

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL  
LITORAL

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

"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"

PROYECTO DE GRADUACIÓN  
MATERIA INTEGRADORA

Previa a la obtención del Título de:  
INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentado por  
Ana Carolina Roha Ochoa

Guayaquil - Ecuador  
2016

Hoja de firma tutor

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darme fortaleza día a día y cumplir con esta meta.*

*A mis padres por darme motivación de seguir a delante.*

*A mis amigos que me han acompañado en todos estos años.*

*A mis profesores que con sus conocimientos me han formado y pulido como persona.*

*A los miembros del Departamento de Gestión de Información y Productividad de S.O.L.C.A por darme la oportunidad de desarrollarme como profesional.*

*A la Dra. Dayana que con su paciencia y apoyo incondicional me enseñó a traducir del vocabulario medico al vocabulario normal y común.*

*A todas las personas que han contribuido con un granito de arena a mi formación personal y profesional.*

## DEDICATORÍA

*A mis Padres Johnny y Liliana por el ejemplo de perseverancia que me han dado siempre.*

*A mi tía Flor por estar luchando día a día con el cáncer de mama y ser inspiración del estudio realizado.*

*A toda mi familia que han vivido muy cerca mi vida universitaria y por ser un ejemplo para ellos.*

*A mis amigos por ser uno de los pilares de mi vida.*

*A mi tutora Sonnia Reyes y Cotutora Leyda Jaramillo que con sus enseñanzas me hicieron alcanzar esta meta*

*A todas las mujeres que luchan con esta enfermedad.*

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido del Proyecto de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral

---

Ana Carolina Roha Ochoa

## RESUMEN

El cáncer es un tumor maligno que tiende a invadir y destruir los tejidos orgánicos, siendo esta la enfermedad de interés nos enfocaremos en el cáncer de mama siendo ya que es una de las enfermedades con mayor incidencia en mujeres ecuatorianas y del mundo, la misma también se presenta en hombres.

En la investigación se utilizará las historias clínicas de las pacientes del hospital en cuestión, siendo la característica de mayor importancia la fecha de diagnóstico del cáncer que es el año 2011. A partir de ello se determinan 5 años de estudio para ver cómo evolucionan las pacientes entre el 2011 y 2015.

Se seleccionará un modelo estadístico que mejor prediga la posibilidad de que una mujer sobreviva al cáncer de mama tras padecer 5 años la enfermedad, basándose en el método de regresión logística binomial usando las variables tales como supervivencia, número de recaídas que tuvo la paciente durante el periodo, tipo de tratamiento que recibió la paciente en el periodo como: quimioterapia, radioterapia, cirugía y las diferentes combinaciones de las mismas, frecuencia del tratamiento de quimioterapia por año, frecuencia del tratamiento de radioterapia por año, continuidad en consultas, edad, estado civil y factores de riesgo.

Con las diferentes combinaciones de características y modelos se concluye que el modelo que mejor predice la supervivencia de la mujer ecuatoriana al cáncer de mama tras 5 años de habérselo detectado, son significativas la edad y la continuidad que tengan al tratamiento diagnosticado por el médico especialista. Viendo en cifras existe la posibilidad de 104% que las mujeres que más sobreviven son las que tienen mayor edad también se determina que la calidad de vida se mejora en un 25% si la paciente es continua con el tratamiento.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORÍA	III
DECLARACIÓN EXPRESA	IV
RESUMEN	V
ÍNDICE GENERAL	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	VIII
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
GLOSARIO DE TÉRMINOS	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1. <b>Introducción</b>	2
1.2. <b>Antecedentes</b>	2
1.2.1. Pruebas y Exámenes	4
1.2.2. Tipos de Tratamiento	5
1.3. <b>Problemática</b>	6
1.4. <b>Objetivos del Proyecto</b>	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos	7
CAPITULO 2	8

<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Introducción</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Población</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Tipo de Muestreo</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Criterios de Inclusión</b>	<b>10</b>
<b>2.4. Procedimientos</b>	<b>11</b>
2.4.1. Análisis Univariado	11
2.4.2. Análisis Bivariado	11
2.4.3. Análisis Multivariado	12
<b>CAPITULO 3</b>	<b>14</b>
<b>3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Introducción</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Estadísticas y Gráficos Bivariados</b>	<b>14</b>
3.2.1. Estadística Descriptiva	14
<b>3.3. Estadísticas y Gráficos Multivariados</b>	<b>29</b>
3.3.1. Análisis de Normalidad	29
3.3.2. Regresión	29
3.3.3. Posibilidades	36
3.3.4. Curva de Supervivencia	37
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>5. RECOMENDACIONES</b>	<b>39</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 DE CAJA EDAD PACIENTE DIAGNOSTICARON CÁNCER MAMA POR ESTRATO	14
GRÁFICO 2 DE CAJA EDAD DE LA MENARQUIA	15
GRÁFICO 3 DE CAJA EDAD DE LA PRIMERA RELACIÓN SEXUAL	16
GRÁFICO 4 NÚMERO DE PARTOS QUE HA TENIDO LA PACIENTE	17
GRÁFICO 5 DE CAJA NÚMERO DE ABORTOS	18
GRÁFICO 6 DE CAJA NÚMERO DE CESARIAS	19
GRÁFICO 7 DE PUNTOS ESTADO CIVIL DE LA MUJER CÁNCER DE MAMA	20
GRÁFICO 8 DE BARRAS PACIENTES DIAGNOSTICADAS CÁNCER DE MAMA 2011	21
GRÁFICO 9 DE PASTEL TRATAMIENTO QUE RECIBE LA MUJER CON CÁNCER DE MAMA	22
GRÁFICO 10 DE PUNTOS TRATAMIENTO QUE RECIBE LA MUJER CON CÁNCER DE MAMA	23
GRÁFICO 11 DE PASTEL CONTINUIDAD CON EL TRATAMIENTO	24
GRÁFICO 12 DE PUNTOS Y DE BARRAS CONTINUIDAD CON EL TRATAMIENTO	24
GRÁFICO 13 DE PASTEL DESPUÉS DEL TRATAMIENTO SÍ TUVO RECAÍDA O NO.	25
GRÁFICO 14 DE PUNTOS Y DE BARRAS DESPUÉS DEL TRATAMIENTO TUVO RECAÍDA	25
GRÁFICO 15 TIPO HISTOLÓGICO DEL CÁNCER DE MAMA	27
GRÁFICO 16 DE NORMALIDAD PARA LA VARIABLE EDAD	29
GRÁFICO 17 AÑOS DE SUPERVIVENCIA HASTA 2015 VS EDAD	30
GRÁFICO 18 PROPORCIÓN DE SOBREVIVIÓ A 5 AÑOS VS INTERVALO DE EDAD	31
GRÁFICO 19 DE CORRELACIÓN	35
GRÁFICO 20 SUPERVIVENCIA VS INTERVALO DE EDAD	37

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 ANATOMÍA DE LA MAMA FEMENINA	2
ILUSTRACIÓN 2 BIOPSIA CON AGUJA      ILUSTRACIÓN 3 TUMOR MAMARIO	5
ILUSTRACIÓN 4 ANOVA DEL MODELO1 VS MODELO2	33
ILUSTRACIÓN 5 ANÁLISIS DE DESVIANZA	34
ILUSTRACIÓN 6 ANÁLISIS DEL MODELO	34

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: EDAD DIAGNOSTICÓ CÁNCER DE MAMA	14
TABLA 2: EDAD DE LA MENARQUIA DE LA PACIENTE	15
TABLA 3: EDAD DE LA PRIMERA RELACIÓN SEXUAL	16
TABLA 4: NÚMERO DE PARTOS QUE HA TENIDO LA PACIENTE	17
TABLA 5 NÚMERO DE ABORTOS	18
TABLA 6 NÚMERO DE CESARIAS	19
TABLA 7: ESTADO CIVIL DE LA MUJER CÁNCER DE MAMA	20
TABLA 8 CANTIDAD DE PACIENTES QUE SOBREVIVIERON POR AÑO.	21
TABLA 9 TRATAMIENTO QUE RECIBE LA MUJER CON CÁNCER DE MAMA	22
TABLA 10 CONTINUIDAD CON EL TRATAMIENTO	23
TABLA 11 DESPUÉS DEL TRATAMIENTO SÍ TUVO RECAÍDA	25
TABLA 12 TIPO HISTOLÓGICO DE CÁNCER DE MAMA	26
TABLA 13 DESCRIPTIVA DE LA EDAD	31
TABLA 14 ABREVIATURAS DEL MODELO	32
TABLA 15 MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA CON AIC	33
TABLA 16 COEFICIENTES	35
TABLA 17 INTERPRETACIÓN DE POSIBILIDADES	36

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**AIC:** Es el criterio de información de Akaike, medida de calidad relativa de un modelo estadístico, para un conjunto de datos, es un medio para la selección del modelo. [1]

**ANOVA:** Análisis de varianza

**Max:** es el máximo valor que puede tener una lista o conjunto de datos

**Mean:** Promedio, que es el resultado de dividir la suma de varias cosas por el número de sumandos.

**Median:** Mediana, es el valor intermedio de los datos

**Min:** es el mínimo valor que puede tener una lista o conjunto de datos

**n:** Tamaño de la muestra

**Sd:** desviación estándar, es una medida de grado de dispersión de los datos con respecto a la media.

**1st Qu:** primer cuartil, donde se encuentra agrupado el 25% de los datos

**3rd Qu:** tercer cuartil, donde se encuentra agrupado el 75% de los datos

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de mama aparece cuando las células del epitelio glandular se reproducen de forma incontrolada y muy rápidamente. Esta enfermedad es un problema social tanto a nivel nacional como internacional que pueden padecer mujeres como hombres. Aunque más del 99 por ciento de los diagnósticos se detectan en pacientes del sexo femenino.

Durante el año 2015 según cifras oficiales de S.O.L.C.A. (Sociedad de Lucha Contra el Cáncer del Ecuador) al 25 por ciento de los pacientes se le detecta cáncer de mama seguido por el cáncer de cérvix con un 18 por ciento del total.

En el estudio se usará el historial clínico de las pacientes a las que se les diagnosticó cáncer de mama en el año 2011. Siendo este el año inicial de seguimiento de la enfermedad, se determinan 5 años de estudio para ver cómo evolucionan las pacientes entre el 2011 y 2015.

A continuación en el documento, se presentará un modelo estadístico predictivo basándose en la regresión logística que determina la posibilidad de que una mujer con las mismas condiciones sobreviva al cáncer de mama. Para ello, se realizará un estudio longitudinal donde se medirá la población que sobreviva en el periodo determinado basándose en las variables tales como supervivencia, número de recaídas que tuvo la paciente durante el periodo, tipo de tratamiento que recibió la paciente en el periodo como: quimioterapia, radioterapia, cirugía y las diferentes combinaciones de las mismas, frecuencia del tratamiento de quimioterapia por año, frecuencia del tratamiento de radioterapia por año, continuidad en consultas, edad, estado civil y factores de riesgo.

## CAPÍTULO 1

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

#### 1.1. Introducción

En el capítulo se desarrolla un análisis de los antecedentes y la problemática de las pacientes que sufren Cáncer de Mama detectado en la Sociedad de Lucha Contra el Cáncer del Ecuador – Guayaquil. Se plantea el objetivo general mediante la ejecución de los objetivos específicos.

#### 1.2. Antecedentes

La glándula mamaria es un órgano glandular ubicado en el pecho está formada por tejido conjuntivo, grasa y lobulillos que producen leche y la transportan hasta el pezón a través de los conductos galactóforos.

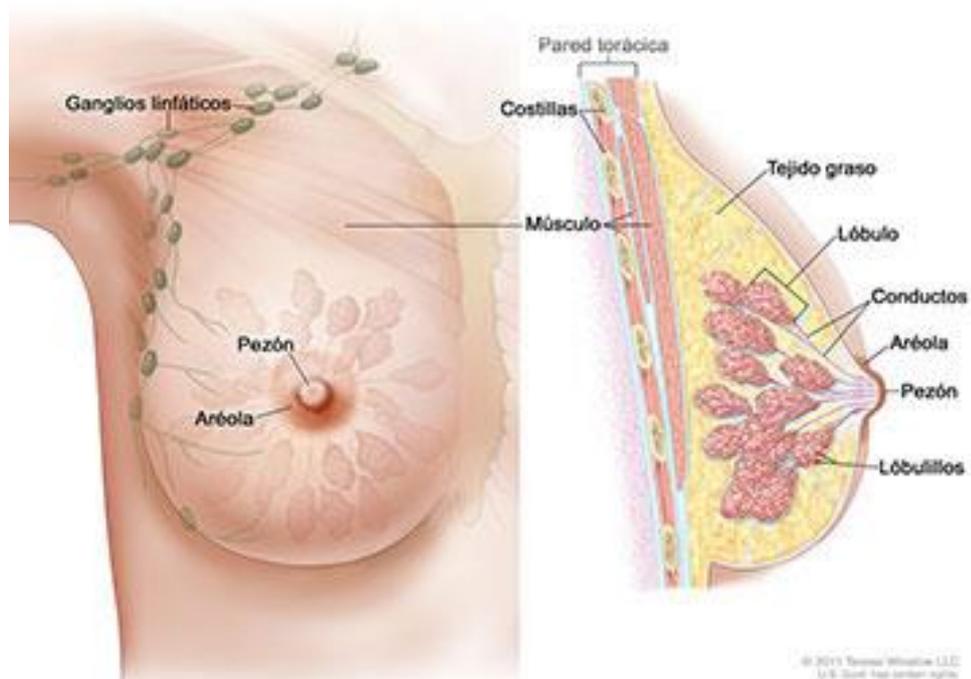


Ilustración 1 Anatomía de la mama femenina  
Fuente: Terese Winslow LLC 2011

Los lobulillos y los conductos galactóforos se encuentran en el estroma que es un tejido adiposo en el que también se ubican los vasos sanguíneos y linfáticos que van a los ganglios linfáticos responsables de la protección frente a las bacterias, las células tumorales y otras sustancias nocivas. [2]

Según la Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM), el cáncer de mama también conocido como cáncer de seno aparece cuando las células del epitelio glandular se reproducen de forma incontrolada y muy rápidamente. Estas células cancerosas pueden viajar a través de la sangre y los vasos linfáticos y llegar a otras partes del cuerpo, donde pueden adherirse a los órganos y formar la metástasis<sup>1</sup>.

El tipo más común de cáncer de mama es el carcinoma ductal que empieza en las células de los conductos aunque también puede empezar en las células de los lobulillos y en otros tejidos de la mama. Existen dos tipos de carcinoma ductal: in situ e invasivo.

El carcinoma ductal in situ conocido también por el carcinoma intraductal (CDIS) es una afección por la que se encuentran células anormales en el revestimiento de los conductos, pero que no se diseminaron fuera del conducto.

El carcinoma ductal invasivo conocido también por carcinoma ductal infiltrante, se disemina desde donde se origina a los tejidos circundantes. En este caso la mama está enrojecida e hinchada, y presenta un aumento de temperatura porque las células cancerígenas bloquean los vasos linfáticos de la piel. [3]

Este constituye el grupo más numeroso de tumores de mama invasores, resulta bastante difícil realizar una clasificación de los tumores que presentan un porcentaje mayoritario del tipo de carcinoma ductal infiltrante con otros tipos histológicos. Algunos expertos clasifican esta anomalía como carcinomas ductales invasivos o carcinoma sin tipo específico. [4]

---

<sup>1</sup> Las células cancerosas se separan del tumor original (primario), viajan a través del sistema sanguíneo o linfático y forman un tumor nuevo en otros órganos o tejidos del cuerpo.

El cáncer de mama precoz generalmente no causa síntomas; razón por la cual los exámenes regulares de las mamas son importantes. A medida que el cáncer crece, los síntomas pueden incluir:

- Tumor mamario o tumoración en la axila que se endurece, e presenta bordes irregulares aunque por el momento no se percibe dolor.
- Cambio en el tamaño, forma o textura de las mamas o el pezón. Por ejemplo, se puede presentar enrojecimiento y fruncimiento que se puede confundir con la cáscara de naranja.
- Líquido del pezón, que puede ser sanguinolento, de claro a amarillento o verdoso, y lucir como pus.

### **1.2.1. Pruebas y Exámenes**

Las pruebas y exámenes que se deberían hacer para detectar el cáncer es un examen físico, el cual incluye ambas mamas, las axilas y el área del cuello y del tórax. Se alienta a las mujeres a realizar el autoexamen de mamas cada mes para detectar el cáncer de mama sin embargo este método es discutible. Los exámenes utilizados para diagnosticar y vigilar a los pacientes con cáncer de mama abarcan: [5]

- Resonancia magnética de las mamas para ayudar a identificar mejor la tumoración mamaria o evaluar un cambio anormal en una mamografía.
- Ecografía de las mamas para mostrar si la tumoración es sólida o está llena de líquido.
- Biopsia con aguja: se emplea una aguja para extraer de la perturbación la muestra de tejido y líquido, la cual luego se analiza. O Biopsia de ganglio linfático centinela para verificar si el cáncer se ha diseminado a los ganglios linfáticos.
- Tomografía Computarizada para ver si el cáncer se ha diseminado por fuera de la mama. O por emisión de positrones (TEP) para verificar si el cáncer se ha diseminado.



Ilustración 2 Biopsia con aguja

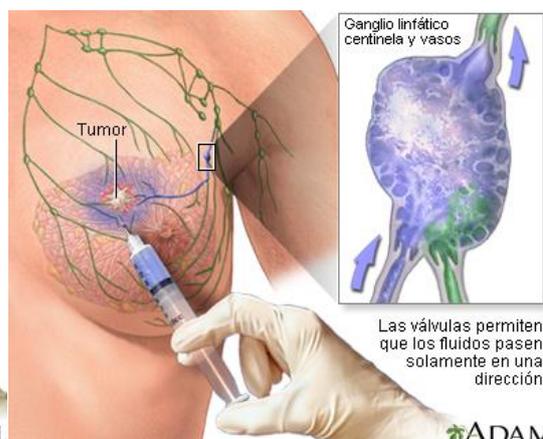


Ilustración 3 Tumor mamario

### 1.2.2. Tipos de Tratamiento

Los tratamientos que se aplica a las pacientes son: [6]

- **Cirugía:** Es la extirpación del tumor y el tejido circundante durante una operación. Los tipos de cirugía incluyen los siguientes: lumpectomía y mastectomía
- **Quimioterapia:** es el uso de fármacos para destruir las células cancerosas, que actúa al inhibir su capacidad para proliferar y dividirse. Algunos de los métodos frecuentes para administrar quimioterapia incluyen un tubo intravenoso (i.v.) que se coloca en una vena con una aguja, o una pastilla o cápsula que se traga (por vía oral).
- **Radioterapia:** Es el uso de rayos X u otras partículas con alta potencia para matar las células cancerosas. Los tipos de radiaciones son: Radiación parcial de la mama, Radioterapia de intensidad modulada.

Se le aplica una opción o la combinación de tratamiento dependiendo del diagnóstico determinado por cada paciente.

### 1.3. Problemática

El cáncer de mama es un problema nacional y mundial, que puede aparecer tanto en hombres como en mujeres. Aunque, más del 99 por ciento de los diagnósticos ocurre en mujeres. Estadísticamente hablando 1 de cada 8 mujeres se les detecta este tipo de cáncer, sabiendo que es el tumor con mayor incidencia y mortalidad que sufre la mujer ecuatoriana.

Para el año 2015 en el Ecuador estuvo liderando el cáncer de mama con el 25 por ciento del total seguido por el cáncer de cérvix con un 18 por ciento del total cifras oficiales de S.O.L.C.A.

Conociendo estos antecedentes actualmente se está abriendo una brecha de investigación sobre la afectación de la salud en el sexo femenino, donde se pretende describir y detectar en forma más temprana el cáncer de mama, por lo que expertos en el área han identificado los factores de riesgo que predisponen al desarrollar la enfermedad como: Edad, Genética, Factores Reproductivos<sup>2</sup>, Cáncer de Mama Anterior, Densidad Mamaria, Radiaciones Ionizantes<sup>3</sup>, Obesidad y Consumo de Alcohol. [7]

En el estudio se usará las historias clínicas de la cohorte de pacientes femeninas del año 2011, siendo este el año inicial de seguimiento de la enfermedad hasta que hayan transcurrido 5 años por lo que se determina el periodo de seguimiento entre el 2011 y 2015.

---

<sup>2</sup> Aquellos agentes que aumentan la exposición a los estrógenos endógenos, como la **aparición temprana de la primera regla**, la **menopausia tardía** o el uso de **terapia hormonal sustitutiva** después de la menopausia aumentan el riesgo de cáncer de mama. **No haber dado a luz nunca** también está relacionado con este cáncer.

<sup>3</sup> La exposición a este tipo de radiaciones, especialmente durante la pubertad, aumenta la posibilidad de tener cáncer de mama.

## **1.4. Objetivos del Proyecto**

### **1.4.1. Objetivo General**

Seleccionar un modelo para predecir la probabilidad de supervivencia de la mujer ecuatoriana con cáncer de mama tras un periodo de cinco años de padecer la enfermedad.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

1. Determinar una muestra de estudio a partir de la información de las pacientes que se les detectó cáncer de mama en el año 2011.
2. Realizar inferencias estadísticas para sondear las características y los factores de riesgo de las mujeres que padecen cáncer de mama.
3. Desarrollar un modelo predictivo para determinar qué características predominan en la supervivencia del cáncer de mama.
4. Desarrollar la curva "s" de supervivencia del cáncer de mama después de cinco años de padecer la enfermedad.

## CAPITULO 2

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. Introducción

Para la creación de la base de datos se recolectó la información por medio del Sistema de Registro Hospitalario de Cáncer que es proporcionado por parte de la organización.

El tipo de estudio que se plantea es longitudinal, donde se medirá la cohorte cerrada retrospectiva en el periodo 2011 a 2015 de mujeres que se diagnosticaron cáncer de mama, basándose en las características de importancia y factores de riesgo para conocer la supervivencia de las pacientes.

#### 2.2. Población

Engloba a las pacientes femeninas ecuatorianas que fueron detectados y diagnosticado el cáncer de mama por la organización con un total de 467 personas durante el 2011. La población objetivo son mujeres entre 25 y 90 años de edad.

#### 2.1. Tipo de Muestreo

Por efecto de tiempo y levantamiento de información se toma una muestra por medio del muestreo aleatorio simple sin reposición<sup>4</sup>, para determinar el tamaño de la muestra n con las características que influyen en la formula.

---

<sup>4</sup> Es un procedimiento de selección de muestras con probabilidades iguales que consiste en obtener la muestra unidad a unidad de forma aleatoria sin reposición a la población de las unidades previamente seleccionadas, teniendo presente que el orden de la colocación de los elementos no interviene. De esta forma, las muestras con elementos repetidos son imposibles.

$$n = \frac{S^2/e^2}{1 + \frac{S^2/e^2}{N}}$$

Simbología:

- $N$  Tamaño de la población que son 467 mujeres que detectaron cáncer en el año 2011
- $S^2$  Varianza de la población da un valor de 150,54
- $e^2$  Error de la muestra, utilizado el valor común de 5% ya que representa que el tamaño de la muestra es con un 95% de confianza.

Realizando el cálculo matemático, se determina el tamaño de la muestra es 263 historias clínicas de pacientes. Para eliminar error y disminuir la varianza en la selección de las pacientes se optan por estratificar la población siendo la variable de mayor importancia la edad que se diagnosticó la enfermedad ya que las mujeres con cáncer de mama en un determinado periodo de edad evolucionan de diferente manera.

El método de muestreo estratificado está formada por  $N$  unidades elementales, se divide en  $L$  subpoblaciones o estratos, los cuales constituyen una partición y la unión de todos ellos es el total de la población. [8]

La población objetivo se clasifica en tres grandes estratos que son:

- Estrato1: edad de la mujer menor de 50 años
- Estrato2: edad de la mujer mayor e igual a 50 años y menor que 65
- Estrato3: edad de la mujer mayor e igual a 65 años

Se determinará la afijación de la muestra, este es un término estadístico para nombrar al reparto, asignación, adjudicación adscripción o distribución del tamaño de la muestra entre los estratos establecido, servirá para determinar el tipo de afijación, para este estudio se utiliza la afijación proporcional que consiste en asignar a cada estrato un número de unidades maestras proporcional a su tamaño, las  $n$  unidades

de la muestra se distribuyen proporcionalmente a los tamaños de los estratos expresados en número de unidades. Se describe la formula a continuación (Perez López, 2005)

$$k_h = \frac{n_h}{N}$$

- n1 tamaño del estrato uno corresponde a 160
- n2 tamaño del estrato dos corresponde a 214
- n3 tamaño del estrato tres corresponde a 93

Las afijaciones de proporción k para los estratos i son las siguientes:

- k1 es igual a 0,343
- k2 es igual a 0,458
- k3 es igual a 0,199

El tamaño de la muestra estratificada se determina de la siguiente manera:

$$ne_h = k_h * n$$

- ne1 tamaño de la muestra del estrato 1 corresponde a 90 historias clínicas de pacientes
- ne2 tamaño de la muestra del estrato 2 corresponde a 121 historias clínicas de pacientes
- ne3 tamaño de la muestra del estrato 3 corresponde a 52 historias clínicas de pacientes

### 2.3. Criterios de Inclusión

Las características que se va a considerar para encasillar a la mujer ecuatoriana con cáncer de mama son:

Análisis retrospectivo de la evolución de la enfermedad para determinar la supervivencia de la mujer, número de recaídas que tuvo la paciente durante el periodo, tipo de tratamiento que recibió la paciente en el periodo como: quimioterapia,

radioterapia, cirugía y las diferentes combinaciones de las mismas, frecuencia del tratamiento de quimioterapia por año, frecuencia del tratamiento de radioterapia por año, continuidad en consultas, edad, estado civil, tipo de cáncer de mama, factores de riesgos como: edad menarquia<sup>5</sup>, edad primera relación, número de partos, número de abortos, número de cesarías, enfermedades hereditarias, alcohol, tabaco.

## **2.4. Procedimientos**

### **2.4.1. Análisis Univariado**

Se describió las variables socio-demográficas, clínicas, histo-patológicas, y cualquier otra característica relacionada con el tratamiento y estudio.

Se realiza gráficos descriptivos para explorar y conocer la base de datos donde se detallan las variables de mayor importancia de las pacientes que se le diagnosticaron cáncer de mama.

### **2.4.2. Análisis Bivariado**

Se establece las relaciones de la variable dependiente que es representada por el tiempo de supervivencia de cáncer de mama con respecto a las variables independientes que se recogió durante el periodo de estudio. Se compararon por medio de los odds ratios con sus respectivos intervalos del 95% de confianza, se toma en cuenta el valor p, las pruebas de Chi-cuadrado para establecer una asociación estadística.

---

<sup>5</sup> Primera menstruación en la mujer, normalmente entre los 12 y 15 años.

### 2.4.3. Análisis Multivariado

Se utilizará el método de regresión logística que es una técnica estadística multivariada usada en muchas disciplinas como estudios médicos, epidemiológicos e investigaciones sociales. [9]

La regresión logística permite determinar la relación entre una variable de respuesta  $y$  que es binaria o dicotómica y una o más variables de explicación  $x_1 + x_2 + \dots + x_i$  que consiguen ser variables continuas, discretas o cualitativas. [10]

Dado los valores de las variables independientes, estimar la probabilidad de que ocurra el evento, también se puede evaluar que cada variable independiente tiene sobre la respuesta en forma de odds ratios.

Everitt (1998), dio la siguiente definición sobre la "distribución logística": la distribución de probabilidad que limita como  $n$  tiende a infinito, de la media de la más grande o pequeña muestras, siendo aleatorias de tamaño  $n$  y la distribución exponencial

La distribución logística es dada por:

$$\frac{e^{[x-a/\beta]}}{\beta \{1 + e^{[x-a/\beta]}\}^2}$$

Para construir el modelo de regresión logística se necesita lo siguiente:

- Conjunto de variables interdependientes o predictores
- Una variable de respuesta dicotómico

#### 2.4.3.1. Odds Ratios

Es una medida estimada de asociación de un factor determinado con un evento, analizado como tabla de contingencia 2x2. En las tablas de 2x2 la probabilidad de éxito es  $\pi_1$  en la fila 1 y  $\pi_2$  en la fila 2. Está definido de la siguiente manera: [11]

$$adds_1 = \frac{P_1}{1-P_1} \text{ y}$$

$$odds_2 = \frac{P_2}{1 - P_2}$$

El odds ratios puede ser representado por probabilidades del suceso de la siguiente forma:

$$Probabilidad_1 = \frac{odds_1}{1 + odds_1}$$

$$Probabilidad_2 = \frac{odds_2}{1 + odds_2}$$

#### 2.4.3.2. Intervalo de confianza de Odds Ratios

El intervalo de confianza es el rango que se calcula para tener conocimiento de donde se podría encontrar el valor verdadero de odds ratios. La fórmula e describe de la siguiente forma:

$$IC = OR^{(1 \pm \frac{Z}{Xhm})}$$

- OR: odds ratio
- Z: constantes dependiente del porcentaje (95% es 1.96)
- Xhm: Chi cuadrado de HM

Formula de Chi cuadrado de Haenszel-Mantel (HM)

$$Xhm = \sqrt{\frac{(n-1)(a*d - b*c)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}}$$

## CAPITULO 3

### 3. ANALÍISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS

#### 3.1. Introducción

En el presente capítulo se describirán en profundidad las características de importancia de las pacientes ecuatorianas que se escogieron para el estudio del cáncer mama en un periodo de cinco años de supervivencia.

Para ello, se utilizará el software libre R versión 3.3.1 con la plataforma de RStudio para representar de forma sencilla, los gráficos de las características de interés y el análisis técnico de contraste de variables.

#### 3.2. Estadísticas y Gráficos Bivariados

##### 3.2.1. Estadística Descriptiva

- Edad que diagnosticaron cáncer de mama

<i>ESTRATO</i>	Mean	Sd	Mín.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
<i>EST1</i>	41,51111	6,05080	25,00	38,00	42,00	46,00	59,00
<i>EST2</i>	56,57025	4,152964	50,00	53,00	57,00	60,00	65,00
<i>EST3</i>	73,13462	7,329845	61,00	67,00	71,00	78,00	89,00

Tabla 1: Edad diagnosticó cáncer de mama

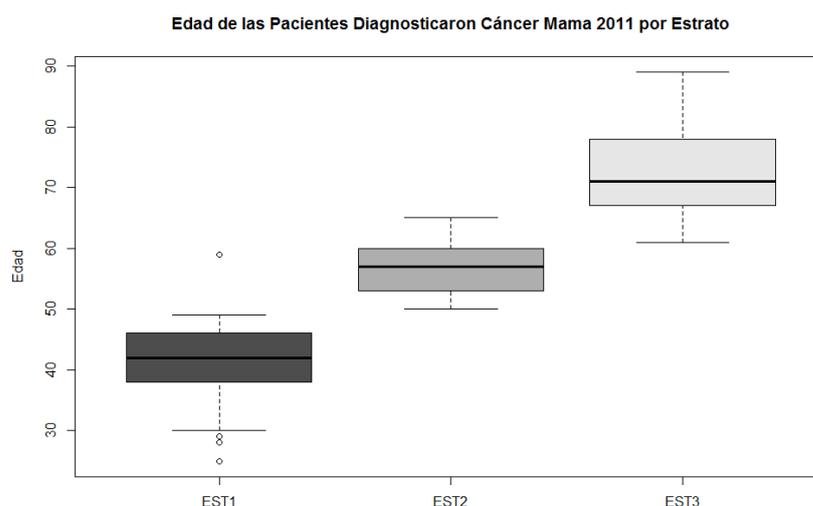


Gráfico 1 de Caja Edad Paciente Diagnosticaron Cáncer Mama por estrato

La edad promedio de la pacientes involucradas en el estudio que se le diagnosticó cáncer de mama para el estrato1 es 41.51 años, para el estrato2 es 56.57 años, para el estrato3 es 73.13 años.

La edad mínima y máxima para el estrato1 es de 25 años y 49 años, para el estrato2 es 50 años y 65 años, para el estrato3 es 61 años y 89 años la máxima edad es de 89 años respectivamente.

En el diagrama de cajas se observa las diferencias entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que el estrato1 existen datos aberrantes en cada extremo, hay una mayor dispersión de edad en el estrato3 y menor dispersión en el estrato2.

- Edad de la menarquia de la paciente

<b>ESTRATO</b>	<b>Mean</b>	<b>Sd</b>	<b>Mín.</b>	<b>1st Qu.</b>	<b>Median</b>	<b>3rd Qu.</b>	<b>Max.</b>
<i>EST1</i>	13	1,38207	10,00	12,00	13,00	14,00	16,00
<i>EST2</i>	13	1,428652	9,00	12,00	13,00	14,00	17,00
<i>EST3</i>	13	1,49509	10,00	12,00	13,00	14,00	16,00

Tabla 2: Edad de la menarquia de la paciente

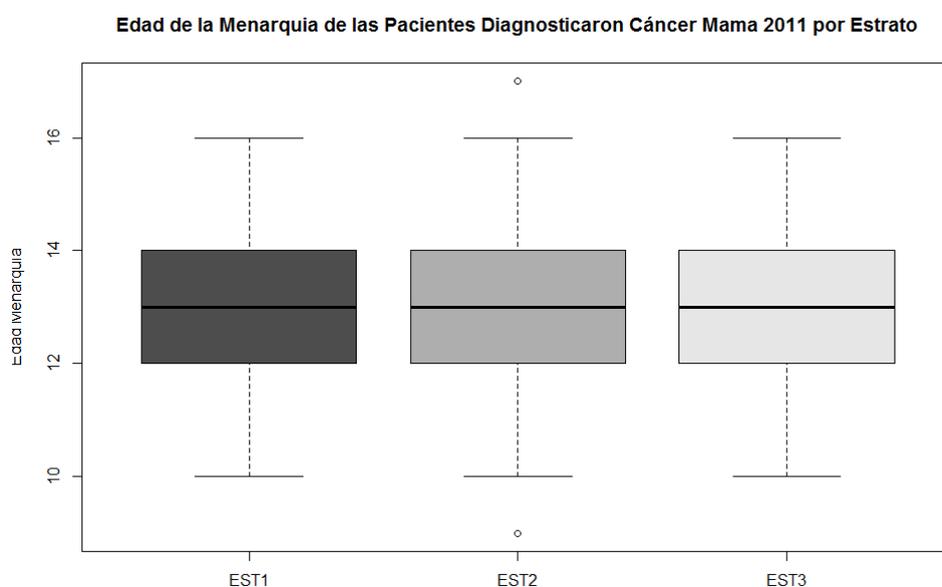


Gráfico 2 de Caja Edad de la Menarquia

La edad de la menarquia promedio de las pacientes involucradas en el estudio que se le diagnosticó cáncer de mama para los tres estratos es 13 años.

La edad de la menarquia mínima y máxima para el estrato1 y estrato3 es de 10 años y 16 años, para el estrato2 es 9 años y 17 años respectivamente.

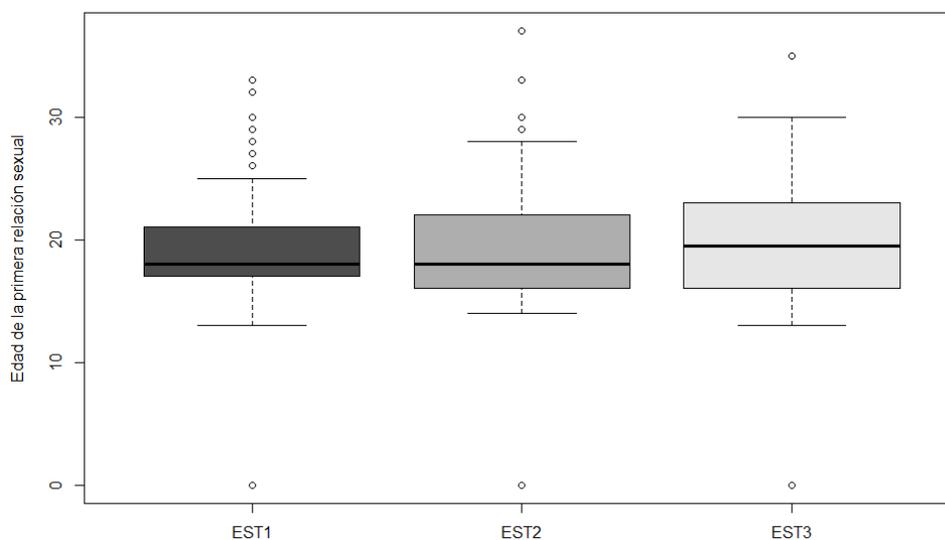
En el diagrama de cajas no se aprecia diferencia estadística entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que el estrato2 existen datos aberrantes en cada extremo y la dispersión los datos son semejantes.

- Edad de la primera relación sexual de la paciente

<b>ESTRATO</b>	<b>Mean</b>	<b>Sd</b>	<b>Min.</b>	<b>1st Qu.</b>	<b>Median</b>	<b>3rd Qu.</b>	<b>Max.</b>
<i>EST1</i>	18,71111	6,26071	0,00	17,00	18,00	21,00	33,00
<i>EST2</i>	17,93388	7,83447	0,00	16,00	18,00	22,00	37,00
<i>EST3</i>	18,25	7,918395	0,00	16,00	19,50	23,00	35,00

*Tabla 3: Edad de la primera relación sexual*

**Edad de la primera relación sexual de las Pacientes Diagnosticaron Cáncer Mama 2011 por Estrato**



**Gráfico 3 de Caja Edad de la primera relación sexual**

La edad de la primera relación sexual promedio de la pacientes involucradas en el estudio que se le diagnosticó cáncer de mama para el estrato1 es 18.71 años, para el estrato2 es 17.93 años, para el estrato3 es 18.25 años.

La edad mínima de la primera relación sexual para los tres estratos es 0 años y la máxima para el estrato1 es de 33 años, para el estrato2 es 37 años y para el estrato3 es 35 años.

En el diagrama de cajas se observa las diferencias entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que el estrato1 existen una gran cantidad de datos aberrantes en el extremo superior, hay una mayor dispersión de edad de la primera relación sexual en el estrato3 y menor dispersión en el estrato1.

- Número de partos que ha tenido la paciente

<b>ESTRATO</b>	<b>Mean</b>	<b>Sd</b>	<b>Mín.</b>	<b>1st Qu.</b>	<b>Median</b>	<b>3rd Qu.</b>	<b>Max.</b>
<i>EST1</i>	1,5333	1,67734	0,00	0,00	1,00	3,00	6,00
<i>EST2</i>	2,2314	2,489178	0,00	0,00	2,00	4,00	11,00
<i>EST3</i>	3,25	3,130339	0,00	0,00	3,00	5,25	12,00

Tabla 4: Número de partos que ha tenido la paciente

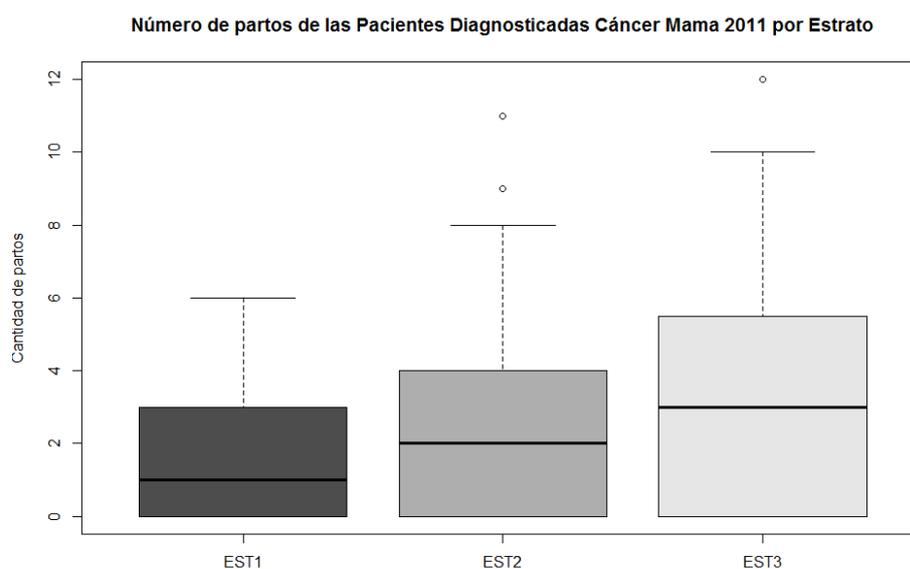


Gráfico 4 Número de partos que ha tenido la paciente

La cantidad de hijos que ha tenido por parto normal las pacientes del estudio en promedio para el estrato1 es 1.5 aproximadamente 2 partos, para el estrato2 es 2.48 aproximadamente 2 partos, para el estrato3 es 3.13 aproximadamente 3 partos.

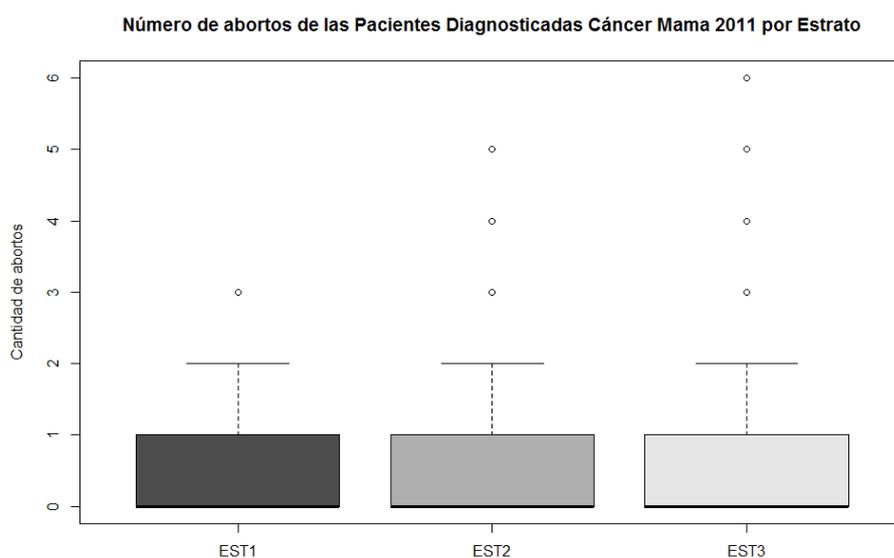
La mínima cantidad de parto normal es cero para los tres estratos y la máxima cantidad de parto normal para el estrato1 es de 6, para el estrato2 es 11 partos y para el estrato3 es 12 partos.

En el diagrama de cajas se observa las diferencias entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que el estrato2 y estrato3 existen datos aberrantes en el extremo superior, en el estrato3 se presenta una mayor dispersión de datos con respecto a los otros dos estratos.

- Número de abortos que ha tenido la paciente

<i>ESTRATO</i>	Mean	Sd	Mín.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
<i>EST1</i>	0,4111	0,70140	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00
<i>EST2</i>	0,6198	0,9937	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00
<i>EST3</i>	1	1,5466	0,00	0,00	0,00	1,00	6,00

Tabla 5 Número de abortos



La cantidad de abortos que ha tenido las pacientes del estudio en promedio para el estrato1 es 0.41 aproximadamente 0 abortos, para el estrato2 es 0.61 aproximadamente 1 aborto, para el estrato3 es 1.54 aproximadamente 2 abortos.

La mínima cantidad de aborto es cero para los tres estratos y la máxima cantidad de abortos para el estrato1 es de 3, para el estrato2 es 5 y para el estrato3 es 6.

En el diagrama de cajas no se observa diferencia estadística entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que los tres estratos existen datos aberrantes en el extremo superior.

- Número de cesáreas que ha tenido la paciente

<i>ESTRATO</i>	Mean	Sd	Mín.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
<i>EST1</i>	0,8880	1,075	0,00	0,00	0,50	2,00	4,00
<i>EST2</i>	0,5950	1,037	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00
<i>EST3</i>	0,4423	0,9582	0,00	0,00	0,00	0,25	4,00

Tabla 6 Número de cesáreas

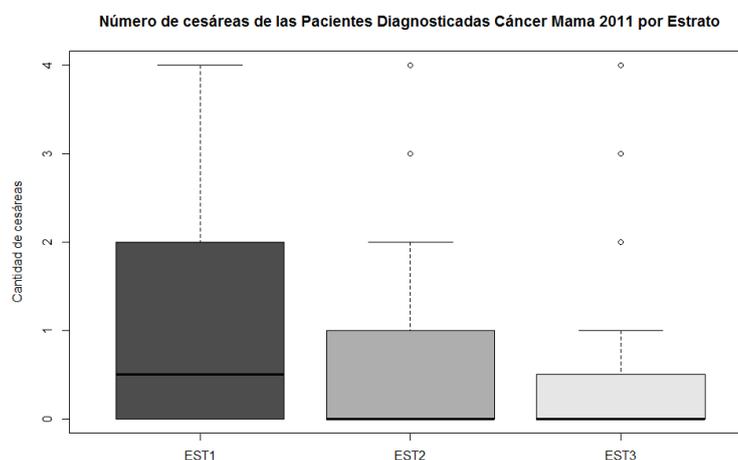


Gráfico 6 de Caja Número de cesáreas

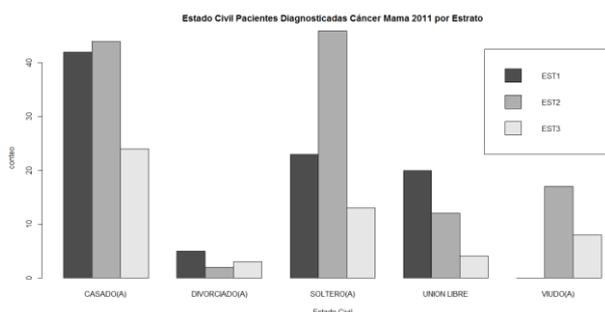
La cantidad de cesáreas que ha tenido las pacientes del estudio en promedio para el estrato1 es 0.888 aproximadamente 1 cesárea, para el estrato2 es

0.595 aproximadamente 1 cesárea, para el estrato3 es 0.442 aproximadamente 0 cesárea.

La mínima cantidad de cesáreas es cero para los tres estratos y la máxima cantidad de cesáreas para los tres estratos es de 4 cesáreas.

En el diagrama de cajas se observa la diferencia entre los tres estratos que se encuentra subdividida la población y cabe recalcar que en los estrato2 y estratos3 existen datos aberrantes en el extremo superior y en el estrato3 se presenta una menor dispersión de datos con respecto a los otros dos estratos.

• Estado Civil de las pacientes



ESTADO CIVIL	EST1	EST2	EST3
CASADO(A)	42	44	24
DIVORCIADO(A)	5	2	3
SOLTERO(A)	23	46	13
UNION LIBRE	20	12	4
VIUDO(A)	0	17	8
<b>TOTAL</b>	<b>90</b>	<b>121</b>	<b>52</b>

Gráfico de Barras 1 Estado Civil de la Mujer Cáncer de Mama

Tabla 7: Estado Civil de la Mujer Cáncer de Mama

Análisis por Estratos del Estado Civil Pacientes Mama 2011

Estado Civil Pacientes Mama 2011

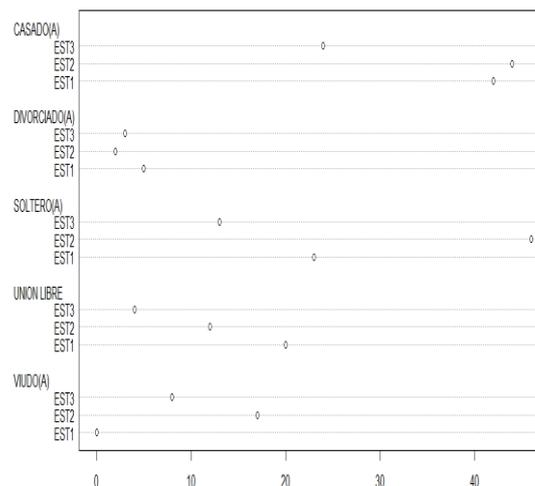
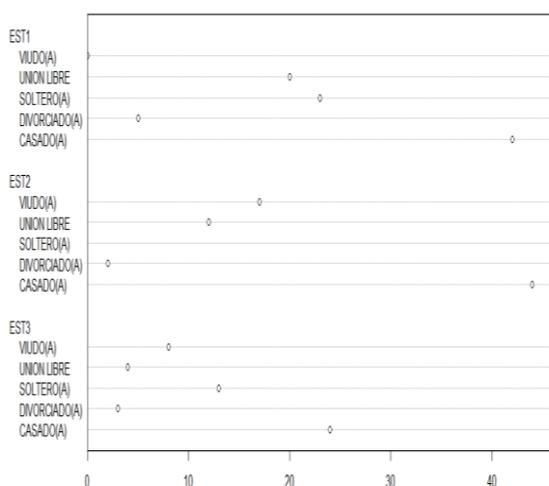


Gráfico 7 de Puntos Estado Civil de la Mujer Cáncer de Mama

En los gráficos anteriores se puede observar que la mayor cantidad de mujeres que se le detectan cáncer de mama en el año 2011 en los estratos 1 y 3 presentan el estado civil de casadas con el 47% (42), 47% (24) respectivamente y en el estrato 2 se encuentra el estado civil soltera 38%(45), en segundo lugar se encuentra el estado civil soltera en el estrato 1 y 3 con el 26%(23), 23%(12) y en el estrato 2 37% (44), en tercer lugar se encuentra el en estrato 2 y 3 estado civil viuda con el 14%(12),16%(8) respectivamente y en el estrato 1 estado civil unión libre 22%(20), en cuarto lugar se encuentra el estado civil unión libre para el estrato 2 y 3 con el 9%(11), 8%(4) respectivamente y en el estrato 1 el estado civil es divorciada 22%(20), y por último se encuentra el estado civil divorciada para el estrato 2 y 3 es 2%(2), 6%(3) respectivamente. El estado civil viuda no se presenta en el estrato 1

- Cantidad de pacientes que murieron por año.

Paciente murió	EST1	EST2	EST3	Total
2012	3	2	0	5
2013	3	4	2	9
2014	2	4	0	6
2015	2	4	0	6
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>26</b>

Tabla 8 Cantidad de pacientes que sobrevivieron por año.

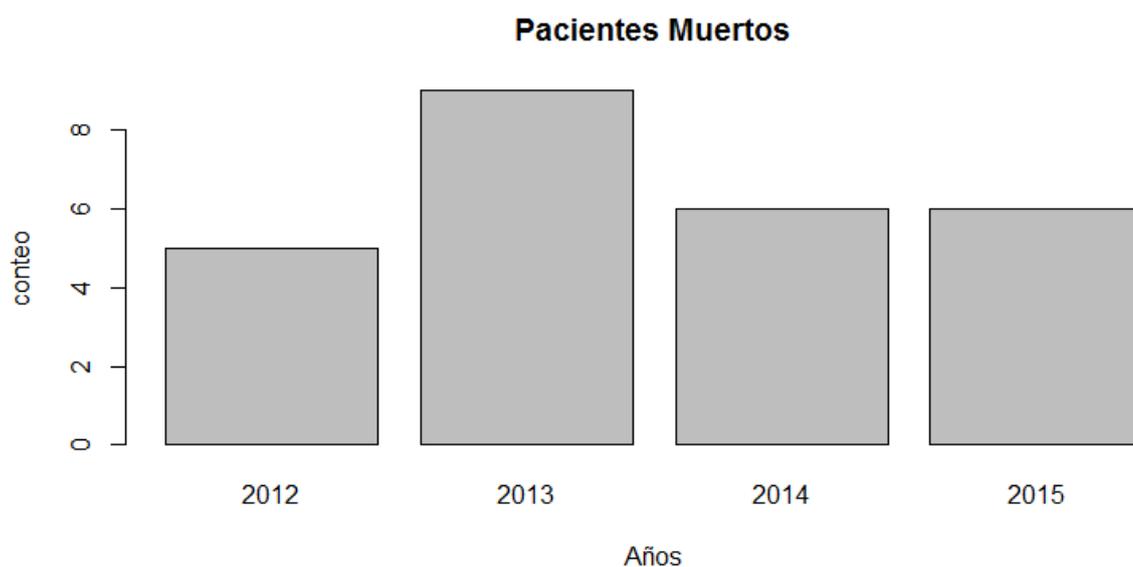


Gráfico 8 de Barras Pacientes diagnosticadas Cáncer de Mama 2011

En el gráfico anterior se puede observar que las mayor cantidad de mujeres en el estudio han muerto a los 5 años que le detectaron el cáncer de mama un total de 26, seguido por los que han muerto a los 4 años de haber detectado el cáncer de mama con un total de 20 mujeres. En tercer lugar se encuentra el tercer año de haber detectado el cáncer de mama con un total de 14 mujeres

- Tratamiento que recibe la mujer con cáncer de mama

Tratamiento	Estrato1	Estrato2	Estrato3
Cirugía	4	6	1
Quimio	6	9	6
Quimio & Cirugía	11	23	15
Quimio & Radio	13	12	3
Quimio & Radio & Cirugía	51	62	22
Radio	2	4	1
Radio & Cirugía	3	5	4
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>121</b>	<b>52</b>

Tabla 9 Tratamiento que recibe la mujer con cáncer de mama

### Diagrama Circular Tipo de Tratamiento por Estrato

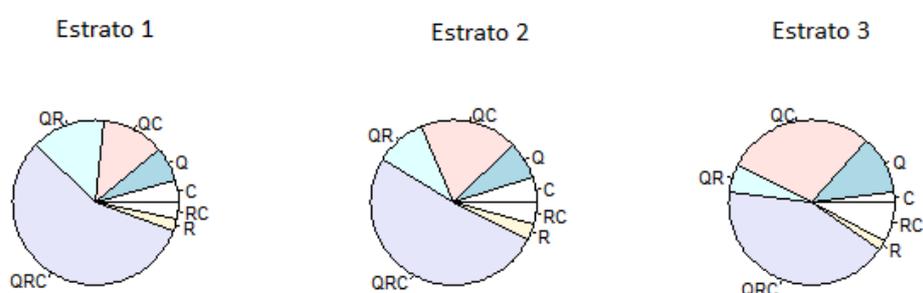


Gráfico 9 de Pastel tratamiento que recibe la mujer con cáncer de mama

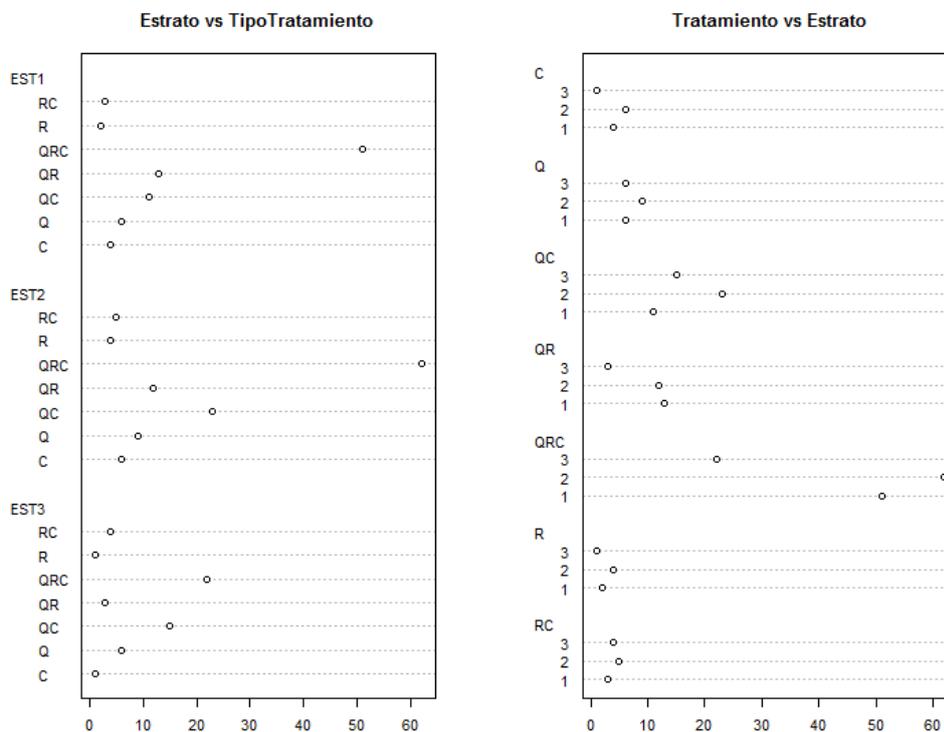


Gráfico 10 de Puntos tratamiento que recibe la mujer con cáncer de mama

En los gráficos anteriores se puede observar que la combinación de tratamiento que son dosis de quimioterapia, radioterapia y cirugía se presenta con mayor frecuencia en las pacientes que le detectan cáncer de mama diferenciado en cada estrato, el segundo más común usado para las pacientes es quimioterapia con cirugía en el estrato 2 y estrato 3 mientras que en el estrato 1 se presenta la combinación de dosis de radioterapia con cirugía.

El tratamiento que menos que le aplico a las pacientes es solo uno de los tres tratamiento.

- Continuidad con el tratamiento que recibe la mujer con cáncer de mama

Continuidad	Estrato 1	Estrato2	Estrato3
No	62	74	17
Si	28	47	35
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>121</b>	<b>52</b>

Tabla 10 Continuidad con el tratamiento

### Continuidad con el tratamiento por Estratos

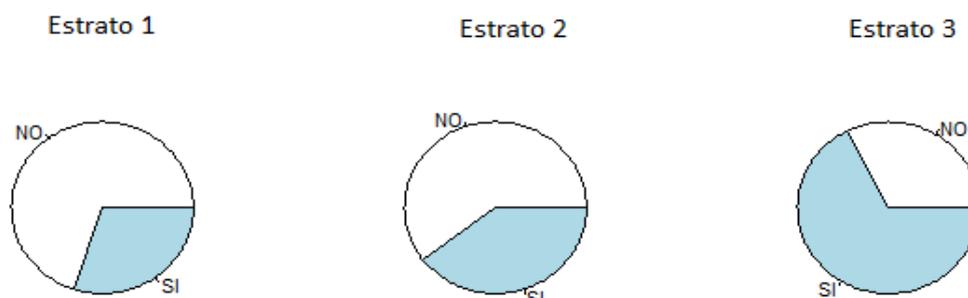


Gráfico 11 de Pastel Continuidad con el tratamiento

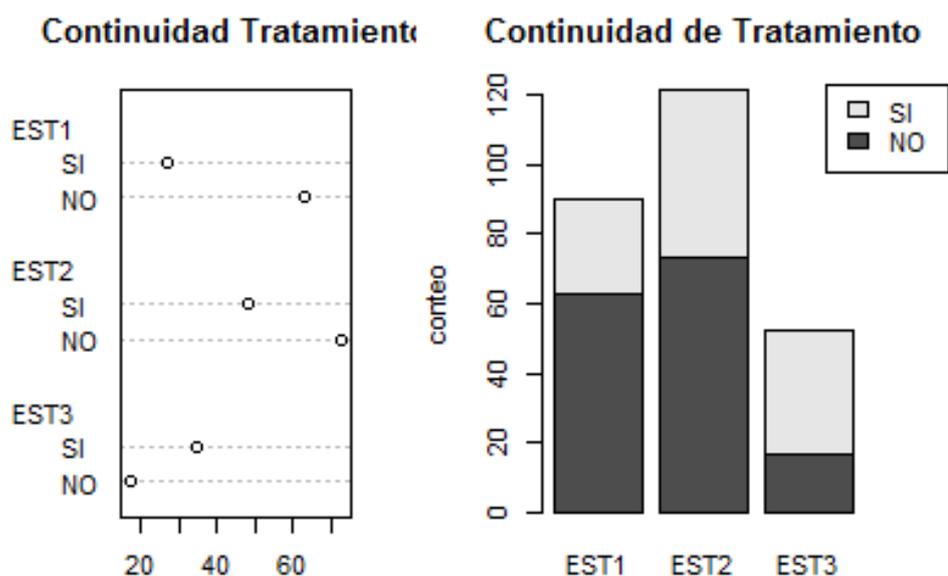


Gráfico 12 de Puntos y de Barras Continuidad con el tratamiento

En los gráficos que se presentan anteriormente se puede observar que en el estrato 1 existe mayor cantidad de pacientes que no tuvieron continuidad con el tratamiento del cáncer detectado da un total de 63 mujeres (70%), en el estrato 2 existe mayor cantidad de pacientes que no tuvieron continuidad con el tratamiento del cáncer detectado da un total de 73 mujeres (60%) mientras que en el estrato 3 la mayor proporción tiene las pacientes que si fueron constantes con el tratamiento para el cáncer detectado que da un total de 35 mujeres (67%)

- Después del tratamiento sí tuvo recaída o no.

Recaídas	Estrato1	Estrato2	Estrato3
No	78	111	45
Si	12	10	7
<b>Total general</b>	<b>90</b>	<b>121</b>	<b>52</b>

Tabla 11 Después del tratamiento sí tuvo recaída

### Diagrama Circular después Tratamiento si tuvo recaída o no



Gráfico 13 de Pastel después del tratamiento sí tuvo recaída o no.

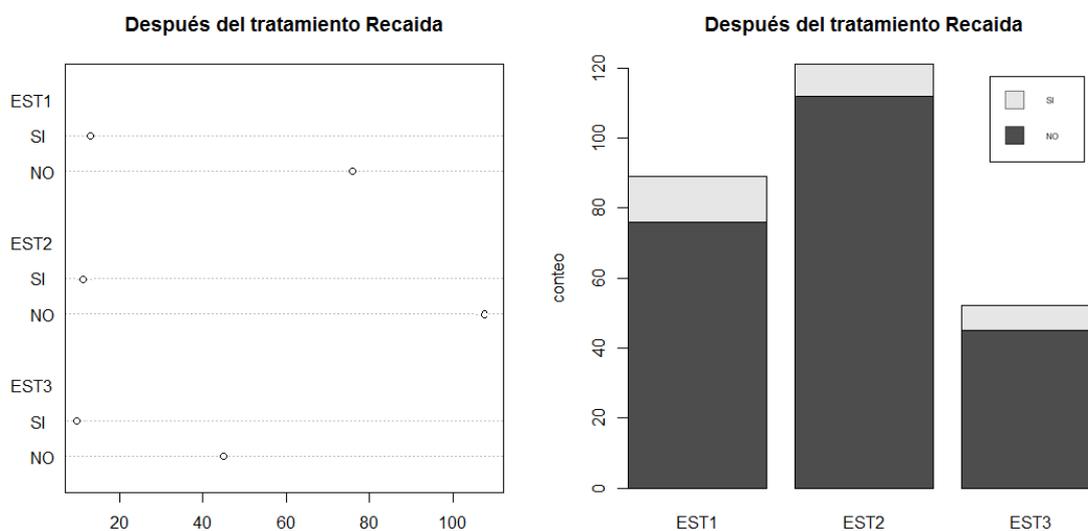


Gráfico 14 de Puntos y de Barras Después del tratamiento tuvo recaída

En los gráficos que se presentan anteriormente se puede observar que en el estrato 1 existe mayor cantidad de pacientes que le detectan cáncer y no tuvieron recaída de la enfermedad después de culminar el tratamiento da un total de 76 mujeres (84%), en el

estrato 2 existe mayor cantidad de pacientes que le detectan cáncer y no tuvieron recaída de la enfermedad después de culminar el tratamiento da un total de 112 mujeres (93%) y en el estrato 3 existe mayor cantidad de pacientes que le detectan cáncer y no tuvieron recaída de la enfermedad después de culminar el tratamiento da un total de 87 mujeres (93%)

- Tipo histológico de cáncer de mama

Tipo de Cáncer	EST1	EST2	EST3
CARCINOEMBRIÓNICO	0	1	0
CARCINOMA DUCTAL	9	4	1
CARCINOMA DUCTAL INFILTRANTE	70	96	44
CARCINOMA DUCTAL INFILTRANTE CON DIFERENCIACION MUCINOSA	0	5	1
CARCINOMA DUCTAL MEDULAR	1	0	1
CARCINOMA INTRADUCTAL	5	1	2
CARCINOMA LOBULILLAR INFILTRANTE	3	9	0
CARCINOMA LOBULILLAR MULTICÉNTRICO	0	1	0
CARCINOMA LOBULILLAR Y DUCTAL INFILTRANTE	1	0	0
CARCINOMA MAMARIO BILATERAL	0	0	1
CARCINOMA MEDULAR INFILTRANTE	0	1	0
CARCINOMA METAPLÁSICO	0	1	1
CARCINOMA PAPILAR MODERADAMENTE DIFERENCIADO INFILTRANTE	0	0	1
CARCINOSARCOMA DE LA MAMA (CON INFILTRACION Y ULCERACION DE PIEL)	0	2	0
TUMOR FILOIDES MALIGNO	1	0	0
<b>Total general</b>	<b>90</b>	<b>121</b>	<b>52</b>

Tabla 12 Tipo histológico de cáncer de mama

**Fuente:** Sistema de Registro Hospitalario de cáncer

**Elaborado por:** A.C Roha Ochoa

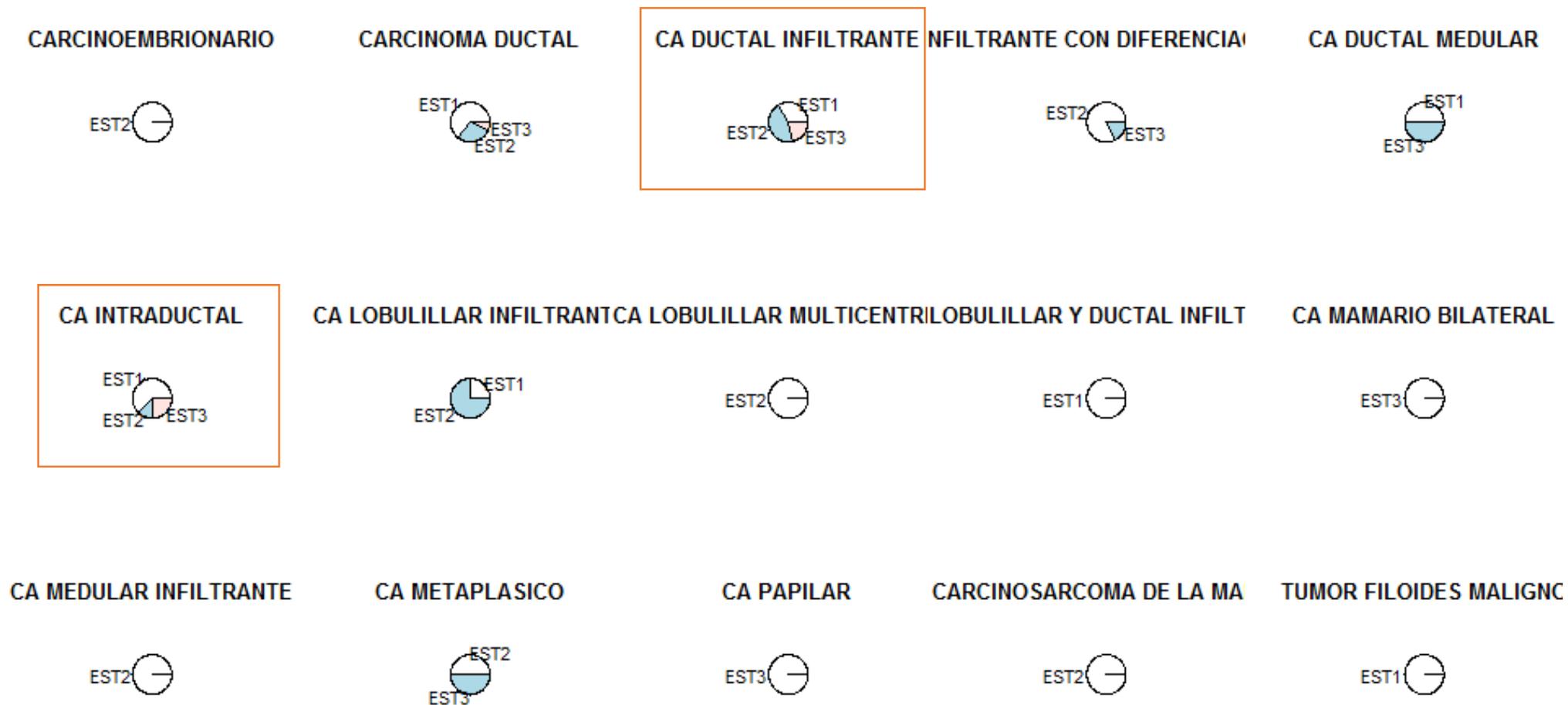


Gráfico 15 tipo histológico del cáncer de mama

En el gráfico de pastel se puede observar que el tipo histológico de cáncer de mama más frecuente es el carcinoma ductal infiltrante con un total de 70 mujeres en el estrato1, un total de 96 mujeres en el estrato2, un total de 44 mujeres en el estrato3, en segundo lugar se encuentra el carcinoma lobulillar infiltrante con un total de 5 mujeres en el estrato1, con un total de 1 mujer en el estrato2 y con un total de 2 mujeres en el estrato3, carcinoma intraductal con un total de 3 mujeres en el estrato1 y en último lugar se encuentra como casos raros a los tipos de cáncer de mama como carcinoma lobulillar y ductal infiltrante, carcinosarcoma de la mama (con infiltración y ulceración de piel), tumor filoides maligno, carcinoma ductal. Etc

### 3.3. Estadísticas y Gráficos Multivariados

#### 3.3.1. Análisis de Normalidad

- Variable Edad

$H_0$ : La muestra se considera que la distribución de la variable edad es normal vs

$H_1$ : Se considera que la distribución de la variable edad no es normal

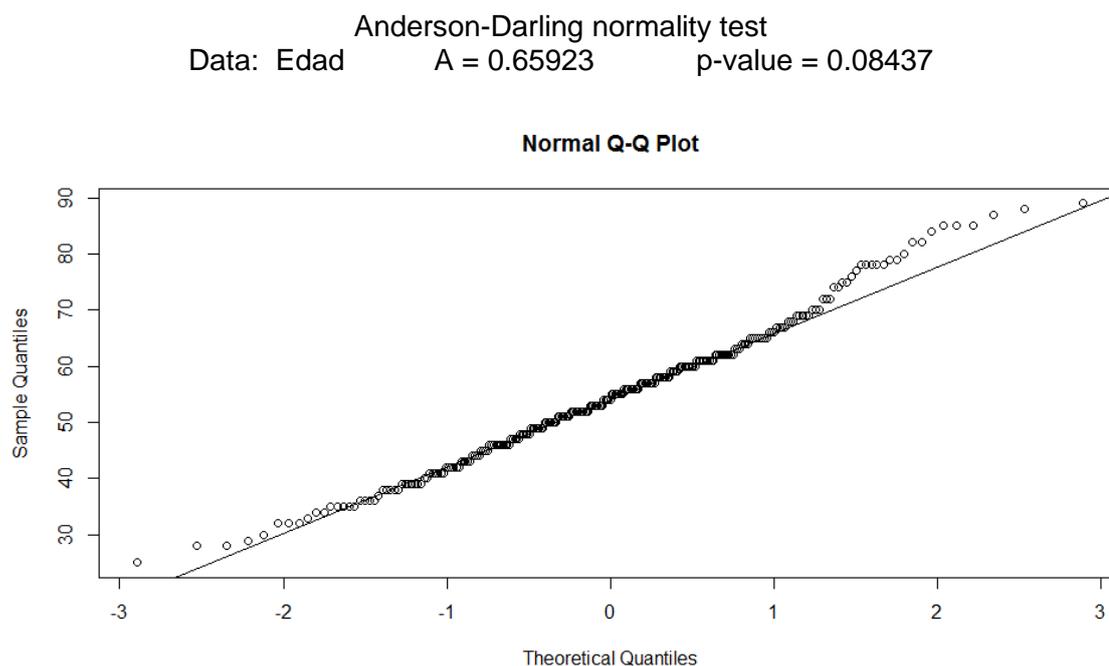


Gráfico 16 de Normalidad para la variable Edad  
**Elaborado por:** la autora

Se determina por medio del test de normalidad Anderson-Darling con un valor p de 0.08 el cual se encuentra en la región de indecisión que quiere decir que se no se rechaza la hipótesis nula representada como

#### 3.3.2. Regresión

En esta sección se muestra la relación entre la variable que tiene mayor significancia

- Y: se considera 1; si está viva la paciente tras transcurrir 5 años de haberse detectado cáncer de mama (vivo en 2015), 0 caso contrario.

- Edad: la edad que tiene la paciente una vez diagnosticada cáncer de mama.
- Continuidad: se considera 1; si fue continua con el tratamiento, 0 caso contrario.

A continuación se presenta una ilustración grafica entre la variable supervivencia vs edad.

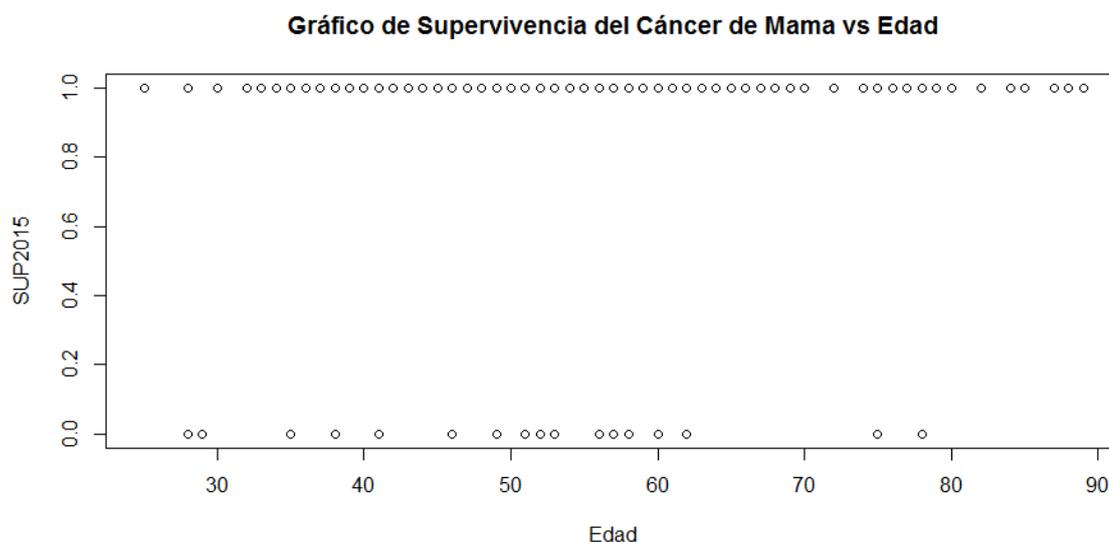


Gráfico 17 años de supervivencia hasta 2015 vs edad

Se agrupa la edad en 10 intervalos que se presenta a continuación para cuantificar la cantidad de pacientes que cumple con los requisitos en cada intervalo de edad, y con la ayuda del mismo se podrá determinar una proporción de las mujeres que entre a cualquier intervalo de edad sobreviva al cáncer haber transcurrido 5 años del diagnóstico.

Intervalos	Frecuencia	Edad Promedio	Proporción supervivencia	Proporción promedio
(24.9,31.4]	5	28	0.6	0.806
(31.4,37.8]	16	34.5	0.875	
(37.8,44.2]	35	40.91	0.943	
(44.2,50.6]	42	47.61	0.929	0.9365
(50.6,57]	62	54.02	0.903	
(57,63.4]	47	60.34	0.914	
(63.4,69.8]	27	66.33	1	
(69.8,76.2]	11	72.72	0.909	0.9393
(76.2,82.6]	11	79	0.909	
(82.6,89.1]	7	86.14	1	
total	263			

Tabla 13 Descriptiva de la Edad

Fuente: Sistema de Registro Hospitalario de cáncer

Elaborado por: la autora

#### Gráfico de Proporción Supervivencia del Cáncer de Mama vs Intervalo Edad

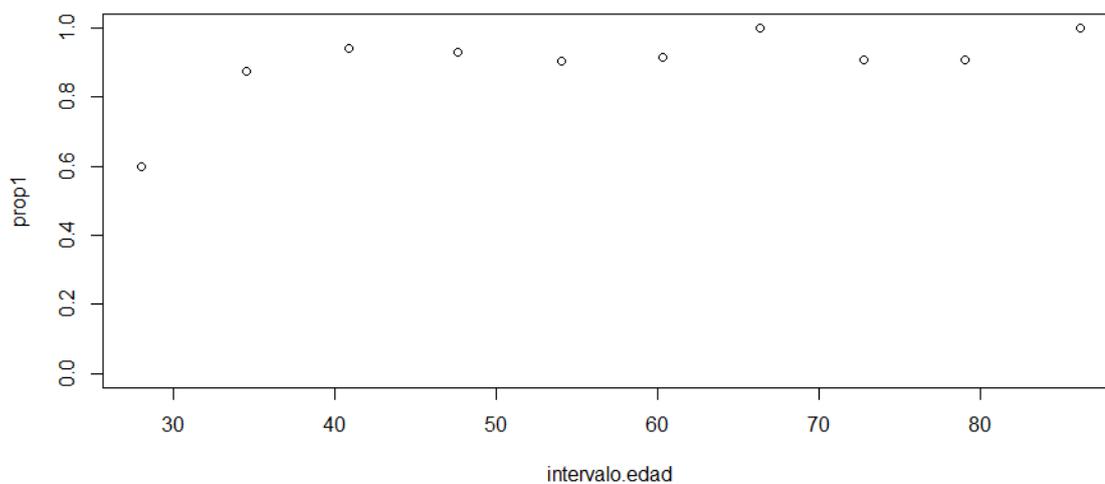


Gráfico 18 proporción de sobrevivió a 5 años vs intervalo de edad

En el gráfico se puede observar que una paciente se le diagnostica cáncer de mama y haya sobrevivido 5 años de la enfermedad corresponde a una proporción promedio de 0.8 si se encuentra en una edad menor e igual a 44 años, entre las edades de 45 años a los 69 años le corresponde una proporción promedio de 0.9365 y mujeres que son mayor a 70 años de edad le corresponde una proporción promedio de 0.9393. También se puede notar que existe una proporción de supervivencia del 0.60 en el intervalo de edad menor a 31,4

- Supervivencia del cáncer de mama a 3 años con respecto a la variable continuidad con el tratamiento

Continuidad	Supervivencia del Cáncer de Mama		
	No	Si	Total
No	7	146	153
Si	7	103	110
<b>Total general</b>	<b>14</b>	<b>249</b>	<b>263</b>

Tabla 14 supervivencia 3 años vs continuidad

**Fuente:** Sistema de Registro Hospitalario de cáncer

**Elaborado por:** la autora

- Supervivencia del cáncer de mama a 5 años con respecto a la variable continuidad con el tratamiento.

Continuidad	Supervivencia del Cáncer de Mama		
	No	Si	Total
No	10	143	153
Si	16	94	110
<b>Total general</b>	<b>26</b>	<b>237</b>	<b>263</b>

Tabla 15 supervivencia 5 años vs continuidad

**Fuente:** Sistema de Registro Hospitalario de cáncer

**Elaborado por:** la autora

A continuación se presenta la tabla de las combinaciones de las características de una mujer que ha sobrevivido el cáncer de mama a 5 años de haberse detectado.

Abv.	Descripción
BO	intercepto
e1	edad
Re	recaída
Trat	tipo de tratamiento
cont	continuidad de tratamiento
num.part	número de partos
num.abort	número de abortos
ca.her	cáncer hereditarias
tca.ma	tipo de cáncer de mama
est	estadio del cáncer de mama

Tabla 16 Abreviaturas del modelo

**Elaborado por:** la autora

NO	MODELO	AIC
0	BO	148.437
1	BO+B1*e1	147.77
2	BO+B1*e1+B2*re	144.49
3	BO+B1*e1+B3*cont	141.73
4	BO+B1*e1+B4*trat	156.04
5	BO+B1*e1+B2*re+B3*cont	140.05
6	BO+B1*e1+B2*re+B4*trat	153.20
7	BO+B1*e1+B3*cont+ B4*trat	151.41
8	BO+B1*e1+B2*re+B4*cont+B5*num.part	142.01
9	BO+B1*e1+B2*re+B4*cont+B6*num.abort	140.30
10	BO+B1*e1+B2*re+B4*cont+B7*ca.her	141.59
11	BO+B1*e1+B2*re+B4*cont+B7*ca.her+B8*tca.ma	155.89
12	BO+B1*e1+B2*re+B4*cont+B6*num.abort+B7*ca.her	141.20

Tabla 17 modelos de regresión logística con AIC

Fuente: Sistema de Registro Hospitalario de cáncer

Elaborado por: la autora

```

Analysis of Deviance Table

Model 1: SUP2015 ~ Edad + CONTINUIDAD
Model 2: SUP2015 ~ Edad + RECAIDAS + CONTINUIDAD
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1         260      135.73
2         259      132.38  1    3.3521  0.06712 .
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Ilustración 4 Anova del modelo1 vs modelo2

El análisis de varianzas presentado con la tabla ANOVA compara el modelo1 que contiene las variables edad y continuidad con respecto al modelo2 que contiene edad, recaídas y continuidad detallados anteriormente, en el cual determina un valor p de 0.067 que quiere decir que se no se rechaza la hipótesis nula representada como el modelo1 que mejor explica el comportamiento de una mujer ha sobrevivido al cáncer de mama tras transcurrir 5 años de padecer la enfermedad.

```

Analysis of Deviance Table

Model: binomial, link: logit

Response: SUP2015

Terms added sequentially (first to last)

          Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(>Chi)
NULL                262      146.44
Edad                1    2.6625      261    143.78 0.102740
CONTINUIDAD        1    8.0435      260    135.73 0.004567

NULL
Edad
CONTINUIDAD **
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Ilustración 5 análisis de desviación

En la lista determinada anteriormente se escoge un el modelo 3 en base al valor que ha proporcionado el AIC que da un total de 141.73 y el resultado que roja la tabla anova, se puede notar que la probabilidad de las variables edad y continuidad son muy significativas.

```

Call:
glm(formula = SUP2015 ~ Edad + CONTINUIDAD, family = binomial,
    data = BASE.R)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.6439  0.2586  0.3237  0.4399  0.8112

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.96473    1.00078   0.964  0.3351
Edad         0.04166    0.01935   2.153  0.0313 *
CONTINUIDAD -1.35518    0.49607  -2.732  0.0063 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 146.44  on 262  degrees of freedom
Residual deviance: 135.73  on 260  degrees of freedom
AIC: 141.73

Number of Fisher Scoring iterations: 6

```

Ilustración 6 análisis del modelo

Los coeficientes del modelo son los siguientes:

Intercepto	Edad	Continuidad
0,9647	0.04166	-1,3552

Tabla 18 coeficientes  
Elaborado por: la autora

Se transcribe de la siguiente forma:

$$z = 0.9647 + 0,04166 * (edad) - 1.3552 * (continuidad)$$

intervalo de edad	continuidad	
	0	1
(24.9,31.4]	0,75	0
(31.4,37.8]	0,9	0,83
(37.8,44.2]	0,92	1
(44.2,50.6]	1	0,785
(50.6,57 ]	0,947	0,83
(57 ,63.4]	0,964	0,842
(63.4,69.8]	1	1
(69.8,76.2]	1	0,87
(76.2,82.6]	1	0,88
(82.6,89.1]	1	1

Tabla 19 correlación

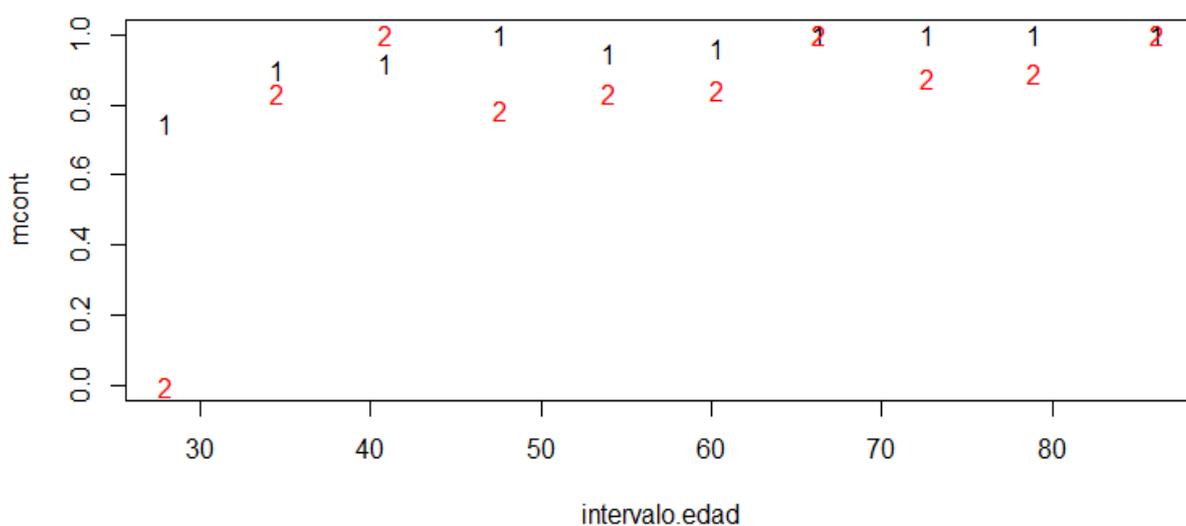


Gráfico 19 de correlación

En el gráfico anterior se puede observar que existe correlación entre la variable de supervivencia con respecto al intervalo de edad dependiendo si las pacientes fueron continuas o no con el tratamiento. Las mujeres menores de 30 años tienen una proporción de 75 por ciento de no ser continuas con el tratamiento, en el intervalo de 30 a 50 años la proporción promedio es 89% si las mujeres son continuas y sobreviven al cáncer.

### 3.3.3. Posibilidades y Probabilidades

$$\frac{P}{1-P} = e^{(\beta_0 + \beta_1 * Edad + \beta_2 * Continuidad)}$$

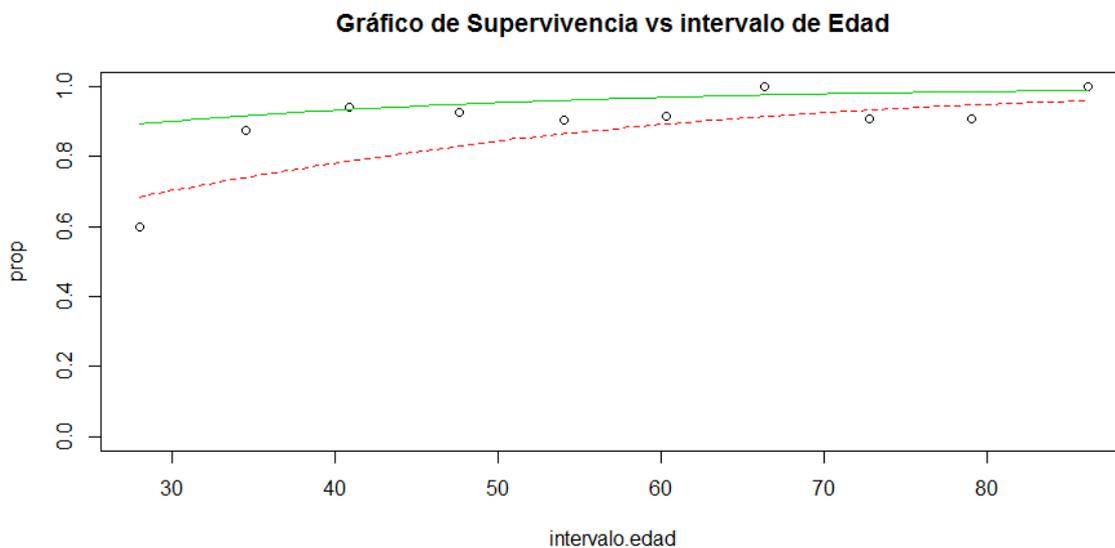
$$\frac{P}{1-P} = e^{(0.9647 + 0.04166 * Edad - 1.3552 * Continuidad)}$$

VARIABLES	CODIFICACIÓN	$\beta_i$	$e^{(\beta_i)}$	Prob	INTERPRETACIÓN
Edad	Cuantitativa	0.04166	1.0425	0.5104	Existe un 51,04% de probabilidad de que el evento supervivencia del cáncer de mama este asociado con el factor edad.
Continuidad con el Tratamiento	1: si 0: no	-1.3552	0.2579	0.2050	Existe un 20,50% de probabilidad de que el evento supervivencia del cáncer de mama este asociado con el factor pacientes sean continuas con el tratamiento contra el cáncer

Tabla 20 interpretación de posibilidades  
Elaborado por: la autora

### 3.3.4. Intervalo de Confianza de los odds

### 3.3.5. Curva de Supervivencia



*Gráfico 20 supervivencia vs intervalo de edad*

Se puede observar que la curva de color verde predice el modelo de supervivencia del cáncer tras padecer durante 5 años la enfermedad con respecto al intervalo de edad sin que afecte la continuidad del tratamiento mientras que la curva de color rojo predice el modelo de supervivencia del cáncer tras padecer la enfermedad durante 5 años con respecto al intervalo de edad tomando en cuenta que sí tuvo continuidad en el tratamiento por lo que se ajusta a la muestra observada.

## 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegaron en el presente estudio son las siguientes:

La edad es un factor decisivo para la supervivencia en pacientes con cáncer de mama. Según el estudio, las mujeres menores de 30 años tienen menos probabilidad de supervivencia porque el 75% no suele cumplir los períodos de revisión y control estipulados por el médico especialista mientras que en el grupo de mujeres entre 30 a 50 años, en promedio el 87% continúa con el tratamiento y supera el cáncer y por último, en el grupo de pacientes mayores de 50 años un 90% son constantes en el tratamiento por lo que se debe tomar en cuenta el factor continuidad con el tratamiento ya que tiene aproximadamente un 21% de asociación con respecto a la supervivencia del cáncer de mama.

Los factores de riesgo que tienen diferenciación significativa por intervalo de edad tales como: número de partos, número de abortos, número de cesáreas, estado civil no influyen en la posibilidad de supervivencia del cáncer de mama.

Los factores de riesgo sin diferenciación significativa por intervalo de edad como la edad de la menarquía y edad de inicio de relaciones sexuales no son relevantes para la supervivencia del cáncer de mama.

Tras una comparación de distintos modelos que determinan la probabilidad de supervivencia del cáncer de mama, se llega a la conclusión que el modelo 3 es el más eficiente basándonos en las variables edad y continuidad, fundamentales para este estudio, a pesar de que el valor de AIC 141.73 no es el más pequeño.

## 5. RECOMENDACIONES

Según el estudio realizado a las mujeres ecuatorianas que se le diagnosticaron cáncer de mama, se recomienda:

1. Continuar promoviendo la detección del cáncer de mama a tiempo ya que la esperanza de vida aumenta.
2. Establecer análisis estadísticos dependiendo de la afectación del grado histológico que tenga las pacientes.
3. Realizar análisis con la afectación de la supervivencia del cáncer de mama con respecto al nivel socioeconómico que tengan las pacientes.
4. Considerar los resultados de este trabajo para proyectos que requieran proyecciones actualizadas sobre la supervivencia del cáncer de mama.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Burnham Kenneth P. & Anderson David R., «Multimodel Inference Understanding AIC and BIC in Model Selection,» Wildlife Research Unit - Sage Publications, Colorado, 2004.
- [2] Instituto Nacional del Cáncer, «Diccionario de Cáncer,» Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU., 2015. [En línea]. Available: <http://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario?cdrid=415575..>
- [3] Instituto Nacional del Cáncer, «NIH Transformación de Descubrimientos en Salud,» Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU., 2016. [En línea]. Available: <http://www.cancer.gov/espanol/tipos/seno>.
- [4] Harris Jay R., Morrow Monica, Lippman Marc E. & Osborne C. Kent, MAMA, Tercera ed., vol. Tercera, Madrid: MARBÁN, 2009, pp. 395-412.
- [5] I. DrTango, «MedlinePlus: Información de Salud para Usted,» MedlinePlus, 03 mayo 2016. [En línea].
- [6] Cancer.Net, «Cáncer de mama - Opciones de tratamiento,» *Cancer.Net*, 2015.
- [7] El Mundo, «Medicina.com,» El Mundo, 20 10 2015. [En línea].
- [8] C. Perez López, Muestreo Estadístico: Conceptos y problemas resueltos, 1 ed., Madrid: Pearson Prentice Hall, 2005, pp. 111-154.
- [9] A. Jaramillo, *Tesis de Grado: PERSONAS EN EDAD DE PREJUBILACIÓN SEGÚN EL CENSO 2010*, Guayaquil: ESPOL, 2012.
- [10] Fuentes A., Rivera N. & Pinos, *Tesis de Grado: Software Estadístico para Regresión. El caso de Regresión Logística y Regresión Poisson*, Guayaquil: ESPOL, 2011.
- [11] L. C. Silva Ayaguer, *Excursión a la regresión logística en ciencias de la salud*, Madrid: Díaz de Santos, 1995.
- [12] I. N. d. Cáncer, «Diccionario de Cáncer,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario?cdrid=415575>.

