



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

TRABAJO FINAL DE LA MATERIA INTEGRADORA

**“Análisis estadístico de la defunción fetal
con variables maternas y
sociodemográficas de mujeres en estado
de gestación de dos provincias del
Ecuador ”**

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentado por:

Johanna Verónica Banchén Torres

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios por siempre estar conmigo y darme las fuerzas y el conocimiento necesario para llegar hasta el final de mi carrera. A mi familia en especial a mis padres Héctor y Verónica quienes me motivaron siempre a ser mejor cada día brindándome su mejor esfuerzo y apoyo junto con mis hermanos para lograr alcanzar esta meta. A mi esposo Ricardo quien es el gran compañero de mi vida y me ayudó hasta el final.

A la Magíster Sonia Reyes por brindarme su tutoría en este proyecto y así poder concluirlo.

DEDICATORIA

Primeramente, a mi hijito Ricardo Elías quien fue inspiración para concluir este proyecto, a mi amada familia quienes siempre me brindan su amor, apoyo, confianza y quienes siempre se sienten felices por las metas que logro.

A mi amor Ricardo que me ha acompañado a lo largo de mi carrera apoyándome incondicionalmente en todo momento de mi vida.

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente a Johanna Verónica Banchén Torres y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"

Johanna Verónica Banchén Torres

RESUMEN

La etapa gestacional ocurre a partir de 5 o 6 días luego de la fecundación del óvulo hasta el momento del parto o alumbramiento. En este periodo se pueden presentar variadas causas que pueden generar riesgo de defunción para el feto, entre las que se encuentran las médicas, socioeconómicas, emocionales, sociales, entre otras. El objetivo de este proyecto es establecer un modelo estadístico que permita estimar la probabilidad de defunción fetal en función de variables sociodemográficas y maternas de la gestante. Para el desarrollo del proyecto se realizó lo siguiente: el análisis estadístico univariado donde se observó de forma inicial el comportamiento de las variables y su distribución, en el análisis estadístico bivariado se encontraron los odds ratios con ayuda de tablas de contingencia de las variables cualitativas. En el análisis de regresión logística se desarrolló el modelo estadístico el cual sirvió para reconocer qué variables son significativamente influyentes para la defunción fetal. Dentro del análisis de regresión las variables como etnia y provincia de residencia de la madre resultaban no significativas para el modelo, se encontró también que por cada hijo dado a luz muerto, la posibilidad de que la gestante pierda al bebé aumenta 14 veces más, asimismo la posibilidad aumenta 44% más cuando la embarazada ha tenido un hijo vivo y murió, y crece 11,5% más por cada año que aumenta en edad la madre. Con ayuda del modelo se pudo calcular a más de probabilidades los respectivos odds ratio que muestran posibilidades por cada cambio de unidad en las variables que acompañan al respectivo coeficiente β_i del modelo estadístico.

Palabras claves: Gestante, Defunción Fetal, Regresión Logística.

ABSTRACT

The pregnancy occurs from 5 or 6 days after fertilization of the ovum until the time of delivery or delivery. During this period there may be a variety of causes that may lead to the risk of death for the fetus, including medical, socioeconomic, emotional, social, among others. The objective of this project is to establish a statistical model to estimate the probability of fetal death as a function of the sociodemographic and maternal variables of the pregnant. For the development of the project the following were performed: the univariate statistical analysis where the behavior of the variables and their distribution was initially observed; in the bivariate statistical analysis the odds ratios were found with the help of contingency tables of the qualitative variables. In the logistic regression analysis the statistical model was developed which served to recognize that variables are significantly influential for fetal death. Within the regression analysis variables such as ethnicity and province of residence of the mother were not significant for the model, it was also found that for each child that the pregnant was born dead the possibility of losing the baby increases 14 times more, The possibility increases 44% more when the pregnant has had a child alive and died, and grows 11.5% more for each year that increases in age the mother. With the help of the model it was possible to calculate more than odds the respective odds ratios that show possibilities for each unit change in the variables that accompany the respective coefficient β_i of the statistical model.

Keywords: *Pregnant, Fetal death, Logistic Regression.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPÍTULO 1	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Descripción del problema	3
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Alcance	6
1.6 Marco Teórico	6
1.7 Revisión Bibliográfica	6
1.7.1 Muerte fetal intrauterina: ¿Podemos actuar en su prevención?	6
1.7.2 Variables sociodemográficas relacionadas con embarazos no planificados en jóvenes de 13 a 24 años.	7
1.7.3 Odds Ratio: aspectos teóricos y prácticos.	7
1.8 Marco Conceptual	8
1.8.1 Embarazo	8
1.8.2 Nacido Vivo	8
1.8.3 Defunción fetal	8
1.8.4 Estadísticas descriptivas	8
CAPÍTULO 2	11
2. METODOLOGÍA DEL DISEÑO	11
2.1 Creación de la base de datos	11
2.1.1 Formulario de Nacido Vivo	11

2.1.2	Formulario de Defunción Fetal.....	11
2.1.3	Selección de las variables de estudio.....	12
2.2	Análisis Estadístico Univariado	13
2.3	Análisis Estadístico Bivariado	13
2.4	Análisis Estadístico Multivariado.....	14
CAPÍTULO 3		16
3.	RESULTADOS.....	16
3.1	Análisis Estadístico Univariado	16
3.2	Análisis Estadístico Bivariado	29
3.3	Análisis Estadístico Multivariado.....	33
3.4	Cálculo de probabilidades del modelo logístico	39
CAPÍTULO 4		46
4.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	46
4.1	Conclusiones	46
4.2	Recomendaciones	48
BIBLIOGRAFÍA		49

ABREVIATURAS

OMS	Organización Mundial de la Salud
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
IMC	Índice de Masa Corporal
OR	Odds Ratio

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Anatomía de una mujer embarazada	2
Figura 3.1. Diagrama de Cajas de Edad de la Madre	17
Figura 3.2. Diagrama de Barras de Etnia de la Madre	18
Figura 3.3. Diagrama de Barras de Estado Civil	19
Figura 3.4. Diagrama de Barras de Nivel de Instrucción	20
Figura 3.5. Diagrama de Barras de Provincia de Residencia Habitual de la Madre	21
Figura 3.6. Diagrama de Barras de Sexo del Feto o Bebé	22
Figura 3.7. Diagramas de Cajas de Semanas de Gestación.	23
Figura 3.8. Diagrama de Barras de Producto del Embarazo.....	24
Figura 3.9. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	25
Figura 3.10. Diagrama de cajas de ¿Cuántos hijos nacieron muertos?	26
Figura 3.11. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	27
Figura 3.12. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?	28
Figura 3.13. Modelo Logístico	37
Figura 3.14. Análisis de Modelo Logístico.....	37
Figura 3.15. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según sexo del bebé	41
Figura 3.16. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según producto del embarazo.....	42
Figura 3.17. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su estado civil.....	44
Figura 3.18. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su nivel de instrucción	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas Descriptivas de Edad de la Madre	16
Tabla 2. Distribución de Frecuencias de Etnia de la Madre	17
Tabla 3. Distribución de Frecuencias de Estado Civil	18
Tabla 4. Distribución de Frecuencias de Nivel de Instrucción.....	19
Tabla 5. Distribución de Frecuencias de Provincia de Residencia Habitual de la Madre.....	20
Tabla 6. Distribución de Frecuencias de Sexo del Feto o Bebé.....	21
Tabla 7. Estadísticas Descriptivas de Semanas de Gestación	23
Tabla 8. Distribución de Frecuencias de Producto del Embarazo.....	24
Tabla 9. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?.....	25
Tabla 10. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos nacieron muertos?	26
Tabla 11. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	27
Tabla 12. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?	28
Tabla 13. Tabla de Contingencia de Sexo del Feto o Bebé	29
Tabla 14. Tabla de Contingencia de Producto del Embarazo	30
Tabla 15. Tabla de Contingencia de Estado Civil.....	31
Tabla 16. Tabla de Contingencia de Provincia de Residencia Habitual de la Madre	31
Tabla 17. Tabla de Contingencia de Nivel de Instrucción	32
Tabla 18. Tabla de Contingencia de Etnia	33
Tabla 19. Abreviatura de variables usada para modelos	34
Tabla 20. Matriz de Correlación de variables cuantitativas	35
Tabla 21. Búsqueda del mejor modelo de regresión logística con AIC	36
Tabla 22. Tabla de Odds Ratio del Modelo	39
Tabla 23. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según sexo del bebé	40
Tabla 24. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según producto del embarazo	42

Tabla 25. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su estado civil	43
Tabla 26. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su nivel de instrucción	44

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende dar a conocer mediante un análisis de regresión logística y distintas técnicas estadísticas la influencia de variables sociodemográficas y de maternidad en la defunción fetal cuando la mujer ecuatoriana se encuentra en la etapa de gestación, basándose en datos tomados del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2015.

Primeramente, se expondrá el planteamiento general del proyecto mostrando antecedentes, describiendo el problema, su justificación, los objetivos que se desean alcanzar a través del estudio y el alcance.

En el capítulo 1 se encontrará el marco teórico donde se hallan algunas de las referencias bibliográficas y los principales conceptos estadísticos que sirven como base para el presente estudio.

En el capítulo 2 se presenta la metodología aplicada para este proyecto explicando la forma en la que se obtuvieron los datos, la descripción de los formularios que se utilizaron para las bases de datos originales, cómo se encuentran conformadas las variables del proyecto, los métodos estadísticos aplicados para generar resultados, el tipo de análisis para seleccionar los mejores resultados de acuerdo a los objetivos de estudio.

En el capítulo 3 se muestran los resultados generados a partir de las principales estadísticas descriptivas aplicadas, los gráficos estadísticos como diagramas de barras y diagramas de cajas que ayudan a comprender de forma visual el comportamiento de los datos y las tablas de contingencia que se realizaron para interpretación de resultados.

La búsqueda del mejor modelo que muestra la influencia de las variables de estudio con el óbito fetal se halla en la Sección 4, en esta parte también se pone en práctica las técnicas de selección explicadas en la metodología.

Para finalizar se muestran las conclusiones de los resultados con mayor índice de relevancia en el proyecto y recomendaciones que se proponen para que sean tomadas como punto de partida o continuidad en futuros proyectos relacionados al tema.

1.1 Antecedentes

El embarazo o gestación es conocida como la etapa que sucede después de unos 5 o 6 días a partir de la fecundación desde que el cigoto se coloca en el útero femenino hasta que ocurre el momento del alumbramiento.

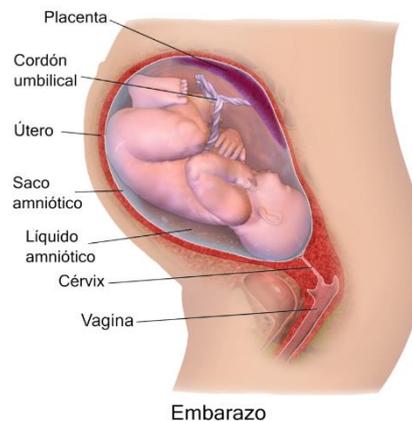


Figura 1.1. Anatomía de una mujer embarazada

Fuente: Medical gallery of Blausen Medical 2014.

A partir de los 11 años de edad de una mujer se puede presentar la primera menstruación, este suceso varía dependiendo la etnia o peso de la adolescente. Esto, sumado a otros factores sociales y demográficos, posibilita que los embarazos aparezcan desde edades prematuras y se

produzcan embarazos no deseados (Menéndez, Navas, Hidalgo y Espert , 2012).

Existen diversas causas y condiciones que pueden generar riesgo durante el embarazo y en el momento del parto, tanto para la madre como para el bebé. Estudios realizados por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) describen cómo la salud y la nutrición desde la niñez de la mujer pueden repercutir cuando es adolescente y adulta, incluso cuando ésta se encuentra en estado de gestación (UNICEF, 2008).

1.2 Descripción del problema

La gestante debe mantener un ritmo de vida activo y saludable ya que estos son factores fundamentales para el completo desarrollo intrauterino y el nacimiento del bebé. El tipo de atención que recibe la madre durante su embarazo es fundamental para hacer de esta etapa positiva y sin dificultades. La OMS brinda una serie de recomendaciones sobre atención prenatal acerca de buenas prácticas a seguir, cerciorando que: “cuando se realizan en tiempo oportuno prácticas apropiadas basadas en datos objetivos, la atención prenatal puede salvar vidas” (OMS, 2016, pág. 1).

La defunción fetal es conocida como la muerte del feto antes del alumbramiento y existen diferentes factores o complicaciones en el embarazo que pueden provocarla, uno de ellos es que la violencia en las parejas que aumenta las probabilidades de muerte fetal.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) presenta en sus resultados a nivel nacional más de 1500 defunciones fetales por año que se dan a partir de la doceava semana de gestación. Este problema aparentemente permanece invisible ante la sociedad actual, por lo que

la finalidad de este proyecto es hallar la relación a través de modelos estadísticos entre las características ajenas a los factores de riesgo durante el embarazo y la muerte del feto.

1.3 Justificación

La mayoría de los países en vías de desarrollo registran millones de embarazos en la adolescencia. Según la OMS (2014), la segunda causa de fallecimiento entre muchachas adolescentes de 15 a 19 años son los inconvenientes que puede haber durante el embarazo o parto. En Ecuador también se reportan casos de mujeres en estado de embarazo desde edades prematuras según resultados de las encuestas ejecutadas por el INEC.

Se recomienda que para evitar problemas durante esta etapa la madre mantenga un control médico y nutricional continuo. De acuerdo a la UNICEF (2008), es recomendable para la mujer tener una adecuada nutrición desde la niñez, de lo contrario esto refleja problemas de salud en la adolescencia y adultez aumentando la probabilidad de poseer complicaciones durante del embarazo tanto para la madre como para el bebé, puesto que su hijo puede nacer con bajo peso y el riesgo de muerte del neonato aumenta.

Existen múltiples razones o causas que generan partos antes de las 37 semanas de gestación y que pueden ser controladas para que el bebé nazca sin inconvenientes. Por otra parte, hay factores causantes de defunciones fetales ya sean estos médicos, socioeconómicos, emocionales, sociales, entre otros. En Ecuador según los datos recopilados por el INEC las gestantes pertenecen a diversos estratos ya sean sociales, socioeconómicos, de niveles de instrucción, estado civil o etnia.

Diversas son causas que exponen a la gestante a múltiples riesgos, por lo tanto, se hace necesario definir qué características de la gestante sociodemográficas y maternas las cuales en la mayoría de los casos pasan desapercibidas en un diagnóstico o evaluación médica, están involucradas con los casos de muerte de un feto durante el embarazo y mediante un modelo estadístico relacionar estas características con la defunción fetal, de tal forma que se pueda tomar las medidas de prevención necesarias.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar un modelo estadístico que permita estimar la probabilidad de ocurrencia de muerte fetal, en función de diferentes características de la gestante ajenas a los diversos factores de riesgo típicos que se pueden presentar durante el embarazo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar inferencias estadísticas de las variables de maternidad y variables sociodemográficas de la embarazada para conocer cómo se comportan.
- Determinar la edad materna relacionada con un mayor índice de defunción fetal.
- Mostrar los porcentajes de defunción fetal según el sexo del feto.
- Identificar la provincia que reporta la mayor cantidad de casos de defunción fetal.
- Establecer las características de la gestante que influyen en la muerte de un feto usando modelos de regresión logística.

1.5 Alcance

Las bases de datos utilizadas en este estudio son nacimientos y defunciones fetales, ambas obtenidas en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, y pertenecientes al año 2015. Las matrices de datos contienen información de gestantes de las provincias del Guayas y Pichincha.

1.6 Marco Teórico

En esta sección se muestran investigaciones y artículos relacionados con el tema que fueron analizados y que brindan el apoyo necesario que completa el presente estudio.

1.7 Revisión Bibliográfica

1.7.1 Muerte fetal intrauterina: ¿Podemos actuar en su prevención?

En este artículo se presenta un estudio retrospectivo de 56 casos de muerte fetal atendidos en un Complejo Hospitalario en España. Se menciona que a partir del año 2009 se lleva a cabo un protocolo que ayude a determinar las posibles causas del óbito fetal.

De los 56 casos observados, 45 sucedieron antes de la aplicación de protocolo y 11 pasaron después. Se efectuó análisis estadístico de factores fetales y maternos que se relacionan a la muerte fetal. En los resultados se realiza comparación de ambos grupos para encontrar diferencias por la aplicación del protocolo dado que alrededor del mundo anualmente alrededor de 1 a 2 millones de muertes fetales suceden por causas desconocidas. El estudio comprobó que con la aplicación del protocolo las causas desconocidas disminuyen de 20% a 15% en comparación con el grupo sin protocolo (Valladares, Z., García, V., Buján, V., Couceiro, E. y López, C., 2013).

1.7.2 Variables sociodemográficas relacionadas con embarazos no planificados en jóvenes de 13 a 24 años.

Este artículo despliega un estudio con el propósito de entender cómo variables sociodemográficas y de comportamiento se encuentran relacionadas con el embarazo no planificado en una ciudad de España (Yago y Tomás, 2014).

Se elaboró un análisis multivariante usando regresión logística con la finalidad de conocer qué variables resultarían significativas y se relacionarían con el embarazo no planificado. Entre los resultados obtenidos se detalla cómo la etnia y la edad de una mujer influye de forma significativa en los resultados. El nivel de estudios se presenta también como un factor significativo en el embarazo no deseado.

1.7.3 Odds Ratio: aspectos teóricos y prácticos.

Este artículo Cerda, Vera y Rada, (2014) enseñan el correcto uso de los odds, odds ratio y riesgo relativo, así como sus definiciones, ejemplos e interpretación para comunicar resultados en especial en investigaciones o estudios relacionados a temas de salud.

Los aspectos metodológicos y matemáticos para la utilización de los odds ratio y el riesgo relativo se presentan cuando se tiene estudios prospectivos, retrospectivos y transversales. Además, se muestra la información que aportan los intervalos de confianza de un odds ratio.

1.8 Marco Conceptual

1.8.1 Embarazo

Etapa que sucede en la mujer cuando el óvulo fecundado se coloca en el útero femenino hasta que ocurre el momento del parto, posee una duración aproximada a 40 semanas.

1.8.2 Nacido Vivo

Separación del producto del embarazo del cuerpo de la madre, siempre que este emita algún signo vital como: latidos de corazón, movimientos voluntarios de sus músculos, respiración, entre otros. Esto ocurre independiente de la edad gestacional del feto o recién nacido.

1.8.3 Defunción fetal

O también conocido como óbito fetal se refiere a la ausencia de signos vitales del feto antes de ser expulsado por completo del cuerpo de la madre.

1.8.4 Estadísticas descriptivas

1.8.4.1 Media

Es la sumatoria de todos los valores de un conjunto de datos dividida para el número total de datos, su ecuación es la siguiente:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

(1.1)

1.8.4.2 Mediana

Dado un conjunto de datos ordenados de menor a mayor, la mediana es aquel valor que se sitúa en el centro del grupo de datos. Si el conjunto de datos tiene una cantidad par de valores, el cálculo de la mediana se debe realizar obteniendo el promedio de las dos cifras centrales.

1.8.4.3 Moda

Se define de esta forma al valor que con mayor frecuencia se repite y puede existir una o más dentro de un grupo de datos, sean estos cuantitativos como cualitativos.

1.8.4.4 Desviación estándar

Llamada también desviación típica es considerada una medida de dispersión que nos indica que tan alejados se encuentran los valores con respecto a su media. La desviación estándar elevada al cuadrado nos da como resultado el valor de la varianza que es definida como el promedio al cuadrado de la distancia de cada valor respecto a su media, este valor puede verse afectado cuando existen valores aberrantes o atípicos en el conjunto de datos analizados.

1.8.4.5 Cuartiles

Su cálculo se realiza a partir de un conjunto de datos ordenados, dividiendo los datos en intervalos iguales.

Los cuartiles dividen al grupo de datos en cuatro partes iguales, Q_1 que es como se denota al primer cuartil representan el veinticinco por ciento de la muestra.

El segundo y tercer cuartil son denotados por Q_2 y Q_3 respectivamente, el primero representa el cincuenta por ciento de los valores y el segundo el setenta y cinco por ciento de los valores de un conjunto de datos.

1.8.4.6 Diagrama de Cajas

Permite visualizar cómo se encuentra distribuido un conjunto de datos e ilustra la presencia de datos o valores atípicos. Este gráfico se basa en los cuartiles calculados de la muestra y su forma es de una caja rectangular con dos bigotes donde la parte superior e inferior concuerda con el primer y tercer cuartil.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA DEL DISEÑO

En esta sección se detallan las metodologías usadas en el proceso de análisis del estudio para lograr cumplir con los objetivos planeados.

2.1 Creación de la base de datos

Para la creación de la base de datos se tomaron y unificaron dos diferentes bases creadas por el INEC que se encuentran disponibles en su página web. Las bases contienen información de las mujeres en estado de gestación del año 2015 y se realizaron a partir del formulario Nacido Vivo y del formulario Defunción Fetal, los cuales comúnmente son llenados cuando se da uno de los casos como los nombres mismo indican.

2.1.1 Formulario de Nacido Vivo

Se llena y entrega de forma inmediata luego de ocurrido el nacimiento del bebé y es presentado como uno de los requisitos más importantes para la inscripción del recién nacido en el Registro Civil Ecuatoriano. Contiene datos del nacido vivo, datos de la madre e información general. El formulario debe completarse cuando el nacimiento ha ocurrido en establecimientos de salud autorizados, de no ser así se otorga la responsabilidad a las autoridades competentes.

2.1.2 Formulario de Defunción Fetal

Este formulario se debe llenar y entregar de forma inmediata ya que se establece como requisito para el registro del suceso de muerte fetal

en el Registro Civil Ecuatoriano. Contiene datos de la defunción fetal, datos de la madre e información general.

2.1.3 Selección de las variables de estudio

Anteriormente se mencionó que la matriz de datos del estudio se creó a partir de dos bases diferentes, para esto las variables debían ser iguales en ambas bases de modo que no se pierda la uniformidad del estudio. Dado que lo que se desea es realizar un análisis por medio de modelos estadísticos de regresión logística, la variable dependiente debe ser de tipo dicotómica y acorde al problema de estudio. Como variable dependiente se considera a defunción fetal que es de tipo dicotómica donde 1 representa que ocurrió óbito fetal y 0 significaba que sucedió un nacimiento.

Las variables independientes que se escogieron fueron de tipo sociodemográficas y de maternidad ya que el estudio pretende dar a conocer cuáles y cuánto influyen este tipo de variables con la muerte fetal. A continuación, se mencionan las variables independientes utilizadas:

Variables sociodemográficas:

- Edad de la madre
- Etnia de la madre
- Estado Civil
- Nivel de instrucción
- Provincia de residencia habitual de la madre

Variables Maternas

- Sexo del feto o bebé
- Semanas de gestación
- Producto del embarazo

- ¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?
- ¿Cuántos hijos nacieron muertos?
- ¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?
- ¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?

2.2 Análisis Estadístico Univariado

Se realiza una descripción estadística con ayuda de tablas que contienen los principales resultados como distribuciones de frecuencias o estadísticas descriptivas, así como gráficas de las variables sociodemográficas y maternas utilizadas en el presente proyecto. La realización de los gráficos en esta parte se la ejecuta para visualizar la forma en la que se distribuyen los datos y tener una noción del comportamiento de las variables y su dispersión.

2.3 Análisis Estadístico Bivariado

Se desarrollan las tablas de contingencia que se elaboran a partir de variables cualitativas, estas tablas estudian la relación existente entre dos variables X e Y de tipo cualitativa y puede poseer p filas y k columnas. La frecuencia observada en X_i y Y_j es expresada por n_{ij} .

Se procede a realizar los cálculos de los respectivos odds ratio, los cuales se definen como la razón entre dos odds. Un odds es una manera de expresar la posibilidad de ocurrencia de un evento, se calcula mediante la razón entre el total de eventos y el total de no eventos. A partir de una tabla de contingencia 2x2 el cálculo se lo realiza de la siguiente manera:

$$Odds Ratio (OR) = \frac{Odds_1}{Odds_2} = \frac{\frac{n_{11}}{n_{12}}}{\frac{n_{21}}{n_{22}}} = \frac{n_{11} \times n_{22}}{n_{12} \times n_{21}}$$

(2.1)

2.4 Análisis Estadístico Multivariado

En esta parte se utiliza el método de regresión logística el cual es usado en diversos estudios relacionados con temas de salud. Este tipo de regresión es usado para predecir el comportamiento de una variable categórica dicotómica a través de variables independientes que pueden ser cualitativas o cuantitativas.

La variable dependiente de la regresión logística puede tomar el valor de 1 cuando el evento es un “éxito” y 0 cuando el evento es un “fracaso”. El modelo de este tipo de regresión se representa de la siguiente forma:

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$$

(2.2)

Donde p es la probabilidad de que ocurra el evento de éxito, la constante del modelo está representada por b_0 , las variables dependientes que explican el modelo se representan con x_i y sus coeficientes son los b_i que las acompañan. Además, se pueden calcular los odds ratios a raíz del cálculo de los coeficientes b_i .

Para la construcción del modelo se necesita que primeramente se realice un análisis en las variables de estudio para eliminar la multicolinealidad y que la correlación entre las variables sea lo más baja posible para obtener una buena predicción. Luego de esto se deben generar los modelos y seleccionar el mejor con ayuda de algún criterio de selección como el Criterio de Información Akaike (AIC), el cual se constituye como una medida de calidad del modelo estadístico y es usado para poder elegir el mejor modelo de entre un grupo de modelos predictores, prefiriendo el que tenga el AIC menor.

$$AIC = 2 * k - 2 * \ln(L)$$

(2.3)

k: Número de parámetros.

L: Valor máximo en la función de verosimilitud del modelo, y la complejidad a partir el número de parámetros.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS

En esta sección se muestran las principales inferencias estadísticas del proyecto.

3.1 Análisis Estadístico Univariado

Edad de la Madre

Es importante analizar la edad de la madre cuando ha ocurrido una defunción fetal ya que con mayor frecuencia se presenta a la edad de 31 años y se tiene una edad mínima de 15 años. En promedio una mujer ha sufrido la pérdida de su embarazo a los $27,26 \pm 0,253$ años. Además, el 50% de las gestantes que han tenido una defunción fetal tienen una edad menor a 27 años. Cuando ocurre un nacimiento las edades cambian ya que en promedio el alumbramiento se da a los $25,95 \pm 0,019$ años de edad y se presenta el caso en que la edad mínima cuando una mujer se convirtió en madre fue a los 15 años. Véase *Tabla 1* y *Figura 3.1*.

Tabla 1. Estadísticas Descriptivas de Edad de la Madre

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	27,26	25,95
Error Est. Media	0,253	0,019
Desv. Estándar	7,21	6,54
Moda	31	19
Mínimo	15	15
Q1	21	21
Mediana	27	25
Q3	32	31
Máximo	46	49

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

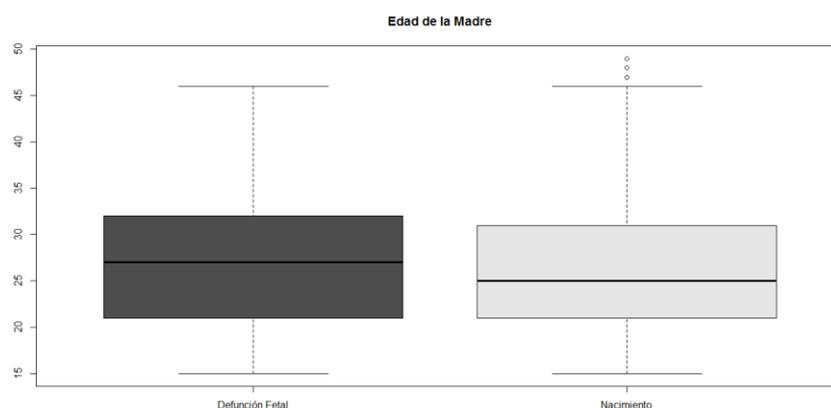


Figura 3.1. Diagrama de Cajas de Edad de la Madre

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Etnia de la Madre

El 91,6% de las madres cuyo embarazo se interrumpió por defunción fetal se consideran mestiza, para el caso contrario donde hubo nacimientos la cifra es de 92,8%. El porcentaje de gestantes que se auto identificaron con etnia indígena donde ocurrió un óbito fetal y nacimiento es de 2,1% y 2,2% respectivamente. Más información en *Tabla 2* y *Figura 3.2*.

Tabla 2. Distribución de Frecuencias de Etnia de la Madre

Etnia de la Madre	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Indígena	0,021	0,022
Afroecuatoriana	0,031	0,021
Mulata	0,005	0,006
Montubia	0,005	0,007
Mestiza	0,916	0,928
Blanca	0,022	0,016
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

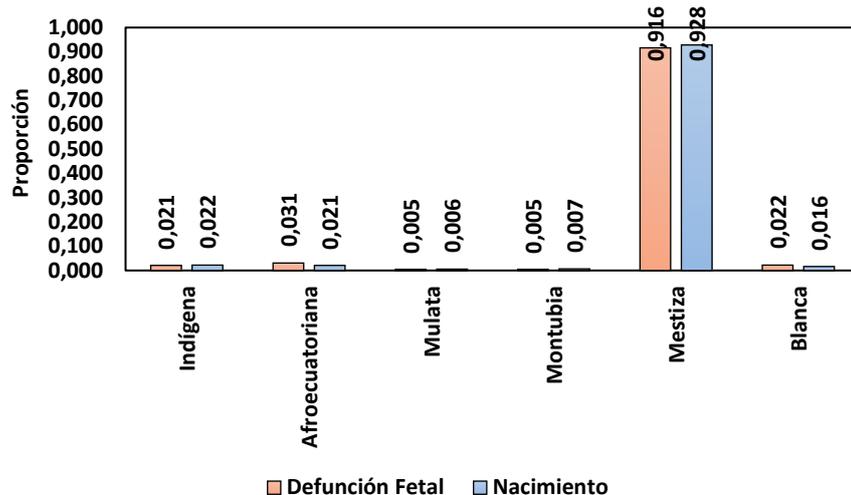


Figura 3.2. Diagrama de Barras de Etnia de la Madre

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Estado Civil

La mayoría de las mujeres que se pronunciaron en el censo y tuvieron defunción fetal aseguraron que su estado civil es unida (41%) y en menor proporción para el caso de muerte fetal se encuentran mujeres con estado civil soltera, siendo este valor 28%. Cuando ha ocurrido nacimiento la mayor proporción es de mujeres con estado civil unida, siendo este respectivamente 38,2%. Véase *Tabla 3* y *Figura 3.3*.

Tabla 3. Distribución de Frecuencias de Estado Civil

Estado Civil	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Unida	0,41	0,382
Soltera	0,28	0,295
Casada	0,31	0,322
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

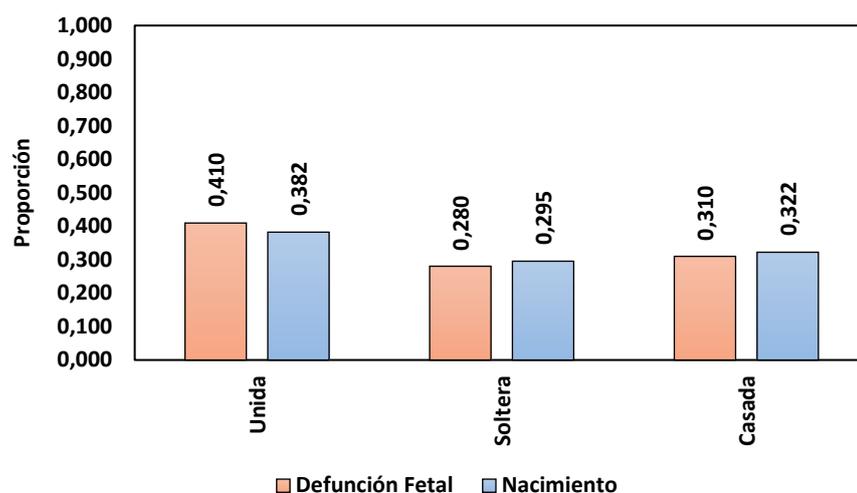


Figura 3.3. Diagrama de Barras de Estado Civil

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Nivel de Instrucción

La instrucción secundaria es aquella que predomina en las gestantes, para el suceso de defunción fetal el porcentaje es de 34,1% y cuando se dio un nacimiento es de 36,4%, el nivel de instrucción primaria tanto para defunciones y nacimientos toma los valores de proporción de 23,1% y 22,3% respectivamente. Para más detalles véase *Tabla 4* y *Figura 3.4*.

Tabla 4. Distribución de Frecuencias de Nivel de Instrucción

Nivel de Instrucción	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Primaria	0,231	0,223
Secundaria	0,341	0,364
Bachillerato	0,22	0,212
Superior	0,208	0,201
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

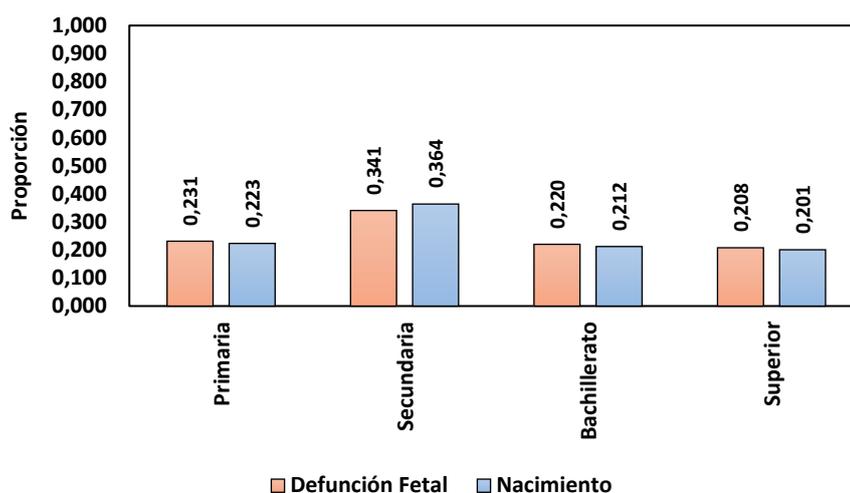


Figura 3.4. Diagrama de Barras de Nivel de Instrucción

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Provincia de Residencia Habitual de la Madre

Aproximadamente el 71% de las muertes fetales se dieron en mujeres que habitan en la provincia del Guayas, mientras que en la provincia del Pichincha se presenta en el 28,9% de las ocasiones. De los nacimientos el 61% se dan en la provincia del Guayas y el 39% en la provincia del Pichincha. Encontrar más detalles en *Tabla 5* y *Figura 3.5*.

Tabla 5. Distribución de Frecuencias de Provincia de Residencia Habitual de la Madre

Provincia	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Guayas	0,71	0,61
Pichincha	0,289	0,39
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

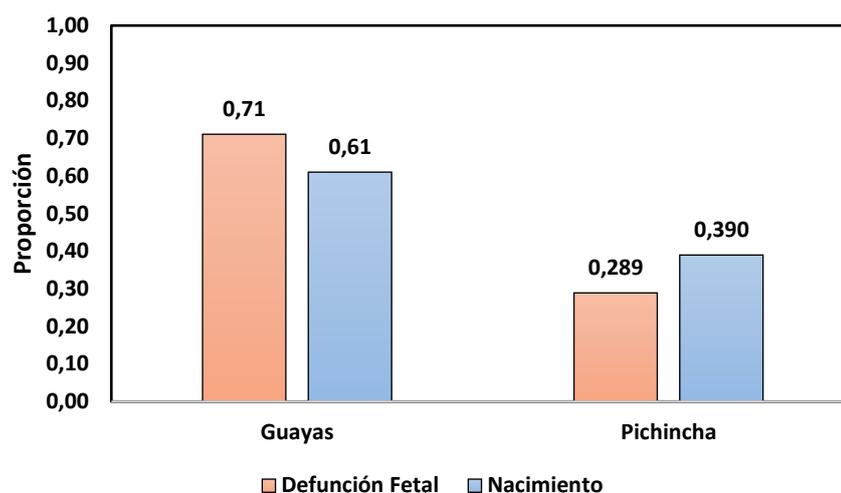


Figura 3.5. Diagrama de Barras de Provincia de Residencia Habitual de la Madre

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Sexo del Feto o Bebé

En los casos donde se suscita una defunción fetal se observa que el sexo del feto en el 58,3% de las ocasiones es hombre y en el 41,7% de las veces es mujer. Para más referencias véase la *Tabla 6* y *Figura 3.6*.

Tabla 6. Distribución de Frecuencias de Sexo del Feto o Bebé

Sexo del Feto o Bebé	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Hombre	0,583	0,512
Mujer	0,417	0,488
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

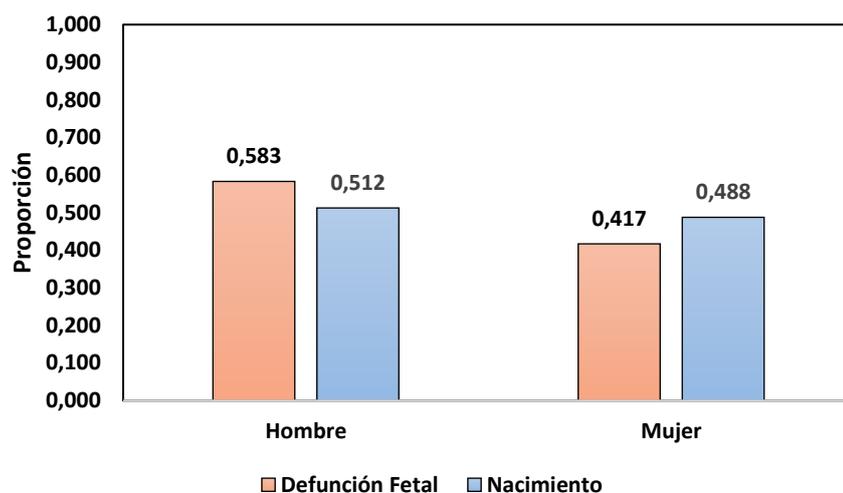


Figura 3.6. Diagrama de Barras de Sexo del Feto o Bebé

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Semanas de Gestación

En promedio la defunción fetal aconteció en las 27,46 semanas de gestación. La semana 22 es en la que mayor frecuencia ha ocurrido la muerte fetal. En el caso de los nacimientos en promedio ocurren a las 38,44 semanas de gestación y se observa que existen nacimientos a partir de las 22 semanas de gestación, para el caso contrario las defunciones se dan a partir de las 12 semanas de gestación. El 50% de las defunciones ocurren cuando la embarazada se encuentra en semanas de gestación inferior al número 27. Véase *Tabla 7 y Figura 3.7.*

Tabla 7. Estadísticas Descriptivas de Semanas de Gestación

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	27,46	38,44
Error Est. Media	0,269	0,005
Desv. Estándar	7,67	1,74
Moda	22	39
Mínimo	12	22
Q1	22	38
Mediana	27	39
Q3	35	39
Máximo	42	42

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

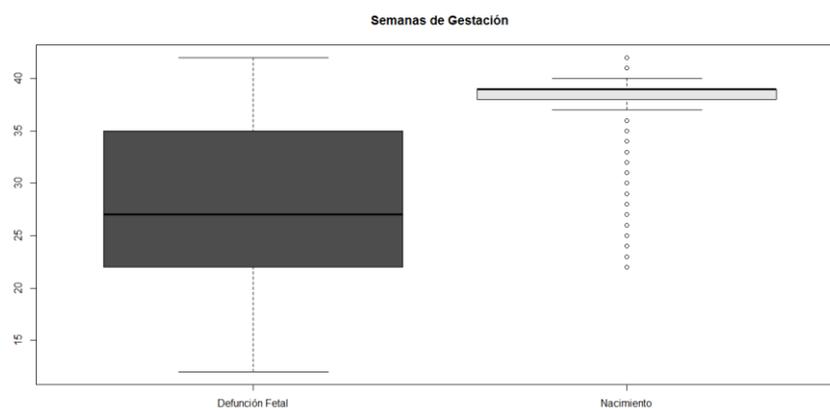


Figura 3.7. Diagramas de Cajas de Semanas de Gestación.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Producto del Embarazo

Los embarazos simples son aquellos que se presentan el 93,8% de las ocasiones en las muertes fetales y los embarazos dobles se presentan en el 6,2%. Alrededor de un 98,4% de los nacimientos son simples. Más información en *Tabla 8* y *Figura 3.8*.

Tabla 8. Distribución de Frecuencias de Producto del Embarazo

Producto del Embarazo	Proporción Defunción Fetal	Proporción Nacimiento
Simple	0,938	0,984
Doble	0,062	0,016
Total	1,000	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

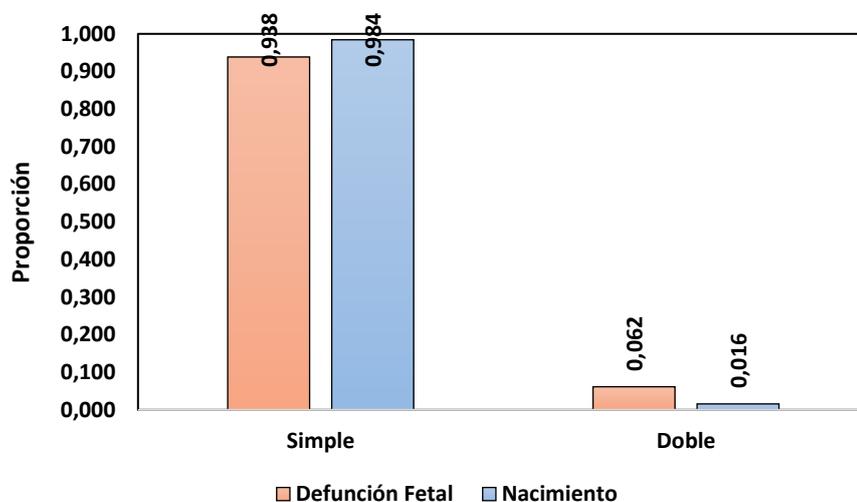


Figura 3.8. Diagrama de Barras de Producto del Embarazo

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?

Para ambos casos tanto de defunción fetal como nacimientos el número de hijos que nacieron vivos, pero han muerto que con mayor frecuencia se presenta es 0. En los casos de nacimientos se han registrado madres con hasta 9 hijos que nacieron vivos y murieron, aunque este porcentaje es muy pequeño y se presenta como un valor atípico en el Diagrama de Cajas. En el caso de las defunciones fetales solo se ha dado que una

madre ha tenido hasta 4 hijos que nacieron vivos y murieron. Puede hallar más información en *Tabla 9* y *Figura 3.9*.

Tabla 9. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	0,10	0,02
Error Est. Media	0,013	0,0006
Desv. Estándar	0,38	0,19
Moda	0	0
Mínimo	0	0
Q1	0	0
Mediana	0	0
Q3	0	0
Máximo	4	9

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

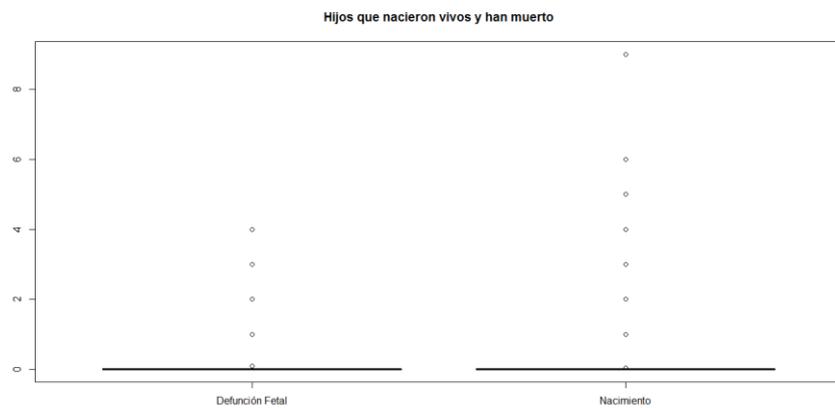


Figura 3.9. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

¿Cuántos hijos nacieron muertos?

El 75% de las gestantes que han registrado muerte fetal manifiestan que han tenido hasta 1 hijo que nació muerto y en promedio para este caso se tienen 1,11 hijos que nacieron muertos, es decir, alrededor de 1. Para el caso cuando ha ocurrido nacimiento en la mayoría de los casos no se registran hijos que nacieron muertos y se registran hasta 10 hijos han nacido muertos. El diagrama de cajas muestra la distribución de los datos y los valores atípicos presentes. Para mayor información véase *Tabla 10* y *Figura 3.10*.

Tabla 10. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos nacieron muertos?

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	1,11	0,02
Error Est. Media	0,012	0,001
Desv. Estándar	0,34	0,19
Moda	1	0
Mínimo	1	0
Q1	1	0
Mediana	1	0
Q3	1	0
Máximo	4	10

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

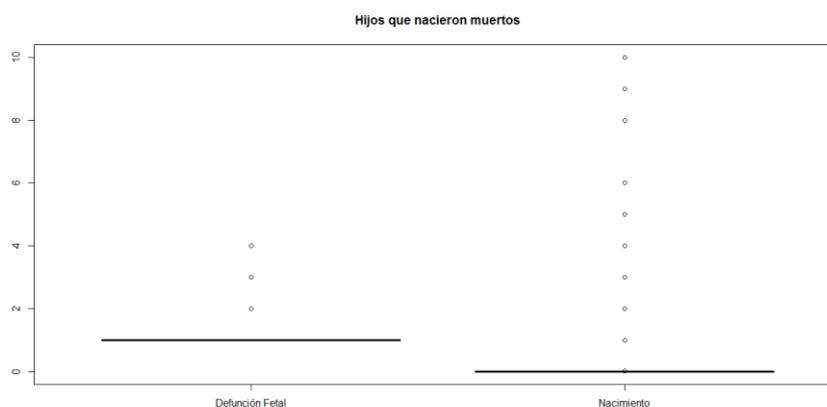


Figura 3.10. Diagrama de cajas de ¿Cuántos hijos nacieron muertos?

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?

El máximo número de hijos vivos que se ha registrado en los casos de muerte fetal es de 9. En el caso que haya acontecido un nacimiento una mujer puede tener hasta 14 hijos vivos, siendo este un valor atípico, es decir que se presenta en muy pocos casos. En promedio una mujer que da a luz tiene 2,09 hijos vivos, es decir aproximadamente 2 hijos vivos. Puede hallar mayor información en *Tabla 11* y *Figura 3.11*.

Tabla 11. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	1,22	2,09
Error Est. Media	0,045	0,004
Desv. Estándar	1,29	1,24
Moda	0	1
Mínimo	0	1
Q1	0	1
Mediana	1	2
Q3	2	3
Máximo	9	14

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

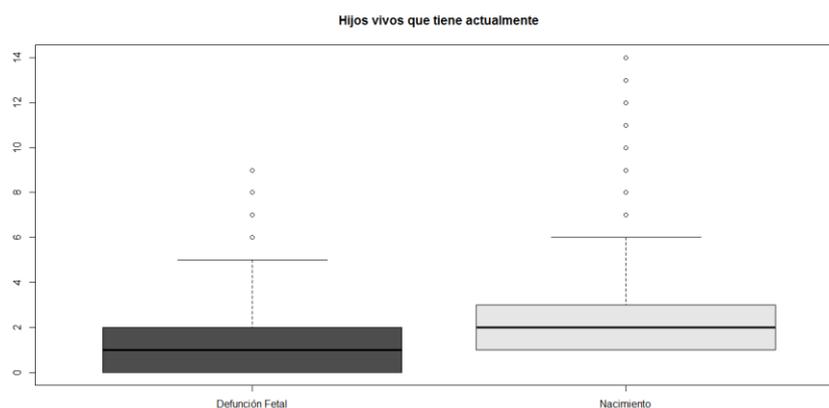


Figura 3.11. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?

Para el caso de defunción fetal una mujer llegó a tener durante su embarazo en promedio 4,58 controles prenatales, es decir aproximadamente 5 controles. Para el caso de los nacimientos se observa que en promedio se ha tenido 6,91 controles prenatales aproximadamente 7. Para ambos casos se tiene un mínimo de 0 y un máximo de 25 controles prenatales. Mayor información en *Tabla 12* y *Figura 3.12*.

Tabla 12. Estadísticas Descriptivas de ¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?

	Defunción Fetal	Nacimiento
Media	4,58	6,91
Error Est. Media	0,097	0,008
Desv. Estándar	2,77	2,72
Moda	2	7
Mínimo	0	0
Q1	3	5
Mediana	4,73	7
Q3	6	8
Máximo	25	25

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

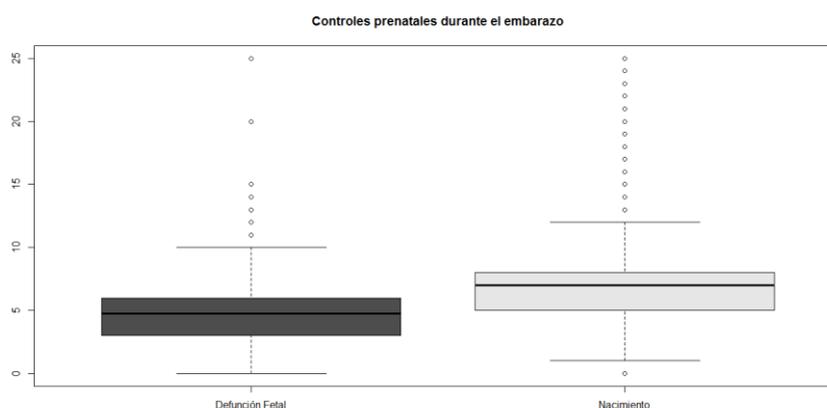


Figura 3.12. Diagrama de Cajas de ¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

3.2 Análisis Estadístico Bivariado

Sexo del Feto o Bebé

El 50,9% de las gestantes tuvieron un bebé de sexo hombre. Se observa que alrededor de un 0,4% de total de las madres del estudio perdieron un bebe de sexo masculino. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé aumenta aproximadamente un 33% OR (1,33), cuando el sexo del bebé es hombre en comparación a ser de sexo mujer. Se detalla mayor información en *Tabla 13*.

Tabla 13. Tabla de Contingencia de Sexo del Feto o Bebé

Defunción Fetal	Sexo del Feto o Bebé		Total
	Hombre	Mujer	
Si	0,004	0,003	0,007
No	0,509	0,484	0,993
Total	0,513	0,487	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Producto del Embarazo

El 0,7% de los embarazos registrados terminaron en defunción fetal y fueron simples. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé disminuye cerca de un 76% OR (0,224), cuando se tiene un embarazo simple con respecto a un embarazo doble. Véase *Tabla 14*.

Tabla 14. Tabla de Contingencia de Producto del Embarazo

Defunción Fetal	Producto del Embarazo		Total
	Simple	Doble	
Si	0,007	0,0004	0,007
No	0,977	0,016	0,993
Total	0,984	0,016	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Estado Civil

El mayor porcentaje de gestantes tiene estado civil unida (38,2%), de ellas el 0,3% han perdido a su bebé; el porcentaje de mujeres con estado civil casadas es de 32,2% y de solteras 29,5%.

La posibilidad de que una mujer pierda a su bebé en el embarazo se reduce aproximadamente un 11,4% OR (0,886), cuando su estado civil es soltera en comparación a ser de estado civil unida. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé en el embarazo disminuye un 1,3% OR (0,987), cuando es Soltera respecto a una Casada. Esto se ve relacionado a la edad que tiene el grupo de madres que perdieron a sus bebés ya que según las estadísticas descriptivas de este estudio una mujer que pierde a su bebé tiene en promedio 27 años de edad y el porcentaje de Solteras con edades mayores a 27 años es menor en comparación a las unidas y casadas. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé en el embarazo incrementa un 11,4% OR (1,114), cuando su estado civil es unida respecto a ser casada. Mayor información se encuentra en la *Tabla 15*.

Tabla 15. Tabla de Contingencia de Estado Civil

Defunción Fetal	Estado Civil			Total
	Unida	Soltera	Casada	
Si	0,003	0,002	0,002	0,007
No	0,38	0,293	0,32	0,993
Total	0,382	0,295	0,322	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Provincia de Residencia Habitual de la Madre

Aproximadamente el 60.6% de las mujeres que tuvieron su alumbramiento y su hijo nació vivo residen en la provincia del Guayas. El 0,5% de las gestantes cuyo embarazo terminó por defunción fetal residen en la provincia del Guayas. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé aumenta alrededor de un 57% OR (1,571), cuando reside habitualmente en la provincia del Guayas en comparación a residir en la provincia del Pichincha. Véase *Tabla 16*.

Tabla 16. Tabla de Contingencia de Provincia de Residencia Habitual de la Madre

Defunción Fetal	Provincia de Residencia Habitual de la Madre		Total
	Guayas	Pichincha	
Si	0,005	0,002	0,007
No	0,606	0,387	0,993
Total	0,611	0,389	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Nivel de Instrucción

El 36,4% de mujeres embarazadas que forman parte de este estudio tiene nivel de instrucción secundaria, las de nivel de instrucción primaria son cerca de 22,3%, las de ciclo bachillerato 21,2% y de nivel superior 20,1%. La posibilidad de que una mujer pierda a su bebé en el embarazo aumenta alrededor de un 11% OR (1,105), cuando su nivel de instrucción es primaria respecto a una de nivel de instrucción secundaria.

La posibilidad de que el bebé de una gestante muera disminuye aproximadamente un 0,2% OR (0,998), cuando tiene un nivel de instrucción Primaria en comparación a tener un nivel de instrucción Bachillerato. También la posibilidad de muerte disminuye aproximadamente un 10% OR (0,904), cuando su nivel de instrucción es Secundaria en comparación al nivel de instrucción Superior. Mayor información véase *Tabla 17*.

Tabla 17. Tabla de Contingencia de Nivel de Instrucción

Defunción Fetal	Nivel de Instrucción				Total
	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Superior	
Si	0,002	0,002	0,002	0,001	0,007
No	0,222	0,361	0,211	0,199	0,993
Total	0,223	0,364	0,212	0,201	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Etnia de la Madre

Se observa que en su mayoría (0,6%) las mujeres de los casos de defunción fetal se auto reconocen como mestizas. La posibilidad de que una gestante pierda a su bebé en el embarazo aumenta cerca de un 5% OR (1,045), cuando su etnia es indígena en comparación con tener etnia mestiza. La posibilidad del embarazo de una mujer termine por causa de óbito fetal aumentan aproximadamente un 9% OR (1,086), cuando tiene etnia afroecuatoriana en comparación a tener etnia blanca. Más información se halla en *Tabla 18*.

Tabla 18. Tabla de Contingencia de Etnia

Defunción Fetal	Etnia						Total
	Indígena	Afroecuatoriana	Mulata	Montubia	Mestiza	Blanca	
Si	0,0001	0,0002	0,000	0,000	0,006	0,0002	0,007
No	0,022	0,021	0,006	0,007	0,922	0,016	0,993
Total	0,022	0,021	0,006	0,007	0,928	0,016	1,000

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

3.3 Análisis Estadístico Multivariado

En este estudio lo que se desea identificar es que variables resultan significativas y explican de mejor forma la defunción fetal. Las variables que se usarán para diseñar el modelo son:

Tabla 19. Abreviatura de variables usada para modelos

Variable	Abreviatura
Defunción fetal	def_fet
Edad de la madre	edad_mad
Estado civil	est_civ
Nivel de instrucción	niv_inst
Sexo del feto o bebé	sexo
Semanas de gestación	sem_gest
Producto del embarazo	p_emb
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	hij_vivm
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	hij_nacm
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	hij_viv
¿Cuántos controles prenatales recibió durante este embarazo?	con_pren

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Las variables provincia de residencia habitual de la madre y etnia no son tomadas en cuenta para el modelo debido a la dependencia que poseen con otras variables. Para analizar la multicolinealidad de las variables de tipo cuantitativa se tiene la siguiente una matriz de correlación, la *Tabla 20* muestra los resultados donde se aprecia que las variables no son dependientes entre si ya que los valores de correlación son muy bajos.

Tabla 20. Matriz de Correlación de variables cuantitativas

	Semanas Gestación	¿Cuántos hijos que nacieron vivos murieron?	Edad de la madre	¿Cuántos hijos nacieron muertos?	¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	Controles Prenatales
Semanas Gestación	1	-0,036	-0,039	-0,224	0,015	0,065
¿Cuántos hijos que nacieron vivos murieron?	-0,036	1	0,056	0,066	0,492	0,171
Edad de la madre	-0,039	0,056	1	0,064	0,058	-0,009
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	-0,224	0,066	0,064	1	0,043	-0,041
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	0,015	0,492	0,058	0,043	1	-0,126
Controles Prenatales	0,065	0,171	-0,009	-0,041	-0,126	1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la búsqueda del mejor modelo para explicar la defunción fetal:

Tabla 21. Búsqueda del mejor modelo de regresión logística con AIC

Modelo	AIC
$def_fet = \beta_0$	9687,01
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest$	4895,87
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm$	3617,35
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv$	3183,38
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad$	3103,21
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren$	3045,29
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren + \beta_6 * niv_inst$	3009,42
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren + \beta_6 * niv_inst + \beta_7 * est_civil$	3002,61
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren + \beta_6 * niv_inst + \beta_7 * est_civil + \beta_8 * sexo$	2998,07
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren + \beta_6 * niv_inst + \beta_7 * est_civil + \beta_8 * sexo + \beta_9 * p_emb$	2995,15
$def_fet = \beta_0 + \beta_1 * sem_gest + \beta_2 * hij_nacm + \beta_3 * hij_viv + \beta_4 * edad_mad + \beta_5 * con_pren + \beta_6 * niv_inst + \beta_7 * est_civil + \beta_8 * sexo + \beta_9 * p_emb + \beta_{10} * hij_vivm$	2992,84

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 21 muestran que el mejor modelo según el criterio AIC es aquel que está conformado por todas las variables usadas en el estudio y tiene el menor valor de AIC igual a 2992,84. Este modelo explica aproximadamente $\frac{9685-2964.8}{9685} = 0.694$, es decir el 69,4%.

```

Call:
glm(formula = def_fet ~ sem_gest + hij_nacm + hij_viv + edad_mad +
     con_pren + niv_inst + est_civil + sexo + p_emb + hij_vivm,
     family = binomial, data = base)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.1635  -0.0498  -0.0320  -0.0183   5.0888

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)    7.573150   0.594676  12.735 < 2e-16 ***
sem_gest      -0.377255   0.011180  -33.744 < 2e-16 ***
hij_nacm       2.675267   0.077195   34.656 < 2e-16 ***
hij_viv       -1.611491   0.077330  -20.839 < 2e-16 ***
edad_mad       0.109299   0.009665   11.308 < 2e-16 ***
con_pren      -0.150006   0.023190   -6.469 9.89e-11 ***
niv_instprimaria  0.364946   0.178234   2.048  0.0406 *
niv_instsecundaria -0.189632   0.162111  -1.170  0.2421
niv_instsuperior -0.788345   0.200537  -3.931 8.45e-05 ***
est_civilsoltera -0.293408   0.160638  -1.827  0.0678 .
est_civilunida  0.182911   0.143539   1.274  0.2026
sexomujer     -0.296040   0.116385  -2.544  0.0110 *
p_emb simple   0.990240   0.435288   2.275  0.0229 *
hij_vivm      0.364568   0.156969   2.323  0.0202 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 9685.0 on 115911 degrees of freedom
Residual deviance: 2964.8 on 115898 degrees of freedom
AIC: 2992.8

```

Figura 3.13. Modelo Logístico

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Se realizó un análisis usando test de chi- cuadrado para conocer si las variables resultan significativas de forma individual:

```

Single term deletions

Model:
def_fet ~ sem_gest + hij_nacm + hij_viv + edad_mad + con_pren +
          niv_inst + est_civil + sexo + p_emb + hij_vivm
Df Deviance   AIC    LRT Pr(>Chi)
<none>      2964.8 2992.8
sem_gest    1  4512.5 4538.5 1547.61 < 2.2e-16 ***
hij_nacm    1  4251.4 4277.4 1286.58 < 2.2e-16 ***
hij_viv     1  3551.0 3577.0  586.13 < 2.2e-16 ***
edad_mad    1  3084.0 3110.0  119.13 < 2.2e-16 ***
con_pren    1  3007.1 3033.1   42.26 7.983e-11 ***
niv_inst    3  3003.5 3025.5   38.67 2.035e-08 ***
est_civil   2  2976.1 3000.1   11.23 0.003642 **
sexo        1  2971.4 2997.4    6.53 0.010608 *
p_emb       1  2970.6 2996.6    5.80 0.016011 *
hij_vivm    1  2969.1 2995.1    4.31 0.037979 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Figura 3.14. Análisis de Modelo Logístico

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

El modelo explica un 69,4% de la variabilidad total de los datos, la *Figura 3.13* ilustra los coeficientes que son parte del modelo. El intercepto del modelo contiene niveles como, estado civil casada, nivel de instrucción bachillerato, sexo hombre y producto del embarazo doble. El modelo resultante se plantea de la siguiente forma:

$$\ln \left(\frac{p(\text{ocurrir defunción fetal})}{p(\text{no ocurrir defunción fetal})} \right) = 7,573 - 0,377 \text{ semanas de gestación} + 2,675 \text{ hijos nacidos muertos} - 1,611 \text{ hijos vivos} + 0,109 \text{ edad madre} - 0,15 \text{ controles prenatales} + 0,365 \text{ nivel inst primaria} - 0,189 \text{ nivel inst secundaria} - 0,788 \text{ nivel inst superior} - 0,293 \text{ est civil soltera} + 0,183 \text{ est civil unida} - 0,296 \text{ sexo mujer} + 0,99 \text{ embarazo simple} + 0,365 \text{ hijos que nacieron vivos y murieron}$$

Basándose en el modelo anterior se realizó el respectivo cálculo de los Odds Ratio obteniéndose diversos resultados como: para aquellas variable que son maternas la posibilidad de que una gestante pierda a su bebé disminuye: alrededor de un 31,4% por cada semana de gestación que transcurre en su embarazo, cerca de un 80% por cada hijo vivo que ha tenido la gestante y 25,6% aproximadamente cuando el sexo del bebe es mujer; decrece cerca de 13,9% por cada control prenatal que se realiza la madre en su embarazo. Por otro lado la posibilidad de perder al bebé aumenta: 14 veces más por cada hijo que ha nacido muerto y 44% por cada hijo que ha nacido vivo y luego murió; se incrementa aproximadamente el doble cuando tienen un embarazo simple.

Analizando las variables sociodemográficas se observa que: la posibilidad de que el embarazo de una gestante termine por causa de una defunción fetal se incrementa: 11,5% por cada año que aumenta en la edad de la madre, 44% si el nivel de instrucción que tiene la gestante es primaria y 20,1% si su estado civil es unido. También existen los

casos donde la posibilidad disminuye como son: cuando los niveles de instrucción son secundaria (17,3%) o con nivel de instrucción superior (54,5%), asimismo decrece cerca de un 25,6% cuando la gestante tiene estado civil soltera.

Tabla 22. Tabla de Odds Ratio del Modelo

Variable	OR (exp^{coef})
Semanas de gestación	0,686
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	14,516
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	0,200
Edad de la madre	1,115
Controles prenatales	0,861
Nivel de instrucción (primaria)	1,440
Nivel de instrucción (secundaria)	0,827
Nivel de instrucción (superior)	0,455
Estado civil (soltera)	0,746
Estado civil (unida)	1,201
Sexo (mujer)	0,744
Producto del embarazo (simple)	2,692
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	1,440

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

3.4 Cálculo de probabilidades del modelo logístico

Para realizar el cálculo de probabilidades se debe despejar y reemplazar valores en el modelo logístico seleccionado. Se ha procedido a reemplazar en las variables cuantitativas los promedios y en las variables cualitativas aquellas que poseen mayor porcentaje de ocurrencia.

$$\ln\left(\frac{p(\text{ocurrir defunción fetal})}{p(\text{no ocurrir defunción fetal})}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

$$p(\text{ocurrir defunción fetal}) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

(3.1)

Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según sexo del bebé

Los valores que se reemplazaron en el modelo son los siguientes:

Tabla 23. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según sexo del bebé

Variable	Valores
Semanas de gestación	27,46
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	1,11
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	1,22
Controles prenatales	4,58
Nivel de instrucción (primaria)	0
Nivel de instrucción (secundaria)	1
Nivel de instrucción (superior)	0
Estado civil (soltera)	0
Estado civil (unida)	1
Producto del embarazo (simple)	1
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	0,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Se observa que la probabilidad de que el embarazo se interrumpa por defunción fetal es mayor cuando el sexo del bebé es hombre en comparación con que el sexo del bebé sea mujer en el rango de edad de la madre que va desde los 15 hasta los 46 años de edad. Véase *Figura 3.15*.

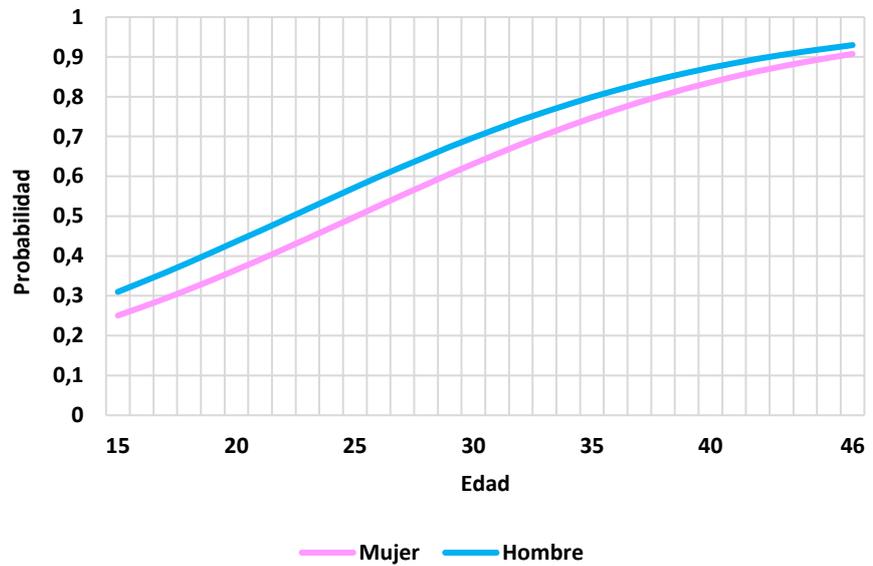


Figura 3.15. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según sexo del bebé

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según producto del embarazo

Los valores que se reemplazaron en el modelo son los siguientes:

Tabla 24. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según producto del embarazo

Variable	Valores
Semanas de gestación	27,46
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	1,11
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	1,22
Controles prenatales	4,58
Nivel de instrucción (primaria)	0
Nivel de instrucción (secundaria)	1
Nivel de instrucción (superior)	0
Estado civil (soltera)	0
Estado civil (unida)	1
Sexo (mujer)	0
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	0,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Las probabilidades de ocurrencia de defunción fetal según el producto del embarazo son aproximadamente cercanas. Véase *Figura 3.16*.

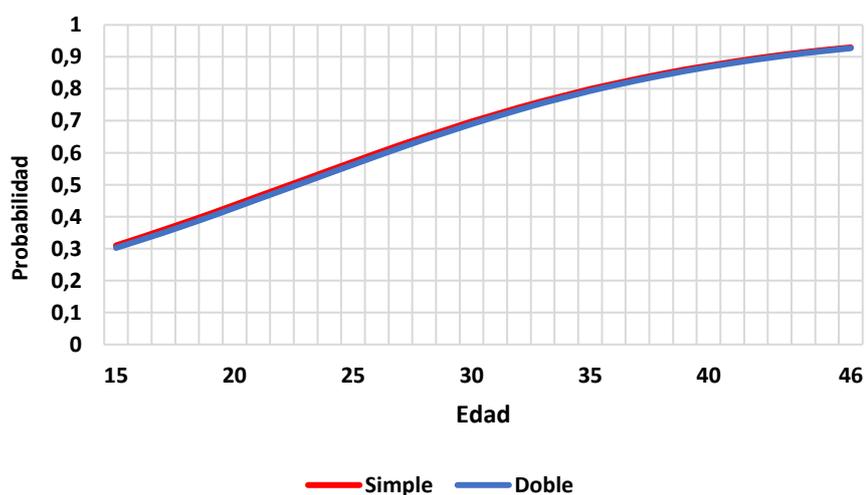


Figura 3.16. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según producto del embarazo

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su estado civil

Los valores que se reemplazaron en el modelo son los siguientes:

Tabla 25. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su estado civil

Variable	Valores
Semanas de gestación	27,46
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	1,11
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	1,22
Controles prenatales	4,58
Nivel de instrucción (primaria)	0
Nivel de instrucción (secundaria)	1
Nivel de instrucción (superior)	0
Sexo (mujer)	0
Producto del embarazo (simple)	1
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	0,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Las curvas de probabilidad calculadas con ayuda de los valores de la *Tabla 25* muestran que para este caso la probabilidad de ocurrencia de defunción fetal es mayor cuando la gestante tiene estado civil unida en comparación a ser de estado civil casada o soltera. Véase *Figura 3.17*.

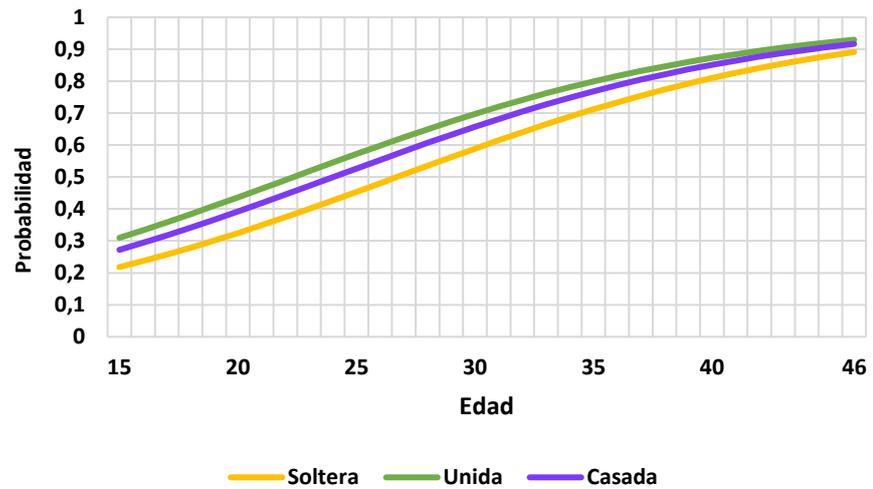


Figura 3.17. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su estado civil

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su nivel de instrucción

Los valores que se reemplazaron en el modelo son los siguientes:

Tabla 26. Tabla de valores para cálculo de probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su nivel de instrucción

Variable	Valores
Semanas de gestación	27,46
¿Cuántos hijos nacieron muertos?	1,11
¿Cuántos hijos vivos tiene actualmente?	1,22
Controles prenatales	4,58
Estado civil (soltera)	0
Estado civil (unida)	1
Sexo (mujer)	0
Producto del embarazo (simple)	1
¿Cuántos hijos que nacieron vivos han muerto?	0,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

Las curvas de probabilidades de ocurrencia de defunción fetal calculadas ilustran que el nivel de instrucción primaria posee mayor probabilidad de acontecer cuando la embarazada esta entre los 15 y 46 años de edad. A medida que las edades se hacen mayores las curvas de probabilidades entre los niveles de instrucción secundaria y bachillerato van teniendo menor diferencia. Cuando el nivel de instrucción es superior la probabilidad de que suceda una defunción fetal es baja en comparación con las demás curvas ilustradas. Con ayuda de la *Figura 3.18* se da a conocer que mientras la gestante posee un mayor nivel de instrucción académica, sin importar la edad, la probabilidad de ocurrencia de defunción fetal es baja. Mayor información en *Figura 3.18*.

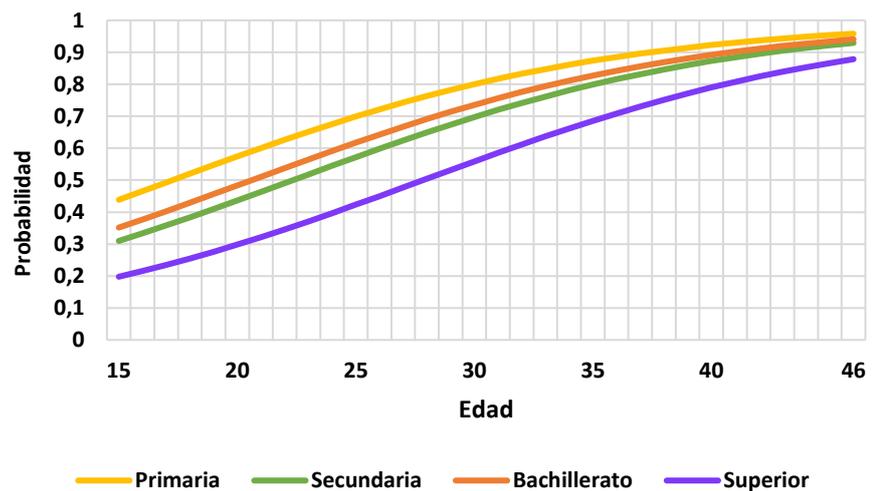


Figura 3.18. Probabilidad de ocurrencia de defunción fetal por edad de la madre según su nivel de instrucción

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Elaboración propia

CAPÍTULO 4

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones

El análisis univariado nos presenta lo siguiente:

- A los 31 años de edad de la madre se presenta el mayor índice de muertes fetales.
- Cerca del 71% de defunciones fetales se dan en la provincia del Guayas y 29% en la provincia de Pichincha.
- Se registra que en el 58,3% de las defunciones los bebés tenían sexo hombre.
- En promedio a las 27,46 semanas de gestación sucedieron las defunciones fetales.
- Para el caso de los nacimientos se han registrado valores atípicos en donde existe por lo menos una mujer que ha dado a luz un bebé y anterior a él ha tenido hasta 9 hijos que han nacido vivos y murieron. Además, del grupo de mujeres que se encuentran en los nacimientos hay mujeres que indican haber tenido hasta 10 hijos que nacieron muertos.

El análisis bivariado nos exhibe lo siguiente:

- Las posibilidades de perder a un bebé aumentan alrededor de un 33% cuando el sexo es hombre.
- Cuando la gestante tiene un embarazo simple la posibilidad de perder al bebé decrece cerca de un 76% en comparación con un embarazo doble.
- Las posibilidades de que una mujer embarazada pierda a un bebé son menores cuando su estado civil es soltera respecto a una

casada o unida, esto se ve relacionado con la edad de las gestantes en el presente estudio ya que en su mayoría las mujeres solteras presentan edades menores a 27 años.

El modelo de regresión logística detalla lo siguiente:

El modelo final tiene un AIC de 2992,84 y explica un 69,4% de la variabilidad total de los datos, las variables etnia y provincia de residencia al final resultaron no significativas para la elaboración del modelo. Además, Se determinaron los odds ratio que indican posibilidades por cada cambio de unidad en las variables que acompañan al respectivo coeficiente β_i del modelo, dentro de estos cálculos se observa que por cada hijo de la gestante que ha nacido muerto la posibilidad de que le ocurra una muerte fetal aumenta 14 veces más, así mismo existe un aumento de posibilidades según el modelo por cada año de edad que se le suma a la madre o por tener un nivel de instrucción bajo como primaria. Las posibilidades de que una gestante pierda a su bebé disminuyen cerca de un 80% por cada hijo vivo que ha tenido.

Además, se calculó y graficó probabilidades reemplazando valores en el modelo que dan a conocer que mientras la gestante posea un mayor nivel de instrucción académico, sin importar la edad, la probabilidad de ocurrencia de defunción fetal es baja y que tener un bebé de sexo hombre aumenta las probabilidades de muerte fetal.

4.2 Recomendaciones

- Debido a que en la provincia del Guayas existe mayor número de mujeres en estado de gestación, se debería optar por dar mayor información acerca de los cuidados que se deben tener en el embarazo para evitar las muertes fetales.
- Las mujeres que han sufrido la pérdida de un bebé deben conocer las posibilidades de perder un siguiente embarazo, por lo que se recomienda llevar un debido control de planificación familiar de modo que las estadísticas de defunciones fetales se reduzcan.
- Elaborar un estudio con una base de datos más actualizada para conocer si las estadísticas de defunciones fetales han cambiado, dicho estudio puede ser extendido a otras provincias del Ecuador para tener un panorama del estado de esta situación a nivel nacional.
- Se puede incluir en un futuro estudio el tipo de establecimiento de salud en donde ocurrió la defunción fetal para saber cuáles son los lugares con mayor incidencia de manera que se tomen medidas al respecto, ya sean de salud o comunicación tanto a doctores como a las pacientes acerca de los riesgos en el embarazo y motivar los cuidados que requiere la etapa gestacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Cerda, J., Vera, C. y Rada, G. (2013). Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. *Revista Medica de Chile*, 1329 - 1335. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v141n10/art14.pdf>
- INEC. (2014). *Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2014.pdf
- Menéndez, E., Navas, I., Hidalgo, Y. y Espert, J. (2012). El embarazo y sus complicaciones en la madre adolescente. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 333-342. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2012/cog123f.pdf>
- OMS. (Septiembre de 2014). *El embarazo en la adolescencia*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs364/es/>
- OMS. (2016). Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo. Obtenido de http://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_health/anc-positive-pregnancy-experience/es/
- OMS. (Noviembre de 2016). *Violencia de pareja y violencia sexual contra la mujer*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs239/es/>
- OMS. (Noviembre de 2016). *Violencia de pareja y violencia sexual contra la mujer*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs239/es/>

- Roha, A. (2016). PROYECTO DE GRADUACIÓN: Modelo estadístico que predice la probabilidad de supervivencia de las mujeres ecuatorianas con cáncer de mama diagnosticadas en el año 2011 por un Hospital de Guayaquil. Guayaquil: ESPOL.
- UNICEF. (Diciembre de 2008). *Estado Mundial de la Infancia 2009*. Nueva York: Colorcraft of Virginia, Inc. Obtenido de [https://www.unicef.org/lac/SOWC_2009_LoRes_PDF_SP_USLetter_12292008\(10\).pdf](https://www.unicef.org/lac/SOWC_2009_LoRes_PDF_SP_USLetter_12292008(10).pdf)
- UNICEF. (Diciembre de 2008). *Estado Mundial de la Infancia 2009*. Nueva York: Colorcraft of Virginia, Inc. Obtenido de [https://www.unicef.org/lac/SOWC_2009_LoRes_PDF_SP_USLetter_12292008\(10\).pdf](https://www.unicef.org/lac/SOWC_2009_LoRes_PDF_SP_USLetter_12292008(10).pdf)
- Valladares, Z., García, V., Buján, V., Couceiro, E. y López, C. (2013). Muerte Fetal Intrauterina: ¿Podemos actuar en su prevención? *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 413 - 418. Obtenido de <http://www.scielo.cl/pdf/rchog/v78n6/art02.pdf>
- Villón, A. (2017). PROYECTO DE GRADUACIÓN: Análisis estadístico de la violencia de género en las mujeres casadas y divorciadas de dos diferentes ciudades del Ecuador. Guayaquil: ESPOL.
- Yago, T. y Tomás, C. (2014). Variables sociodemográficas relacionadas con embarazos no planificados en jóvenes de 13 a 24 años. *Revista Española Salud Pública*, 395 - 406. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272014000300009