzada entre las causas agrupadas de muerte y el área de residencia de las fallecidas. Se procede a formular un nuevo contraste de hipótesis donde se contemple como H_0 que el área de residencia y la causa agrupada de muerte de las fallecidas son variables independientes versus una H_1 que niega a H_0 .

Aplicando la prueba exacta de Fisher a la tabla cruzada 3.11 se obtuvo un $F=330,26$, valor $p=0,000$ y $\alpha = 0,05$. Con este valor p existe suficiente evidencia estadística para rechazar H_0 en favor de H_1 ; en otras palabras, se concluye que el área de residencia guarda relación en las causas agrupadas de muerte en las fallecidas durante el 2017.

CAPÍTULO 4

4. MODELOS LINEALES GENERALIZADOS: REGRESIÓN LOGÍSTICA Y POISSON

En este penúltimo capítulo se utilizan y evalúan tres modelos procedentes de dos técnicas estadísticas: regresión logística y regresión de Poisson, con el afán de dar respuesta a los objetivos planteados; serán modelos de carácter múltiple y no multivariado, pues una variable de respuesta será explicada a través de más de dos variables, aclarado este punto se procede con el planteamiento de los modelos.

4.1. Desarrollo del modelo de regresión logística sin interacciones y con interacciones

Del análisis bivariado se concluyó qué factores guardan relación en las causas agrupadas de muertes de mujeres durante el año 2017 y estas son: la región de residencia y el área de residencia.

Tabla 4.1. Factores que guardan relación en la mortalidad femenina 2017

Causa agrupada	Región residencia	Área residencia	Total muertes
Neoplasia	Costa	Rural	296
		Urbano	2055
	Insular	Urbano	1
	Oriente	Rural	32
		Urbano	73
	Sierra	Rural	842
Urbano		1977	
Códigos para situaciones especiales	Costa	Rural	455
		Urbano	1758
	Insular	Rural	2
		Urbano	4
	Oriente	Rural	231
		Urbano	236
	Sierra	Rural	1140
		Urbano	1877
Enfermedades del sistema nervioso	Costa	Rural	137
		Urbano	1156
	Insular	Urbano	3
	Oriente	Rural	22

Causa agrupada	Región residencia	Área residencia	Total muertes
	Sierra	Urbano	35
		Rural	361
		Urbano	711
Enfermedades del sistema respiratorio	Costa	Rural	163
		Urbano	1322
	Insular	Urbano	1
	Oriente	Rural	22
		Urbano	44
	Sierra	Rural	641
		Urbano	1158
Enfermedades del sistema circulatorio	Costa	Rural	301
		Urbano	2234
	Insular	Urbano	1
	Oriente	Rural	6
		Urbano	36
	Sierra	Rural	549
Urbano		1055	
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	Costa	Rural	234
		Urbano	1676
	Insular	Urbano	1
	Oriente	Rural	16
		Urbano	31
	Sierra	Rural	258
Urbano		707	
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	Costa	Rural	115
		Urbano	912
	Oriente	Rural	6
		Urbano	24
	Sierra	Rural	255
		Urbano	476

Fuente: INEC

En la tabla 4.1, se observa el total de muertes y el número de fallecimientos de mujeres durante el 2017 según los registros del INEC.

Una vez determinado estos factores se crea el modelo de regresión logística, definiendo a la probabilidad (p) como la razón entre muertes y el total de la población femenina proyectada por el INEC para el año en cuestión. Este modelo tendrá una variable respuesta que será esta probabilidad explicada a través de las causas agrupadas de muertes, región y área de residencia. A continuación, se presenta los coeficientes del modelo.

Tabla 4.2. Coeficientes del modelo logístico sin interacción causa agrupada de muerte, región y área de residencia

Desviance Residuals				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-0,6444	-0,00010	-0,00003	0,00007	0,00104

Coefficients:	Estimate Std.	Error	z Value	Pr (> z)
(Intercept)	0,21	0,0079	2,671	0,009157
X1 : Enfermedades del sistema circulatorio	-0,86	0,001	-0,823	0,412703
X2 : Enfermedades del sistema nervioso	-0,17	0,001	-1,605	0,112479
X3 : Enfermedades del sistema respiratorio	-0,11	0,001	-1,102	0,273962
X4 : Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	-0,23	0,001	-2,214	0,029649
X5 : Neoplasia	-0,23	0,001	-2,187	0,031673
X6 : Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,063	0,001	0,633	0,528674
X7 :Región Insular	-0,92	0,0076	-3,857	0,000231
X8 :Región Oriente	-0,55	0,0048	-1,142	0,257036
X9 :Región Sierra	0,48	0,0048	0,99	0,325102
X10 :Área Urbana	0,11	0,0048	2,83	0,005878

R²	0,6514
----------------------	--------

Tabla 4.3. Odds Ratio del modelo logístico sin interacción causa agrupada de muerte, región y área de residencia

(Intercept)	0.0004
Causa Enfermedades del sistema circulatorio	0,93
Causa Enfermedades del sistema nervioso	0,54
Causa Enfermedades del sistema respiratorio	0,74
Causa Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	0,64
Causa Neoplasia	0,58
Causa Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	0,40
Región Insular	0,39
Región Oriente	0,66
Región Sierra	1,01
Área Urbana	1,93

Este modelo de regresión logística, tal y como ha sido diseñado tiene como fin explicar las probabilidades de muerte de la población femenina del Ecuador durante el año 2017 en función de ciertos factores que, basados a resultados anteriores, se

ha concluido que guardan relación en las causas agrupadas de muerte. De acuerdo al modelo planteado se puede notar que todas las variables son estadísticamente significativas, y éstas son: región de residencia y área de residencia, respecto a la causa de muerte

En la tabla 4.3 se muestran los valores de los Odds Ratio y a través del siguiente análisis se concluye que, teniendo como referencia a las enfermedades por situaciones especiales, aquellas variables que reducen la probabilidad de muerte son las siguientes: enfermedades del sistema circulatorio, enfermedades del sistema nervioso, enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas, neoplasia, y aquellas causadas por síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte. Además, la probabilidad de morir en las regiones Insular y Oriente es menor que en la región Costa.

Aumentan las probabilidades de morir en la Sierra ecuatoriana, con respecto a la costa. También la probabilidad de morir a causa de situaciones especiales es más alta en la Sierra que en la Costa. Y la probabilidad de morir en áreas urbanas es más alta con respecto a las áreas rurales.

Una vez desarrollado el modelo de regresión logística. se puede apreciar como el R^2 o nivel de explicación del mismo es del 65,14%, reflejando un buen ajuste.

Una vez concluido el análisis del modelo de regresión logística sin interacciones, se considera ahora el modelo con la interacción causa de muerte y área de residencia y haciendo uso de la función de R denominada lrtest, se compara el modelo sin interacciones y el modelo saturado (con interacción). Esta función es una prueba de razón de verosimilitud que se utilizan para comparar a dos modelos estadísticos y así determinar si agregar complejidad al modelo (interacciones) hace que el modelo sea significativamente más preciso. Para tal efecto se formula un contraste de hipótesis donde la hipótesis nula reza que se debe usar el modelo saturado versus una hipótesis alterna que niega a la nula. Obteniéndose un valor $p= 0,08993$; el mismo es mayor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$; pero inferior a

0,10, por ende, se cae en una zona de indecisión. Una vez ejecutados los modelos antes mencionados, las interacciones resultaron ser no significativas.

Finalmente, con el modelo de regresión logística corto (sin interacciones) se estiman las muertes de la población femenina durante el año 2017, como se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 4.4. Estimación de muertes con el modelo de regresión logística corto

Causa	Región	Área	Muertes	Población femenina	Probabilidades estimadas	Estimación muertes con modelo generado	Error de estimación	Porcentaje de error estimación
Neoplasia	Costa	Rural	218	1333232	0,00016231	216	1,60	0,74%
		Urbano	1582	2319676	0,00064541	1497	84,86	5,36%
	Insular	Urbano	1	9279	0,00011169	1	0,04	3,64%
		Oriente	Rural	13	135990	0,00011338	15	2,42
	Urbano		27	236607	0,00013334	32	4,55	16,85%
	Sierra	Rural	201	1186576	0,00019493	231	30,30	15,07%
Urbano		592	2064512	0,00030805	636	43,97	7,43%	
Códigos para situaciones especiales	Costa	Rural	115	1333232	0,00011668	156	40,56	35,27%
		Urbano	912	2319676	0,00044161	1024	112,39	12,32%
	Insular	Rural	2	5333	0,0003992	2	0,13	6,45%
		Urbano	4	9279	0,00036934	3	0,57	14,32%
	Oriente	Rural	231	135990	0,00143851	196	35,38	15,31%
		Urbano	236	236607	0,00079628	188	47,59	20,17%
	Sierra	Rural	1140	1186576	0,00077752	923	217,41	19,07%
		Urbano	1877	2064512	0,00098242	2028	151,22	8,06%
Enfermedades del sistema nervioso	Costa	Rural	137	1333232	0,00011874	158	21,31	15,55%
		Urbano	1156	2319676	0,00040164	932	224,33	19,41%
	Insular	Urbano	3	9279	0,00022988	2	0,87	28,90%
		Oriente	Rural	22	135990	0,00020975	29	6,52
	Urbano		35	236607	0,00020323	48	13,09	37,39%
	Sierra	Rural	361	1186576	0,00023829	283	78,25	21,68%
Urbano		711	2064512	0,00045122	932	220,55	31,02%	
Enfermedades del sistema respiratorio	Costa	Rural	163	1333232	0,00012544	167	4,24	2,60%
		Urbano	1322	2319676	0,00047972	1113	209,21	15,82%
	Insular	Urbano	1	9279	0,00013513	1	0,25	25,39%
		Oriente	Rural	22	135990	0,00021026	29	6,59
	Urbano		44	236607	0,00021469	51	6,80	15,45%
	Sierra	Rural	641	1186576	0,00048463	575	65,95	10,29%
Urbano		1158	2064512	0,00053893	1113	45,37	3,92%	

Causa	Región	Área	Muertes	Población femenina	Probabilidades estimadas	Estimación muertes con modelo generado	Error de estimación	Porcentaje de error estimación
Enfermedades del sistema circulatorio	Costa	Rural	301	1333232	0,00024728	330	28,68	9,53%
		Urbano	2234	2319676	0,00092617	2148	85,59	3,83%
	Insular	Urbano	1	9279	0,00012016	1	0,11	11,50%
	Oriente	Rural	6	135990	0,00001031	1	4,60	76,63%
		Urbano	36	236607	0,00017935	42	6,44	17,88%
	Sierra	Rural	549	1186576	0,00031219	370	178,56	32,53%
Urbano		1055	2064512	0,00059112	1220	165,37	15,68%	
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	Costa	Rural	234	1333232	0,00018189	243	8,50	3,63%
		Urbano	1676	2319676	0,00078705	1826	149,70	8,93%
	Insular	Urbano	1	9279	0,00012516	1	0,16	16,14%
	Oriente	Rural	16	135990	0,00015032	20	4,44	27,76%
		Urbano	31	236607	0,00015548	37	5,79	18,67%
	Sierra	Rural	258	1186576	0,00022964	272	14,49	5,61%
Urbano		707	2064512	0,00043483	898	190,71	26,97%	
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	Costa	Rural	115	1333232	0,00010525	140	25,32	22,02%
		Urbano	912	2319676	0,00034528	801	111,06	12,18%
	Oriente	Rural	6	135990	0,00005862	8	1,97	32,86%
		Urbano	24	236607	0,00013021	31	6,81	28,37%
	Sierra	Rural	255	1186576	0,00024551	291	36,32	14,24%
		Urbano	476	2064512	0,00027556	569	92,90	19,52%
							57,02	18,17%

4.2. Desarrollo del modelo de regresión Poisson

Con los mismos factores considerados durante el desarrollo del modelo de regresión Logística, se analiza ahora el modelo de regresión de Poisson. El modelo tendrá una variable de respuesta que es el número de fallecimientos explicada a través de las causas agrupadas de muertes, región y área de residencia. En la tabla 4.5 se muestran los coeficientes del modelo.

Tabla 4.5. Coeficientes del modelo de regresión Poisson

Deviance Residuals				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-84,321	-21,075	-5,187	17,754	99,363

Coefficients:	Estimate Std.	Error	z Value	Pr (> z)
(Intercept)	6,25	0,00 5	1143, 29	0,000
X1 : Enfermedades del sistema circulatorio	-0,05	0,00 6	-9,61	0,000
X2 : Enfermedades del sistema nervioso	-0,60	0,00 7	-90,64	0,000
X3 : Enfermedades del sistema respiratorio	-0,28	0,00 6	-46,51	0,000
X4 : Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	-0,41	0,00 6	-65,76	0,000
X5 : Neoplasia	-0,51	0,00 7	-79,69	0,000
X6 : Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	-0,91	0,00 7	-122,8	0,000
X7 :Región Insular	-6,48	0,09 2	-70,22	0,000
X8 :Región Oriente	-2,71	0,01 1	-251,2	0,000
X9 :Región Sierra	-0,11	0,00 4	-31,09	0,000
X10 :Área Urbana	1,22	0,00 4	283,6 8	0,000

R²	0,1543
----------------------	--------

Se determina el pseudo valor R^2 como el residuo entre la división del residual deviance y el null deviance obtenidos a través de R:

- Null deviance: 404739
- Residual deviance: 62439

Una vez desarrollado el modelo de regresión Poisson se procede a aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk a los residuos del modelo recién presentado, en donde se obtiene un valor $p = 0,0111$; siendo menor al nivel de significancia $\alpha = 0,05$, rechazándose la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que los residuos del modelo Poisson no presentan un comportamiento normal, lo que implica que el modelo no se encuentra bien ajustado.

Por las razones antes descritas: un nivel explicativo bajo del modelo Poisson y debido también a que este modelo no está bien ajustado, se descarta el mismo y se concluye que el modelo de regresión logística corto es mejor.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Después de efectuado una serie de análisis estadísticos se concluye que las mujeres que accedieron a la educación media y postgrado tienden a morir a una menor edad, situándose la mediana en aproximadamente 60 años, mientras que aquellas que asistían a centros de alfabetización y no tienen ningún grado de escolaridad tienden a morir a mayor edad, siendo la mediana 70 años. Además, las mujeres que presentan neoplasia tienden a morir a menor edad, aproximadamente a los 60 años. Las demás causas de muerte guardan un comportamiento similar comparándolas con la edad del fallecimiento, situándose las medianas en 80 años aproximadamente.

Al aplicar la prueba estadística de Fisher a todas las combinaciones de pares de variables de tipo cualitativo versus las causas de muerte, se concluye que existe evidencia estadística de que, la región y el área de residencia guarda relación en las causas agrupadas de muerte femeninas.

Del análisis de regresión logística se concluye que: el riesgo de morir por enfermedades del sistema circulatorio es de 0.93 veces con respecto a causas especiales. Otra conclusión relevante es que las mujeres que residen en la región Costa son propensas a fallecer en 0.66 veces que las de la región Oriente, del mismo modo en 0,39 veces respecto a la región Insular. Finalmente, el riesgo de fallecimiento de la población femenina que reside en el área rural se incrementa en 1.93 veces con respecto a las que residen en el área urbana.

Del análisis de Odds Ratio se concluye que, teniendo como referencia a las enfermedades por situaciones especiales, aquellas variables que reducen la probabilidad de muerte son las siguientes: enfermedades del sistema circulatorio, enfermedades del sistema nervioso, enfermedades del sistema respiratorio, enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas, neoplasia, y aquellas causadas por síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no

clasificados en otra parte. Además, la probabilidad de morir en las regiones Insular y Oriente es menor que en la región Costa. Aumentan las probabilidades de morir en la Sierra ecuatoriana, con respecto a la costa. También la probabilidad de morir a causa de situaciones especiales es más alta en la Sierra que en la Costa. Y la probabilidad de morir en áreas urbanas es más alta con respecto a las áreas rurales.

El modelo de regresión Poisson aplicado resultó no ajustar bien y tener un porcentaje de explicación pequeño, por lo cual se lo descarta en favor del modelo de regresión logística corto, que explica mejor la realidad.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda recopilar datos históricos de varios años sobre la temática que fue objeto de estudio en esta tesis, con el fin de realizar análisis más exhaustivos como regresión cuantílica, para determinar niveles de gravedad de las causas agrupadas de enfermedades en la población femenina y de esta manera clasificarlas a tales causas en categorías como: alto, medio y bajo nivel de afectación.
- Estudios como este deben ser incentivados por las instituciones públicas que registran y generan datos acerca de la temática, con la finalidad de que la academia los desarrolle y así orientar las políticas públicas a mitigar el impacto del número de decesos en aquellas enfermedades ligadas a causas agrupadas que contribuyen a cerca del 81% de la frecuencia de muertes acumuladas durante el 2017, dilucidando ciencia en la toma de decisiones.

6. Referencias

- Amazonaws. (2018). *RSTUDIO*. Obtenido de http://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com/11804_e4a7d3771a364110a446f73a59dab7c4.html
- Bibliomed sobre influenza y neumonía. Diagnóstico, epidemiología y tratamiento. (2008). *Revista Cubana de Medicina General Integral*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252008000100013&lng=es
- Canarias, G. d. (2004). *Los Problemas de Salud Prioritarios*.
- Castañeda, I., & Pérez, R. (1998). Mortalidad según causas de muerte en la población de 15 a 59 años. Provincia Camagüey, 1980 a 1991. *Revista Cubana de Salud Pública*.
- CEPAL. (s.f.). Obtenido de <https://www.cepal.org/es/temas/mortalidad-salud>
- CEPAL. (2004). América Latina: Tablas de mortalidad 1950-2025. *Boletín demográfico*, 342.
- Chackiel, J. (2006). *América Latina: ¿hacia una población decreciente y envejecida?*
- Chong, J. (s.f.). *Introducción a los accidentes cerebrovasculares*. Obtenido de Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/accidente-cerebrovascular-acv/introducci%C3%B3n-a-los-accidentes-cerebrovasculares>
- Cruz Vera, C. E. (2019). Situación actual de la diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador en relación con latinoamérica. (*tesis de licenciatura*). Universidad Técnica de Machala, Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13607>
- DANE. (1994). *La calidad de las estadísticas vitales en América Latina*. Bogotá: CELADE.
- Dobson, A., & Barnett, A. (2008). An Introduction to Generalized Linear Models. Chapman & Hall. Obtenido de http://www.ru.ac.bd/wp-content/uploads/sites/25/2019/03/202_06_Dobson_An-Introduction-to-Generalized-Linear-Models-2008.pdf
- Donoso, E., & Carvajal, J. (2014). La edad de la mujer como factor de riesgo de mortalidad materna, fetal, neonatal e infantil. *Revista Médica de Chile*, 168-174. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872014000200004&script=sci_arttext
- Ecuador, M. d. (2012). *Modelo de Atención Integral del Sistema Nacional de Salud*. Quito. Obtenido de https://www.kimirina.org/images/kimirina/documentos/publicaciones/Manual_Modelo_Atencion_Integral_Salud_Ecuador_2012-Logrado-ver-amarillo.pdf
- FEIR. (Febrero de 2017). Obtenido de María Elvira Ferre Jaén: <http://gauss.inf.um.es/feir/45/>
- Fernández González, E. M., & Figueroa Oliva, D. A. (2018). Tabaquismo y su relación con las enfermedades cardiovasculares. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000200008
- Fernández, S. d. (2011). *Fac. Ciencias Económicas y Empresariales*. Obtenido de UAM : <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/CONTINGENCIA/tablas-contingencia.pdf>
- 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 Autónoma de Madrid*. Obtenido de Fac. Ciencias Económicas y Empresariales:

- <http://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/CUALITATIVAS/LOGISTICA/regresion-logistica.pdf>
- Ferre Jaén, M. (s.f.). *Gauss - Universidad de Murcia*. Obtenido de <https://gauss.inf.um.es/feir/45/>
- Freeman, J., & Campbell, M. (2007). The analysis of categorical data: Fisher's exact test. *SCOPE*.
- García Palomo, J., Agüero Balbín, J., Parra Blanco, J., & Santos Benito, M. (08 de 04 de 2010). *Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación*. doi:10.1016/S0304-5412(10)70027-5
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (segunda ed.). Wiley. doi:10.1002/0471722146
- INEC. (2001). *La Mortalidad en el Ecuador en el período 1990-2001*.
- INEC. (04 de 08 de 2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/como-conseguir-el-formulario-estadistico-de-defuncion/>
- INEC. (2018). *Estadísticas Vitales: Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones 2017*.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2000). *Metodología para el Cálculo de los Indicadores de Mortalidad*. INEI.
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona. Obtenido de <https://ddd.uab.cat/record/129382>
- Martín, J. (2005). Los factores definitorios de los grandes grupos de edad de la población: tipos, subgrupos y umbrales. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*.
- Martínez Gómez, M., & Marí Benlloch, M. (s.f.). *La distribución de Poisson*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Martínez, J. (2016). Factores asociados a la mortalidad por enfermedades no transmisibles en Colombia, 2008-2012. *Biomédica*. doi:<https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i4.3069>
- Mejía, E., & Soria, M. (2012). *Principales factores de riesgo materno que prevalecen en las malformaciones congénitas en el servicio de neonatología del hospital general de las fuerzas armadas no. 1, periodo enero 2010 a junio 2011*. Quito.
- Ministerio de Salud de Chile. (24 de 09 de 2015). *Enfermedades No Transmisibles*. Obtenido de Ministerio de Salud de Chile: [https://www.minsal.cl/enfermedades-no-transmisibles/#:~:text=Las%20enfermedades%20no%20transmisibles%20\(ENT,vez%20logran%20una%20curaci%C3%B3n%20total](https://www.minsal.cl/enfermedades-no-transmisibles/#:~:text=Las%20enfermedades%20no%20transmisibles%20(ENT,vez%20logran%20una%20curaci%C3%B3n%20total).
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (s.f.). Obtenido de <https://www.salud.gob.ec/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-se-presenta-este-miercoles/>
- Núñez González, S., Delgado Ron, A., & Simancas Racines, D. (2020). Tendencias y análisis espacio-temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador, 2001-2016. *Revista Cubana de Salud Pública*.
- Ocaña Riola, R. (2019). *Descubriendo R-Commander*. Escuela Andaluza de Salud Pública.
- OMS. (s.f.). *OPS*. Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3561:2010-clasificacion-internacional-enfermedades-cie&Itemid=2560&lang=es
- OMS. (s.f.). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/topics/mortality/es/>
- OPS. (2004). *Género y Salud una Guía Práctica para la Incorporación de la Perspectiva de Género en Salud*.

- OPS. (2010). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3561:2010-clasificacion-internacional-enfermedades-cie&Itemid=2560&lang=es
- OPS. (2017). *Lineamientos básicos para el análisis de la mortalidad*. Washington, D. C.
- OPS. (s.f.). *Diabetes*. Obtenido de https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=category&id=4475&layout=blog&Itemid=40610&lang=es&limitstart=15#:~:text=La%20Diabetes%20Mellitus%20es%20una,la%20acci%C3%B3n%20de%20la%20insulina.
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Información general sobre la Hipertensión en el mundo*.
- Organización Mundial de la Salud. (13 de 12 de 2017). *Cada año, hasta 650.000 personas mueren por enfermedades respiratorias relacionadas con la gripe estacional*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/14-12-2017-up-to-650-000-people-die-of-respiratory-diseases-linked-to-seasonal-flu-each-year>
- Organización Mundial de la Salud. (02 de 08 de 2019). *Neumonía*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Las 10 principales causas de defunción*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Enfermedades no transmisibles*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Accidente cerebrovascular*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/es/
- Organización Mundial de la Salud. (s.f.). *Enfermedades infecciosas*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: https://www.who.int/topics/infectious_diseases/es/
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Enfermedades cardiovasculares*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Influenza*. Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/influenza>
- Ortiz González, K., & Sandoval, K. (02 de 10 de 2020). *R Pubs*. Obtenido de <https://rpubs.com/kevortiz10/regresion-poisson>
- PAHO. (1992). *Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la Salud*. Ginebra: OMS.
- Pérez Pérez, A. (s.f.). *Hipertensión Arterial*. Obtenido de Cardiología Lugo: [https://cardiologia-lugo.com/hipertension-arterial/#:~:text=La%20hipertensi%C3%B3n%20arterial%20\(HTA\)%20se,sus%20cifras%20de%20presi%C3%B3n%20sist%C3%B3lica](https://cardiologia-lugo.com/hipertension-arterial/#:~:text=La%20hipertensi%C3%B3n%20arterial%20(HTA)%20se,sus%20cifras%20de%20presi%C3%B3n%20sist%C3%B3lica)
- Pértega Díaza, S., & Pita Fernández, S. (14 de 11 de 2004). *Fisterra*. Obtenido de <https://www.fisterra.com/mbe/investiga/fisher/fisher.asp>
- RAE. (s.f.). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/mortalidad?m=form>
- Reher, D., & Schofield, R. (1994). El descenso de la mortalidad en Europa. *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, 9-32.
- Rohlfs, I. (2007). *Género y salud: diferencias y desigualdades*. Obtenido de Revistas Catalanas con Acceso Abierto: <https://www.raco.cat/index.php/Quark/article/view/54973/65434>
- Sosa Liprandi, M., Harwicz, P., & Sosa Liprandi, Á. (2006). Causas de muerte en la mujer y su tendencia en los últimos 23 años en la Argentina. *Revista Argentina de Cardiología*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305326834007>

- Velasco, C. (2007). Análisis de Regresión Múltiple con Información [Diapositiva de PowerPoint], Recuperado el 12 marzo 2021, de <http://www.eco.uc3m.es/~cavelas/EMEI/tema6.pdf>.
- Waller, L., & Gotway, C. (2004). *Applied Spatial Statistics for Public Health Data*. John Wiley & Sons, Inc. doi:10.1002/0471662682
- 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
- Zurita, G. (2008). *Probabilidad y estadística*. Espol - Unidad de Publicaciones.

7. ANEXO

Causa agrupada de muerte	Tipo de enfermedad
Ciertas afecciones originadas en el periodo perinatal	Ciertas afecciones originadas en el periodo prenatal
Códigos para situaciones especiales	Causas mal definidas
	Resto de causas
Embarazo, parto y puerperio	Embarazo, parto y puerperio
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos y otros trastornos que afectan el mecanismo de la inmunidad	Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia (VIH)
	Enfermedades inmunoprevenibles
Enfermedades del aparato digestivo	Apendicitis, hernia y obstrucción intestinal
	Cirrosis y otras enfermedades del hígado
	Enfermedades infecciosas intestinales
Enfermedades del aparato genitourinario	Enfermedades del sistema urinario
Enfermedades del sistema circulatorio	Arritmias cardíacas
	Aterosclerosis
	Cardiomiopatía
	Enfermedades cardíacas reumáticas crónicas
	Enfermedades isquémicas del corazón
	Insuficiencia cardíaca, complicaciones y enfermedades mal definidas
	Paro cardíaco
	Trastornos valvulares no reumáticos
Enfermedades del sistema nervioso	Aneurisma y disección axérticos
	Enfermedad de Parkinson
	Enfermedades cerebrovasculares
	Meningitis
	Trastornos de los líquidos, electrolitos, y del equilibrio ácido básico
Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conectivo	Enfermedades del sistema osteomuscular y tejido conjuntivo

Causa agrupada de muerte	Tipo de enfermedad
Enfermedades del sistema respiratorio	Edema pulmonar y otras enfermedades respiratorias que afectan al intersticio
	Enfermedad cardiopulmonar y enfermedad de la circulación pulmonar
	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores
	Enfermedades respiratorias agudas excepto influenza y neumonía
	Influenza y neumonía
	Insuficiencia respiratoria
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	Desnutrición y anemias nutricionales
	Diabetes Mellitus
Enfermedades infecciosas y parasitarias	Septicemia
	Tuberculosis
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas
Neoplasia	Melanoma y otra neoplasia maligna de la piel
	Neoplasia maligna de la mama
	Neoplasia maligna de la tráquea, bronquios y pulmón
	Neoplasia maligna de la vejiga urinaria
	Neoplasia maligna de la vesícula biliar y de otras
	Neoplasia maligna de laringe
	Neoplasia maligna de páncreas
	Neoplasia maligna del colon, sigmoidea, recto y ano
	Neoplasia maligna del encéfalo
	Neoplasia maligna del esófago
	Neoplasia maligna del estomago
	Neoplasia maligna del hígado y de las vías biliares
	Neoplasia maligna del ovario

Causa agrupada de muerte	Tipo de enfermedad
	Neoplasia maligna del riñón, excepto pelvis renal
	Neoplasia maligna del tejido linfático, hematopoyético y afines
	Neoplasia maligna del útero
	Neoplasias benignas in situ y de comportamiento incierto
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	Enfermedades hipertensivas
Trastornos mentales y del comportamiento	Demencia y enfermedad de Alzheimer
	Epilepsia y estado de mal epiléptico
Traumatismos, envenenamientos y algunas otras consecuencias de causa externa	Accidentes de transporte terrestre
	Accidentes que obstruyen la respiración
	Agresiones (Homicidios)
	Ahogamiento y sumersión accidentales
	Caídas accidentales
	Disparo de arma de fuego no intencional
	Envenenamiento accidental
	Eventos de intención no determinada
Lesiones autoinfligidas intencionalmente (Suicidio)	