



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

TRABAJO FINAL DE LA MATERIA INTEGRADORA

**“Análisis estadístico comparativo de la
situación laboral entre hombres y
mujeres en el mercado ecuatoriano”**

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentado Por:
Geovanny Daniel Cárdenas Falcones

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTO

Especialmente a Dios por darme las fuerzas que necesitaba para luchar cada día, a mis padres ULVIO CÁRDENAS GRANDA y ROSALÍA FALCONES ÁVALOS por haberme brindado su apoyo durante esta etapa de mi vida, a mis familiares que me han apoyado en cada paso, a mis compañeros y profesores con los cuales compartí y aprendí mucho.

A mi tutor Dr. Francisco Vera por haberme guiado a lo largo de este trabajo.

DEDICATORIA

A Dios, a mi familia y amigos que han sido pilar fundamental tanto en mi vida como en mi carrera profesional.

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora, corresponde exclusivamente a:

Geovanny Daniel Cárdenas Falcones

Y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL"

Geovanny Cárdenas Falcones

RESUMEN

Este trabajo analiza el comportamiento de la probabilidad de que la mujer tenga empleo y la brecha salarial que tiene con el hombre, para lo cual se considerarán factores que incidan positiva o negativamente en dichas variables. Para este estudio se utilizó la base de datos de la Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo (ENEMDU) de Marzo del año 2017, elaborada por el INEC. Se utilizaron modelos de regresión logística y se estableció que la edad, el estado civil, y la educación superior, influyen en la probabilidad de tener empleo, mientras que los modelos de regresión ordinal y lineal permitieron conocer que el sexo incide de manera indirecta en el salario afectando las horas de trabajo que a su vez influye significativamente en el ingreso salarial. Los resultados de este estudio servirán como aporte para ampliar el conocimiento relacionado con la discriminación de género y su incidencia en desarrollo humano del país.

Palabras Claves: Probabilidad, empleo, regresión ordinal, modelos log-lineales, regresión logística, regresión lineal, brecha salarial.

ABSTRACT

This paper analyzes the behavior of the probability of women having a job and the wage gap they have with men, for which factors are considered to have a positive or negative impact on these variables will be considered. For this study, the database of the National Survey of Employment, Unemployment and Underemployment (ENEMDU) of March of the year 2017, elaborated by INEC was used. Logistic regression models were used and it was established that age, marital status, and higher education influence the probability of employment, while the linear and ordinal regression models allowed us to know that sex indirectly influences wages by affecting working hours, which in turn has a significant influence on wage income. The results of this study will serve as a contribution to expand knowledge related to gender discrimination and its impact on human development in the country.

Keywords: *Probability, employment, ordinal regression, Log-Linear models, logistic regression, wage gap, linear regression.*

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
<i>ABSTRACT</i>	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURA	V
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIMBOLOGÍA	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
CAPÍTULO 1	1
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación	1
1.3 Objetivos	2
1.4 Marco Teórico	3
CAPÍTULO 2	6
2 METODOLOGÍA DEL DISEÑO	6
2.1 Datos provenientes del ENEMDU	6
2.2 Diagrama de cajas	7
2.3 Tasas	7
2.4 Modelos Log-Lineales	7
2.5 Regresión lineal simple	9
2.6 Regresión logística	10
2.7 Regresión ordinal	12
CAPÍTULO 3	14
3 RESULTADOS	14
3.1 Análisis descriptivo univariado - Mujeres	14

3.2 Análisis descriptivo bivariado - Mujeres.....	18
3.3 Análisis descriptivo comparativo entre hombres y mujeres	20
3.4 Modelo Log-Lineal	30
3.5 Regresión logística	37
3.6 Regresión ordinal	42
3.7 Regresión lineal.....	49
CAPÍTULO 4	51
4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	51
4.1 Conclusiones	51
4.2 Recomendaciones.....	51
BIBLIOGRAFÍA	53
APÉNDICES	55

ABREVIATURA

ENEMDU	Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
PEA	Población Económicamente Activa
PEI	Población Económicamente Inactiva
PET	Población en Edad de Trabajar

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIMBOLOGÍA

Desempleo

Personas de 15 años y más que no tuvieron empleo, estaban disponibles para trabajar y buscaron trabajo o realizaron gestiones concretas para conseguir empleo o para establecer algún negocio en el mes anterior.

Educación básica

Comprende desde el primero hasta el décimo año de instrucción

Educación media

También llamado bachillerato, comprende los últimos 3 años de colegio.

Educación superior

Incluye la instrucción impartida en universidades, institutos superiores o técnicos, escuelas politécnicas nacionales o extranjeras.

Empleo

Las personas con empleo son todas aquellas personas en edad de trabajar que durante la semana se dedican a alguna actividad para producir bienes o prestar servicios a cambio de remuneración o beneficios.

Empleo adecuado o pleno

Lo conforman aquellas personas con empleo que a la semana trabajan igual o más de 40 horas, perciben ingresos iguales o superiores al salario mínimo, independientemente del deseo y disponibilidad de trabajar horas extras.

Empleo no remunerado

Constituyen aquellas personas que tienen empleo pero no perciben ingresos.

Población económicamente activa (PEA)

Personas de 15 años y más trabajan al menos 1 hora a la semana o que no tienen un empleo pero estaban disponibles para trabajar y buscan empleo.

Población económicamente inactiva (PEI)

Lo conforman aquellas personas de 15 años y más que no tienen empleo, tampoco lo buscan y no están disponibles para trabajar.

Población en edad de trabajar (PET)

Comprende a todas las personas de 15 años y más.

Postgrado

Es cuando la persona ha seguido una especialización de una carrera superior como maestrías, diplomados, doctorados, etc.

Primaria

Comprende la educación entre el primer y sexto de grado.

Secundaria

Es la continuación de la educación primaria, comprende desde el primer al sexto curso.

Subempleo

Son personas con empleo que perciben ingresos inferiores al salario mínimo y tienen el deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Tasa de empleo de la mujer por provincia	14
Figura 3.2: Tasa de subempleo de la mujer por provincia	15
Figura 3.3: Tasa de empleo adecuado de la mujer por provincia.....	15
Figura 3.4: Tasa de la población económicamente inactiva de la mujer por provincia.....	16
Figura 3.5: Figura de barras del estado civil	17
Figura 3.6: Figura de barras del nivel de instrucción.....	17
Figura 3.7: Figura de barras entre la condición laboral y el estado civil.....	18
Figura 3.8: Figura de barras entre la condición laboral y el nivel de instrucción ...	19
Figura 3.9: Figura de barras entre la condición laboral y la edad	20
Figura 3.10: Figura de barras - Sexo por nivel de instrucción	20
Figura 3.11: Figura de barras - Nivel de instrucción por sexo	21
Figura 3.12: Figura de barras - Sexo por estado civil.....	22
Figura 3.13: Figura de barras - Estado civil por sexo	22
Figura 3.14: Diagrama de cajas de horas trabajadas la semana pasada por sexo	23
Figura 3.15: Diagrama de cajas del salario total percibido el mes pasado por sexo	24
Figura 3.16: Diagrama de cajas - Logaritmo del salario total percibido el mes pasado por sexo.....	25
Figura 3.17: Figura de líneas de la evolución del empleo por sexo	26
Figura 3.18: Figura de líneas de la evolución del empleo adecuado por sexo.....	27
Figura 3.19: Figura de líneas de la evolución del subempleo por sexo.....	27
Figura 3.20: Figura de líneas de la evolución de la PEA por sexo	28
Figura 3.21: Figura de líneas de la evolución del PEI por sexo	29
Figura 3.22: Interacción entre sexo y estado civil	34
Figura 3.23: Interacción entre sexo y educación superior.....	34
Figura 3.24: Interacción entre educación superior y estado civil.....	35
Figura 3.25: Interacción entre educación superior, estado civil y sexo	36
Figura 3.26: Probabilidad de empleo según la edad	40

Figura 3.27: Probabilidad de empleo según la edad, educación y estado civil	40
Figura 3.28: Probabilidad de Ingreso Salarial según el sexo	44
Figura 3.29: Probabilidad de Ingreso Salarial según la edad y el sexo	46
Figura 3.30: Probabilidad de Ingreso Salarial según la edad, el sexo y las horas de trabajo	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Estadísticas descriptivas de horas Trabajadas la semana pasada por sexo	23
Tabla 3.2 Estadísticas descriptivas del salario total percibido el mes pasado por sexo	24
Tabla 3.3 Estadísticas descriptivas – Logaritmo del salario total percibido el mes pasado por sexo.....	25
Tabla 3.4: Variables del modelo Log - Lineal	30
Tabla 3.5 Frecuencias observadas de las variables del modelo Log - Lineal	32
Tabla 3.6 Resultados del modelo Log - Lineal	33
Tabla 3.7 Variables - Regresión logística.....	37
Tabla 3.8 Resultados del modelo 1 - Regresión logística	38
Tabla 3.9 Análisis de la correlación entre edad y edad al cuadrado – Regresión logística.....	38
Tabla 3.10 Resultados del modelo 2 - Regresión logística	39
Tabla 3.11 Interacciones del modelo final - Regresión logística	41
Tabla 3.12 Variables - Regresión ordinal.....	42
Tabla 3.13 Resultados del modelo 1 - Regresión ordinal.....	43
Tabla 3.14 Probabilidades del Modelo 1 - Regresión ordinal.....	43
Tabla 3.15 Análisis de la Correlación entre la edad y edad al cuadrado– Regresión ordinal	44
Tabla 3.16 Resultados del modelo 2 - Regresión ordinal.....	45
Tabla 3.17 Análisis de la Correlación entre horas de trabajo y horas de trabajo al cuadrado	47
Tabla 3.18 Resultados del modelo 3 - Regresión ordinal.....	47
Tabla 3.19 Variables - Regresión ordinal.....	49
Tabla 3.20 Resultados del modelo - Regresión lineal	49

CAPÍTULO 1

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

Desde hace varios años se ha debatido en muchos ámbitos en el tema de la igualdad de género y uno de estos es la integración laboral de la mujer, quien a lo largo de la historia se ha visto marginada de este contexto, ya que el hombre se ha asociado generalmente con ser el agente económico principal de la familia, mientras que a la mujer se la ha considerado como económicamente inactiva, atribuyéndoles generalmente la carga doméstica.

Los roles de género han cambiado y se ha logrado aumentar durante los últimos 20 años la tasa de empleo en mujeres en 12 puntos porcentuales en el mundo, además en este periodo se consiguieron condiciones laborales más beneficiosas siendo una de las más relevantes recibir salarios más justos, sin embargo, las cifras en el hombre siguen siendo favorables ganando un 30% más que las mujeres. (Organización internacional del trabajo, 2016).

Así pues, es fundamental conocer la situación actual de la mujer ecuatoriana en el mercado laboral para identificar las variables que inciden en la brecha salarial.

1.2 Justificación

Este trabajo expondrá la realidad actual de la mujer en el ámbito laboral, además de definir ciertas características que influyen en el acceso de la mujer al trabajo.

Además, este estudio permitirá conocer si la brecha salarial entre hombres y mujeres se puede explicar por otras variables además del sexo, y qué tan influyente es cada una.

El conocimiento obtenido podrá servir como base para estudios más amplios donde se analicen otras características adicionales a la que se utilizaron en este trabajo

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Analizar las variables que influyen tanto en la integración de la mujer al espacio laboral, como en la brecha salarial con respecto al hombre, estableciendo el impacto que estas tienen.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la situación laboral actual de la mujer identificando características relevantes.
- Comparar la situación entre hombres y mujeres en el ámbito laboral, determinando las relaciones entre variables de interés.
- Analizar las características que influyen de manera positiva o negativa en la probabilidad de que la mujer tenga acceso a un empleo.
- Identificar las variables que inciden en la brecha salarial entre hombres y mujeres para conocer su incidencia en la probabilidad de recibir un salario determinado.

1.4 Marco Teórico

En los últimos 20 años ha habido avances significativos en la igualdad de género en el trabajo y en la sociedad, esto ha permitido que la mujer tenga mayor acceso a ocupar altos cargos en gobiernos y empresas, a pesar de esto aún existen diferencias desfavorables vinculadas al sexo femenino en este aspecto (Organización internacional del trabajo, 2016).

La literatura existente (Benvin & Peticara, 2007), (Ferrada & Zarzosa, 2010) permite identificar variables influyentes en la integración de la mujer en el mercado laboral entre los cuales se encuentran:

Educación

Esta variable afecta el acceso al empleo debido a que un mayor nivel educativo conlleva mayores conocimientos, habilidades y destrezas permitiendo ser más competitivo laboralmente.

Edad

Otro factor que influye en la inserción de la mujer en el ámbito laboral es la edad, ya que conforme esta aumenta, la experiencia también lo hace, en consecuencia, tiene mayores oportunidades de tener empleo.

La persistencia de niveles elevados de desempleo juvenil (grupo de edad de 15 a 24 años) sigue siendo tema de preocupación. En el mundo, este fenómeno afecta más a las mujeres que a los hombres y, de hecho, en casi todas las regiones ellas tienen más probabilidades de estar desempleadas que ellos (Organización internacional del trabajo, 2016, pág. 14).

Estado Civil

Otra variable relevante es el estado civil, debido a que el estar casado o tener una relación de hecho conlleva a una asignación de roles, en los cuales al hombre se le responsabiliza de la manutención de la familia y a la mujer se le atribuye el cuidado de los hijos y los quehaceres domésticos.

De acuerdo con las variables antes indicadas (García, Cotez, & Cortez, 2012) sostiene que el progreso alcanzado por las mujeres en la participación laboral en el Ecuador no es uniforme y que depende de la edad, la educación de ella y ciertas características familiares.

Brecha Laboral

A medida que la mujer ha aumentado su participación en el mercado laboral, el trato ha sido más igualitario, lo que repercute en una remuneración más equitativa de su trabajo, aun así, gran cantidad de estudios indican una condición favorable para el hombre en este aspecto.

A escala mundial la brecha salarial entre hombres y mujeres se estima en el 23 por ciento en otras palabras, las mujeres perciben el 77 por ciento respecto a lo que obtienen los hombres (Organización internacional del trabajo, 2016, pág. XIV).

Una de las teorías más utilizadas para analizar las diferencias salariales es la teoría del capital humano propuesta por (Becker, 1964) en la cual afirma que la experiencia y la educación tienen una relación directa con los salarios, además que las mujeres poseen un menor capital humano debido a que dedican gran tiempo a la vida familiar con la que son más fácilmente compatibles, por ende, al tener menor productividad con

respecto al hombre perciben menos ingresos. (Simón & Palacio, 2006), (Grandín, Del Río, & Olga, 2005).

Un estudio hecho en Ecuador determinó mediante regresiones cuantílicas considerando características como estado civil y tipo de trabajo que el hombre siempre recibe un salario superior al de la mujer. Se concluye que la diferencia salarial se debe únicamente a una discriminación contra la mujer (Sánchez & Espinoza, 2013).

Mientras que (Gutiérrez Cárdenas, 2011) determinó la existencia de diferencias salariales por género en la escala gerencial, se demostró que los hombres que ostentan este cargo ganan un 20% más que las mujeres que lo poseen. De esta brecha, el 10% es explicado por diferencias en características observables (educación, edad, etc.), las no observables (que pueden ser discriminación, carisma, o la habilidad) explican el 8 % y el 2% restante se le atribuye a la interacción entre componentes observables y no observables.

CAPÍTULO 2

2 METODOLOGÍA DEL DISEÑO

2.1 Datos provenientes del ENEMDU

En este estudio se utilizaron datos que se obtuvieron de la Encuesta Nacional de empleo, desempleo y subempleo (ENEMDU), en marzo del 2017, por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la cual fue realizada en 16.044 viviendas correspondientes a 322 centros poblados urbanos – rurales del país, tomando como población objetiva a personas con 5 años o más.

Esta encuesta tiene como propósito principal hacer la medición y seguimiento del empleo, desempleo y la caracterización del mercado de trabajo, que permite conocer la actividad económica y las fuentes de ingresos de la población, teniendo cobertura nacional y regional, a nivel urbano y rural. (INEC, 2017).

Sin embargo, para la elaboración de los mapas temáticos que se realizaron en este trabajo, se utilizó la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo de diciembre del año 2016, debido a que esta encuesta tuvo cobertura en todas las provincias del Ecuador.

Para la realización de las figuras de líneas de datos históricos presentados a partir de la subsección 3.3.5 a la 3.3.9 se utilizaron estimaciones de la población hechas por el Inec a partir de los datos del censo del 2010 para las proyecciones del 2013 en adelante y del censo del 2001 para antes del 2013. (INEC, 2017).

2.2 Diagrama de cajas

Permite visualizar de manera gráfica la distribución de una serie de datos, suministra información descriptiva relevante, tal como la dispersión, media, cuartiles, datos aberrantes y valores mínimos y máximos.

2.3 Tasas

Para la realización de las tasas de empleo, subempleo y empleo adecuado, se consideró como denominador a la población económicamente activa (PEA), mientras que para las tasas de población activa e inactiva se usó la población en edad de trabajar (PET), todo esto se describe matemáticamente en las siguientes fórmulas.

- $Tasa\ de\ población\ activa = \frac{PEA}{PET}$
- $Tasa\ de\ población\ inactiva = \frac{PEI}{PET}$
- $Tasa\ de\ empleo = \frac{\#\ de\ personas\ con\ empleo}{PEA}$
- $Tasa\ de\ subempleo = \frac{\#\ de\ personas\ con\ subempleo}{PEA}$
- $Tasa\ de\ empleo\ adecuado = \frac{\#\ de\ personas\ con\ empleo\ adecuado}{PEA}$

2.4 Modelos Log-Lineales

Permiten analizar la relación que se produce en un conjunto de variables cualitativas. Se determina el grado de dependencia en base a la relación que sostienen las frecuencias observadas y las esperadas, esta última

se obtiene transformando en logaritmos naturales las frecuencias observadas.

2.4.1 Modelo de independencia

Un caso especial de los modelos log lineales es donde no se considera el efecto de las interacciones de las variables, a esto se lo denomina “**Modelo de independencia**”, para dos variables este modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\ln(n_{ij}) = \mu + \lambda_i^x + \lambda_j^y$$

Donde,

μ : Es la media de los logaritmos de todas las frecuencias

λ_i^x : El efecto de la categoría i de la variable x

λ_j^y : El efecto de la categoría j de la variable y

En general para t variables queda:

$$\ln(n_{i_1 i_2 i_3 \dots i_t}) = \mu + \lambda_{i_1}^{x_1} + \lambda_{i_2}^{x_2} + \dots + \lambda_{i_t}^{x_t}$$

Restricción:

Debido a que en estos modelos existen más parámetros que observaciones, se especificará la siguiente restricción:

$$\sum_{i_1=1}^{I_1} \lambda_{i_1}^{x_1} = \sum_{i_2=1}^{I_2} \lambda_{i_2}^{x_2} = \dots = \sum_{i_t=1}^{I_t} \lambda_{i_t}^{x_t} = 0$$

2.4.2 Modelo saturado

El modelo saturado es el más completo que existe puesto que, proporciona el ajuste perfecto que muestra todos los efectos posibles. Para dos variables este modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\ln(n_{ij}) = \mu + \lambda_i^x + \lambda_j^y + \lambda_{ij}^{xy}$$

Donde,

μ : Es la media de los logaritmos de todas las celdas

λ_i^x : El efecto de la categoría de la variable x

λ_j^y : El efecto de la categoría de la variable y

λ_{ij}^{xy} : El efecto de la interacción entre “i” y “j” de las dos variables

En general para t variables queda:

$$\ln(n_{i_1 i_2 i_3 \dots i_t}) = \mu + \lambda_{i_1}^{x_1} + \dots + \lambda_{i_t}^{x_t} + \dots + \lambda_{i_1 i_2}^{x_1 x_2} + \dots + \lambda_{i_{t-1} i_t}^{x_{t-1} x_t} + \dots \\ + \lambda_{i_1 i_2 i_t}^{x_1 x_2 x_t} + \dots + \lambda_{i_1 i_2 \dots i_t}^{x_1 x_2 \dots x_t}$$

Restricción:

Para que no existan más parámetros que observaciones en este tipo de modelo se especificará la siguiente restricción:

$$\sum_{i_1=1}^{I_1} \lambda_{i_1}^{x_1} = \dots = \sum_{i_t=1}^{I_t} \lambda_{i_t}^{x_t} = \sum_{i_1=1}^{I_1} \lambda_{i_1 i_2}^{x_1 x_2} = \sum_{i_2=1}^{I_2} \lambda_{i_1 i_2}^{x_1 x_2} = \dots = \sum_{i_1=1}^{I_1} \lambda_{i_1 i_2 \dots i_t}^{x_1 x_2 \dots x_t} = \dots \\ = \sum_{i_t=1}^{I_t} \lambda_{i_1 i_2 \dots i_t}^{x_1 x_2 \dots x_t} = 0$$

2.4.3 Selección del modelo

Se debe seleccionar el modelo más simple que explique las frecuencias observadas.

2.5 Regresión lineal simple

Es una técnica que se usa para analizar la relación entre una variable dependiente y una variable independiente. Estos modelos se expresan mediante la siguiente ecuación:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i$$

Donde,

y_i : Es la variable dependiente

β_0 : Intercepto o término constante

β_1 : Pendiente

x_i : Variable explicativa o independiente

e_i : Es el término aleatorio

Los parámetros β se estiman mediante las siguientes fórmulas:

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

$$\widehat{\beta}_0 = \frac{\sum y - \widehat{\beta}_1 \sum x}{n}$$

2.6 Regresión logística

El análisis de regresión logística es una técnica que permite modelar la presencia o ausencia de un determinado evento, que se explicará a través de un conjunto de variables independientes o explicativas X de tipo categórico o continuo, mientras que la variable de respuesta Y será una variable dicotómica o binaria.

El modelo se expresa de la siguiente forma:

$$\ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n$$

Donde,

P : Es la probabilidad de ocurrencia del evento

β_0 : Es el término constante del modelo

β_i : Son los parámetros asociados al modelo

X_i : Son las variables independientes

Para calcular la probabilidad de ocurrencia se tiene la siguiente ecuación:

$$P(Y = 1) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

O de una forma más simple:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Para la interpretación de los parámetros β , nos fijaremos en el signo de los estimadores, si este es positivo, incrementará la probabilidad de que ($Y=1$) y si el estimador muestra un signo negativo, esta probabilidad disminuirá.

2.6.1 Prueba de hipótesis Chi – cuadrado

Este test servirá para calcular el valor p de los parámetros del modelo, que mide la significancia de la siguiente manera:

- Si: valor $p < 0,05$, implica que la variable es significativa.
- Si: valor $p > 0,05$, implica que la variable no es significativa.

Donde el estadístico de prueba es:

$$\chi^2: \sum_i^k \sum_j^p \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

Con $(p-1) (q-1)$ grados de libertad.

Donde,

e_{ij} : son las frecuencias marginales
 n_{ij} : son las frecuencias observadas.

2.7 Regresión ordinal

Esta técnica permite predecir variables categóricas que tengan un orden específico, es decir cuya variable dependiente sea de tipo ordinal. Estos modelos se expresan de la siguiente manera:

$$\text{Logit}[P(Y \leq y_j|x)] = \log \frac{P(Y \leq y_j|x)}{1 - P(Y \leq y_j|x)}$$

$$\log \frac{P(Y \leq y_j|x)}{1 - P(Y \leq y_j|x)} = \alpha_j + \beta'X, \quad j = 1, \dots, J - 1,$$

Donde,

Y : es la variable ordinal dependiente.

y_j : Son las categorías asociadas a Y .

$\alpha_j + \beta'$: Los parámetros a estimar.

El modelo proporciona las probabilidades:

Acumuladas:

$$P(Y \leq y_j|x) = \left[\frac{1}{1 + e^{-(\alpha_j + \beta'X)}} \right]$$

Absolutas:

$$P(Y = y_j|x) = P(Y \leq y_j|x) - P(Y \leq y_{j-1}|x)$$

2.7.1 Prueba de hipótesis T - student

Para calcular la significancia de los parámetros del modelo se utilizará el estadístico de la prueba t de student.

- Si: valor $p < 0,05$, implica que la variable es significativa.
- Si: valor $p > 0,05$, implica que la variable no es significativa.

Donde el estadístico de prueba es:

$$t: \frac{\bar{x} - u_0}{s/\sqrt{n}}$$

Donde,

\bar{x} : es la media de la muestra.

s : es la desviación estándar de la muestra.

u_0 : es un valor especificado

n : es el tamaño de la muestra

Con $n-1$ grados de libertad.

CAPÍTULO 3

3 RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo univariado - Mujeres

Para la elaboración de los siguientes mapas se utilizó la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, de diciembre del 2016, debido a que se consideraron todas las provincias del Ecuador.

3.1.1 Tasa de empleo

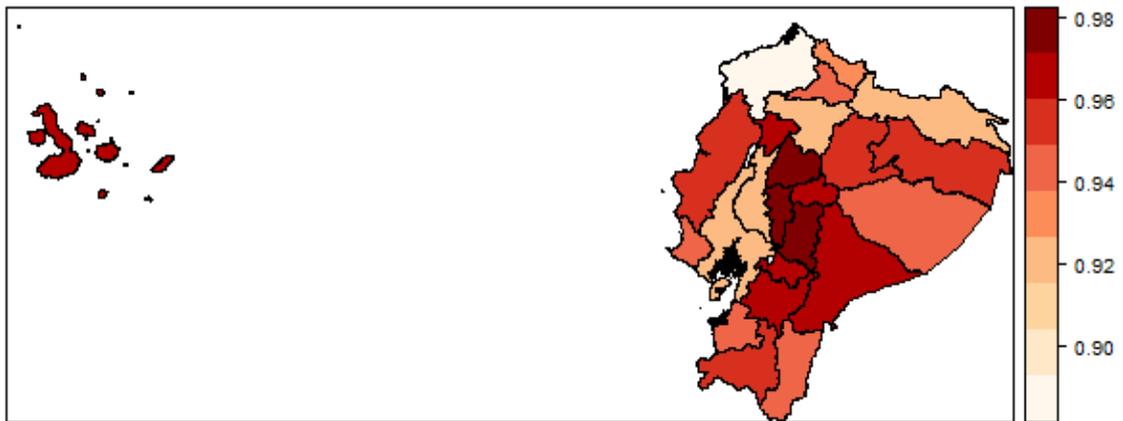


Figura 3.1: Tasa de empleo de la mujer por provincia

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2016.

Elaboración Propia.

En la figura 3.1 se observa que las provincias con mayor tasa de empleo son: Bolívar, Chimborazo y Cotopaxi. Por el contrario, Esmeraldas presenta la tasa más baja.

3.1.2 Tasa de subempleo

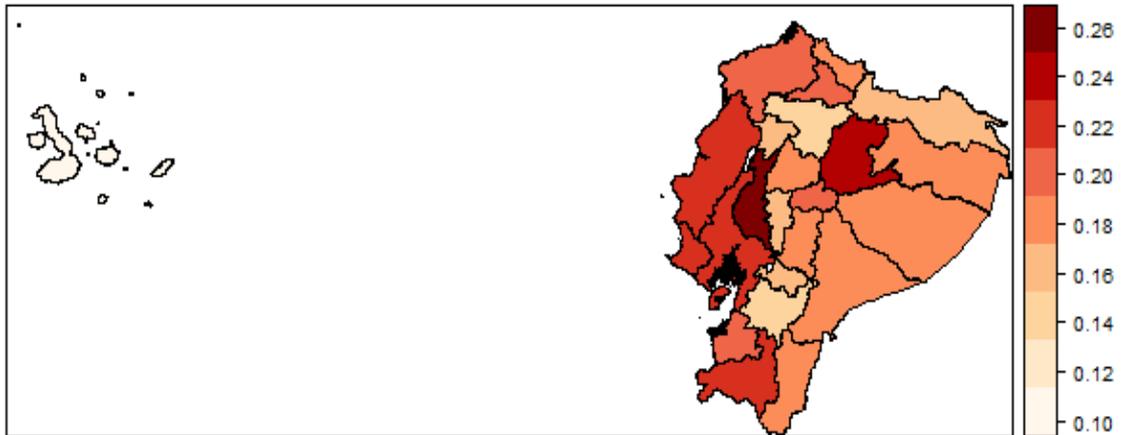


Figura 3.2: Tasa de subempleo de la mujer por provincia

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2016.

Elaboración Propia.

En la figura 3.2 se observa que las provincias con mayor tasa de subempleo son: Los Ríos, Napo, Guayas, Manabí, Santa Elena y Loja. Por el contrario, Azuay, Galápagos y Pichincha tienen las tasas más bajas.

3.1.3 Tasa de empleo adecuado

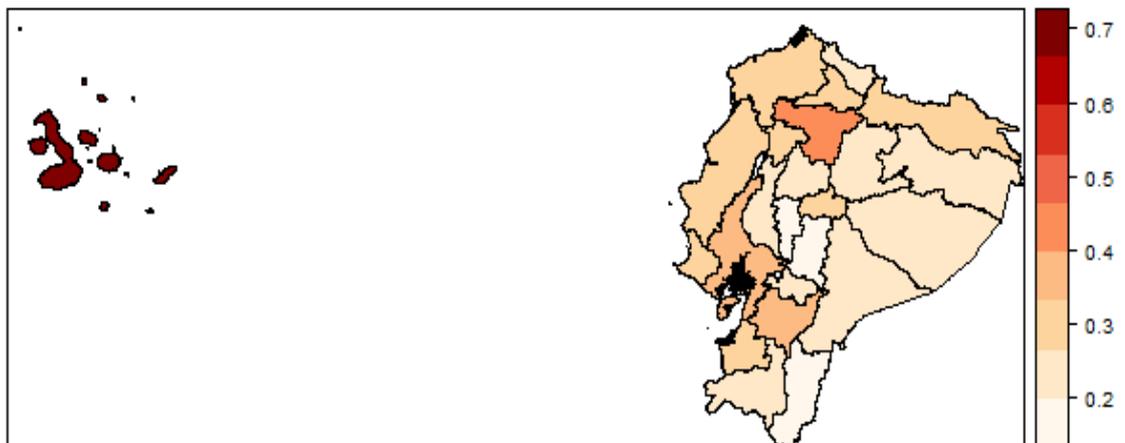


Figura 3.3: Tasa de empleo adecuado de la mujer por provincia

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2016.

Elaboración Propia.

En la figura 3.3 se aprecia que la provincia con mayor tasa de empleo adecuado es Galápagos seguido de Pichincha, mientras que las provincias de Bolívar, Chimborazo y Zamora Chinchipe presentan las tasas más bajas.

3.1.4 Tasa de población económicamente inactiva

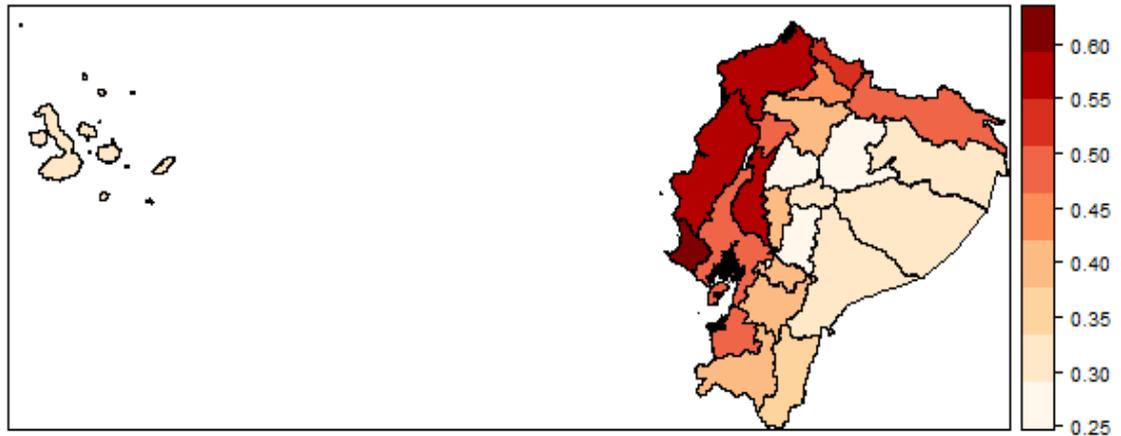


Figura 3.4: Tasa de la población económicamente inactiva de la mujer por provincia

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2016.

Elaboración Propia.

Las provincias con mayor proporción de población económicamente inactiva son: Los Ríos, Santa Elena, Manabí y Esmeraldas, mientras que las provincias con menor inactividad son: Chimborazo, Cotopaxi y Napo.

3.1.5 Estado civil

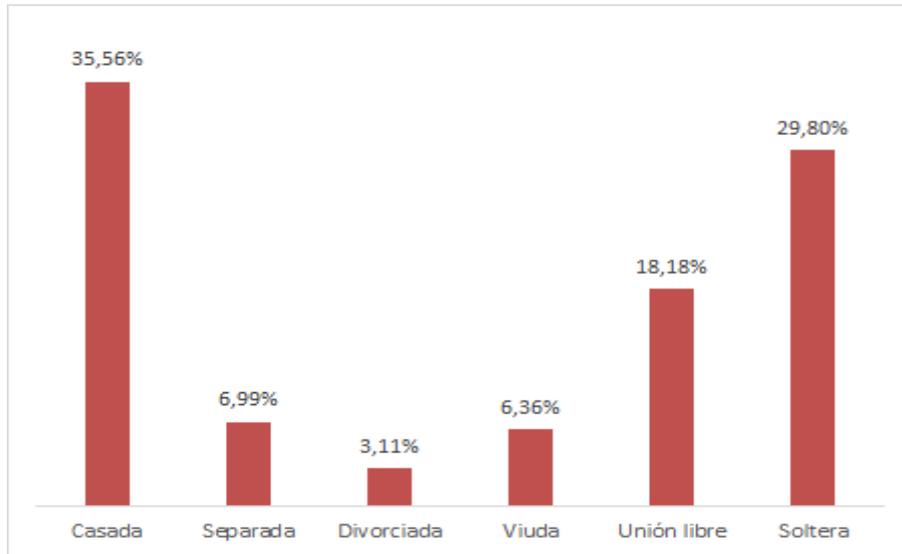


Figura 3.5: Figura de barras del estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Con respecto al estado civil, el 35.56% de mujeres están casadas, mientras que el 29.80% se encuentran solteras.

3.1.6 Nivel de instrucción

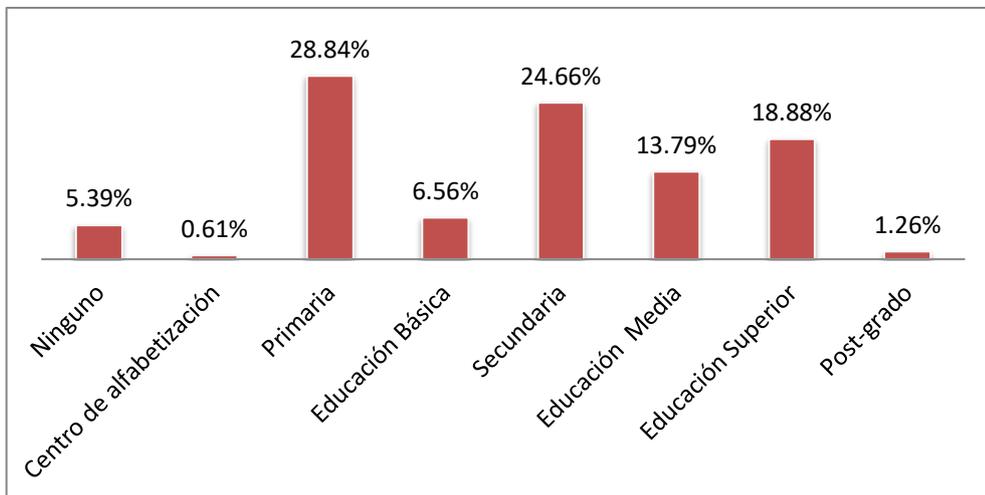


Figura 3.6: Figura de barras del nivel de instrucción

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El nivel de instrucción mayoritario presentado en la mujeres es la educación primaria con el 28.84%, mientras que solo el 1.26% tiene postgrado.

3.2 Análisis descriptivo bivariado - Mujeres

3.2.1 Análisis bivariado - Condición laboral vs estado civil

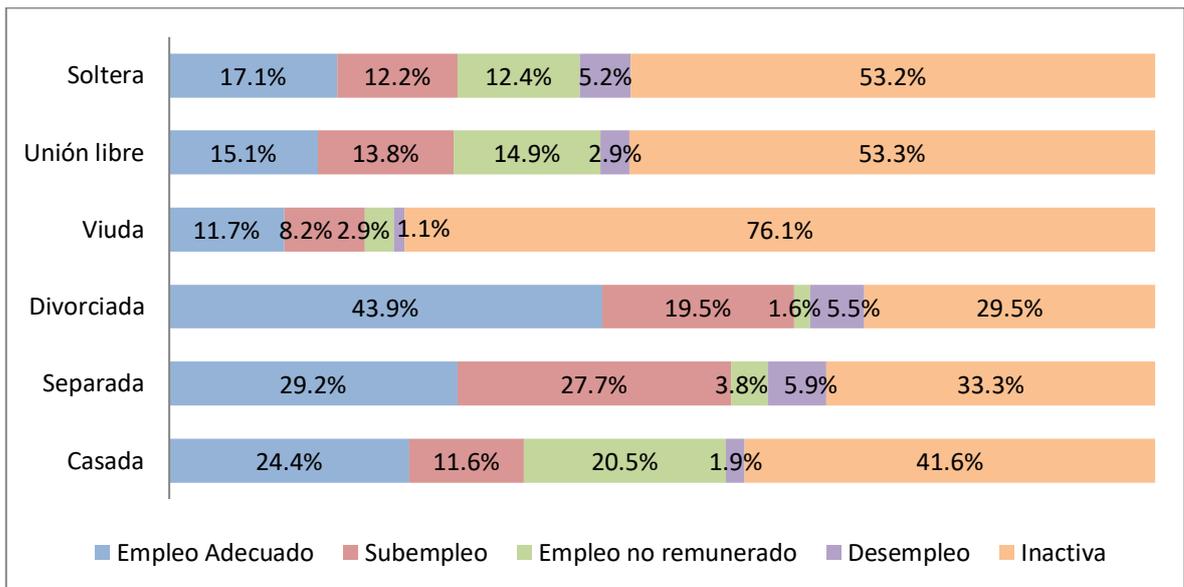


Figura 3.7: Figura de barras entre la condición laboral y el estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La figura 3.7 muestra que las mujeres solteras, que viven en unión libre, viudas, separadas y casadas son mayoritariamente inactivas con porcentajes del 53.2%, 53.3%, 76.1%, 33.3% y 41.6% respectivamente, mientras que el 43.9% de divorciadas poseen un empleo adecuado.

3.2.2 Análisis bivariado - Condición laboral vs nivel de instrucción

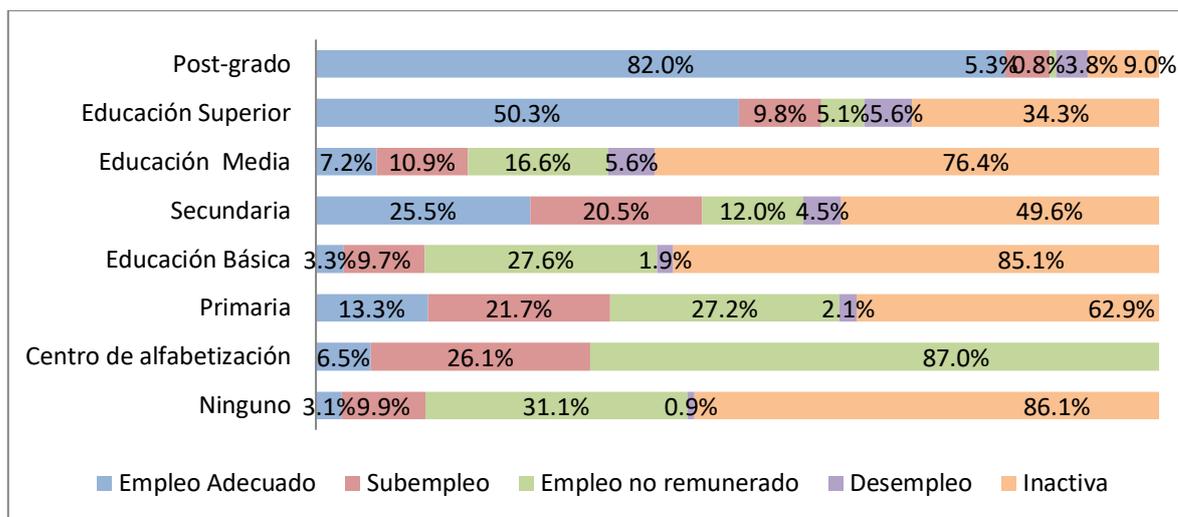


Figura 3.8: Figura de barras entre la condición laboral y el nivel de instrucción

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La figura 3.8 muestra que las mujeres con educación superior y post grado, tienen mayor porcentaje de empleo adecuado con el 82% y 50.3% respectivamente, el 87% de quienes asisten a un centro de alfabetización tienen un empleo no remunerado. Finalmente, la mayoría de mujeres que poseen los niveles de instrucción restantes son inactivas.

3.2.3 Análisis bivariado - Condición laboral vs edad

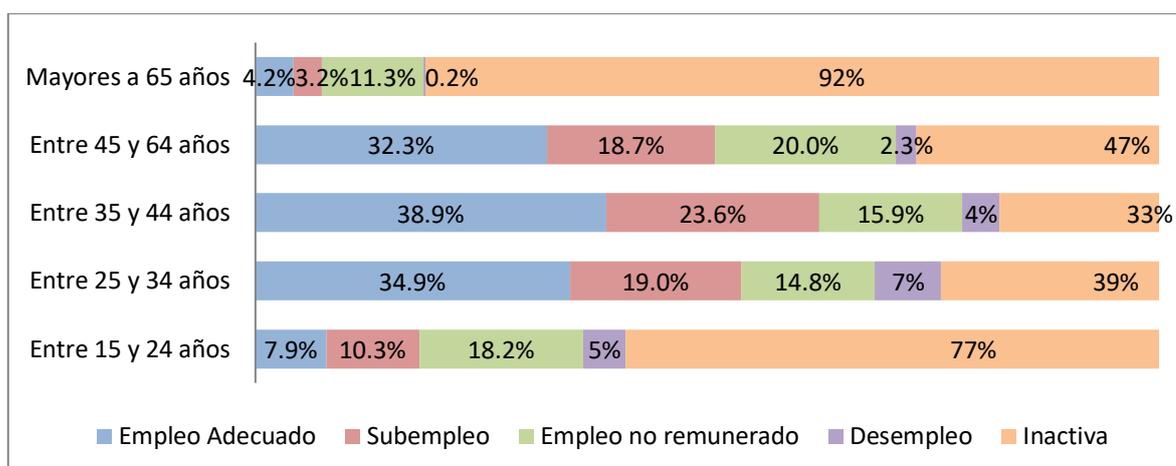


Figura 3.9: Figura de barras entre la condición laboral y la edad

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.9 se observa que las mujeres con edades entre 15 y 24 y mayores a 65 años tienen una alta proporción de inactividad representado con un 77% y 92% respectivamente, mientras que en el resto de edades se presentan los más altos porcentajes de empleo adecuado y subempleo.

3.3 Análisis descriptivo comparativo entre hombres y mujeres

3.3.1 Análisis comparativo – Nivel de instrucción

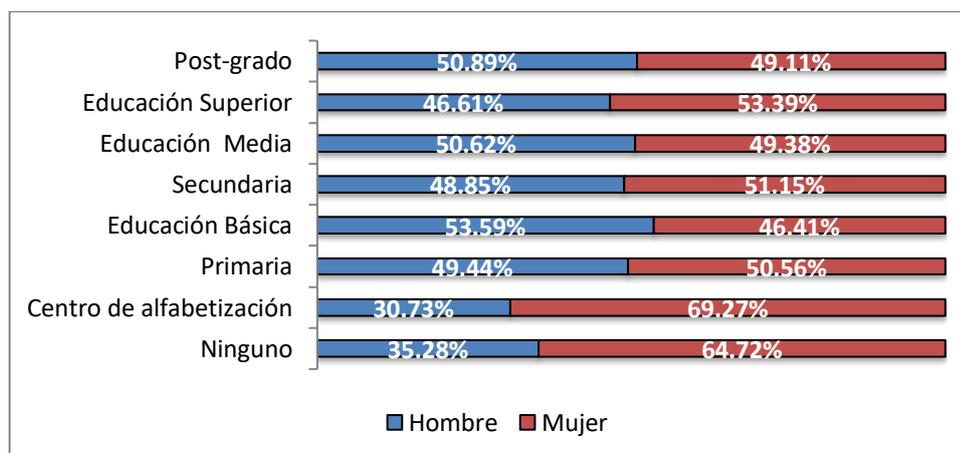


Figura 3.10: Figura de barras - Sexo por nivel de instrucción

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.10 se aprecia que, en los niveles de instrucción de postgrado, educación media y básica, existe mayor porcentaje de hombres, mientras que en el resto de categorías las mujeres son mayoría, sobre todo en los niveles más bajos como ninguno y centro de alfabetización.

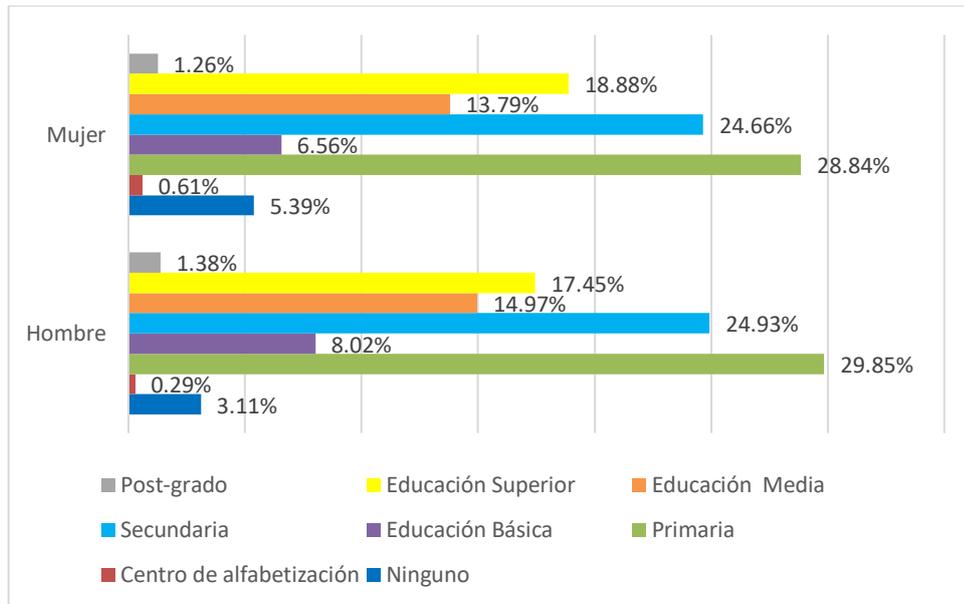


Figura 3.11: Figura de barras - Nivel de instrucción por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Con respecto a la figura 3.11, ambos sexos en su mayoría poseen un nivel de instrucción primario con el 29.85% y 28.84% respectivamente.

3.3.2 Análisis comparativo - Estado civil

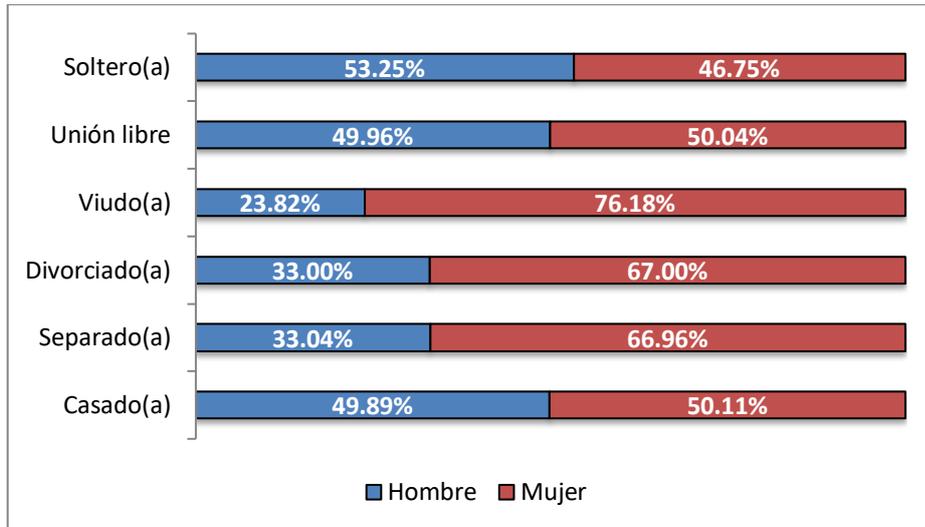


Figura 3.12: Figura de barras - Sexo por estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.12 se observa que existen más hombres solteros con el 53.25%, en el resto de estados civiles hay mayor proporción de mujeres.

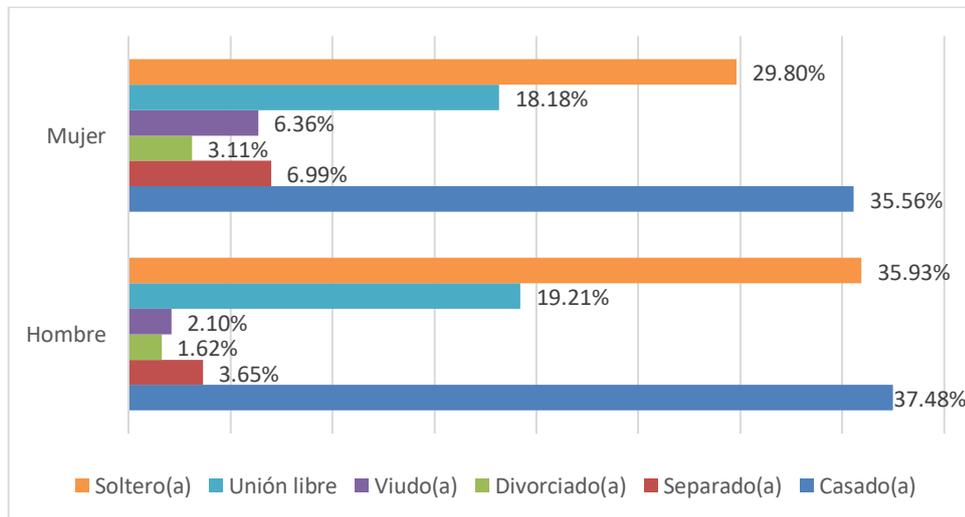


Figura 3.13: Figura de barras - Estado civil por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.13 se observa que en ambos sexos predominan los estados civiles de casado(a) y soltero(a), mientras que el de menor proporción es el divorcio.

3.3.3 Horas que trabajó la semana pasada por sexo

Tabla 3.1 Estadísticas descriptivas de horas Trabajadas la semana pasada por sexo

	Primer Cuartil	Media	Mediana	Tercer Cuartil	Moda	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Hombre	36	40,48	40	48	40	14,24	1	109
Mujer	20	33,16	40	40	40	15,54	1	124

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

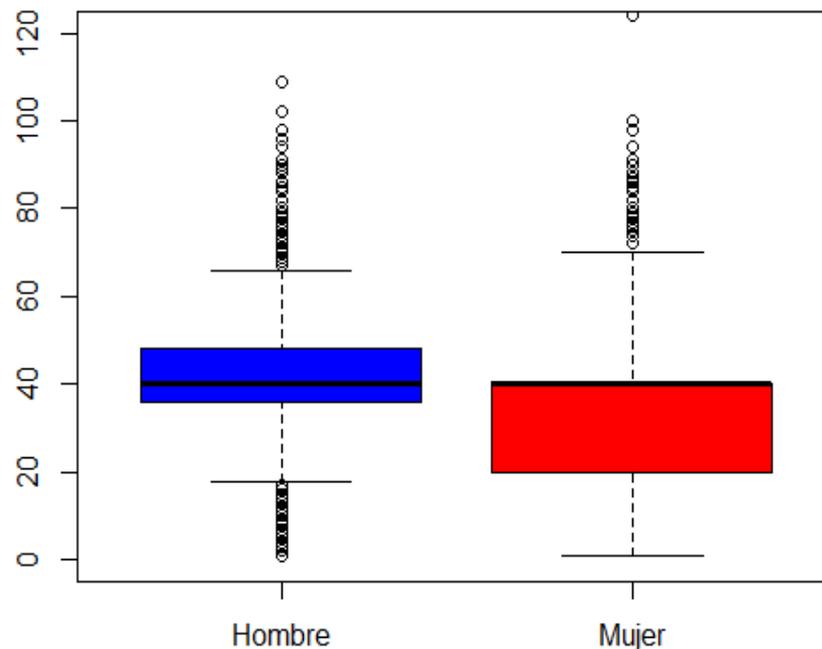


Figura 3.14: Diagrama de cajas de horas trabajadas la semana pasada por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La tabla 3.1 muestra que la media de horas trabajadas la semana pasada en los hombres está entre $40,48 \pm 14,24$ horas, por el contrario, las mujeres laboraron menos tiempo, con un promedio de $33,16 \pm 15,54$ horas.

En la figura 3.14 se observa que el 25% de los hombres trabajaron como máximo 36 horas y el 75% de ellos laboraron a lo mucho 48 horas.

Por último, el 25% de las mujeres trabajaron un máximo de 20 horas, mientras que el 75% de ellas laboraron a lo mucho 40 horas.

3.3.4 Ingreso salarial total percibido el mes pasado por sexo

Tabla 3.2 Estadísticas descriptivas del salario total percibido el mes pasado por sexo

	Primer Cuartil	Media recortada	Mediana	Tercer Cuartil	Moda	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Hombre	240	458,7	375	600	400	335,41	3	1815
Mujer	160	396,6	340	530	200	312,02	1	1650

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

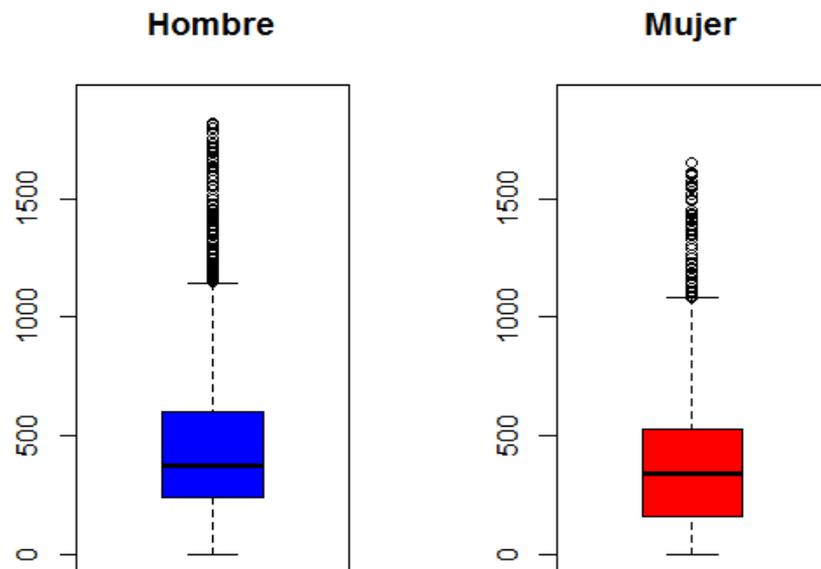


Figura 3.15: Diagrama de cajas del salario total percibido el mes pasado por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Para una mejor presentación en el diagrama de cajas debido a la existencia de valores aberrantes muy grandes, se eliminó un

porcentaje del 10% de los valores extremos superiores para la presentación de resultados en la tabla 3.2 y en la figura 3.15.

Se observa que la media recortada de ingresos del hombre está entre $458,7 \pm 335,41$ dólares, mientras que las mujeres perciben en promedio $396,6 \pm 312,02$ dólares. Se observa además que el 25% de los hombres ganaron como máximo \$240 la semana pasada, mientras que el 75% percibieron a lo mucho \$600.

Por último, el 25% de las mujeres ganaron como máximo \$160 y el 75% de ellas percibieron a lo mucho \$530.

Tabla 3.3 Estadísticas descriptivas – Logaritmo del salario total percibido el mes pasado por sexo

	Primer Cuartil	Media	Mediana	Tercer Cuartil	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Hombre	5,481	6,007	5,991	6,477	1,096	1,099	14,510
Mujer	5,106	5,734	5,858	6,397	1,146	0	13,820

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

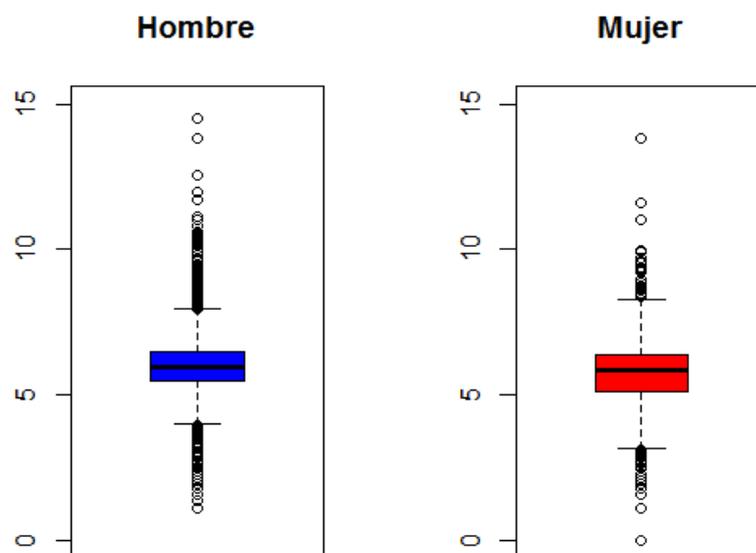


Figura 3.16: Diagrama de cajas - Logaritmo del salario total percibido el mes pasado por sexo

Para una mayor visualización de los salarios totales percibidos por sexo, la figura 3.16 y la tabla 3.3 presenta un resumen descriptivo total de esta variable a escala logarítmica, aquí se aprecia que el hombre en promedio gana más que la mujer y tiene un valor máximo mayor, también existen una gran cantidad de datos aberrantes, algunos de ellos se encuentran muy distanciados del rango de valores más comunes.

3.3.5 Evolución del empleo por sexo

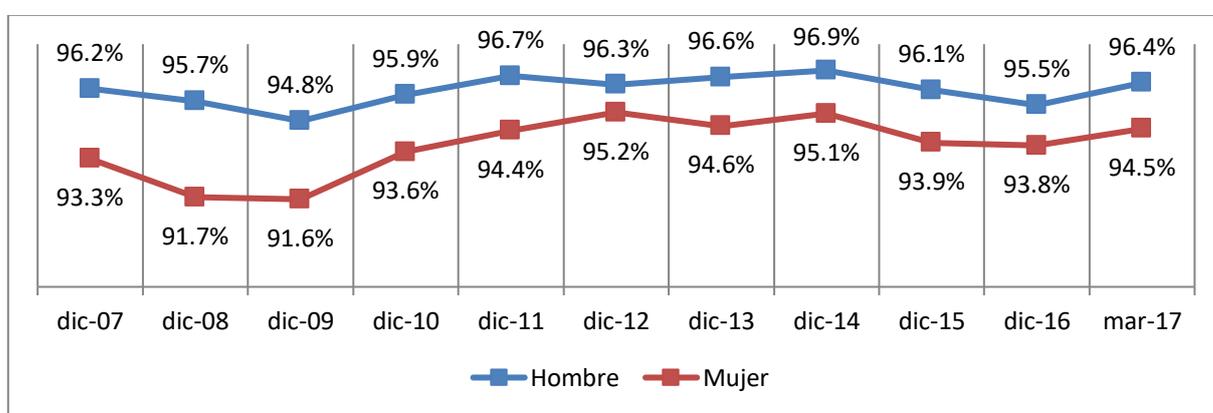


Figura 3.17: Figura de líneas de la evolución del empleo por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, proyección de población.

Elaboración Propia.

En marzo del 2017, el 96.4% de los hombres económicamente activos poseían empleo y de las mujeres el 94.5% tenían trabajo. Además, durante los últimos 11 años la tasa de empleo en los hombres siempre fue superior al de la mujer.

3.3.6 Evolución del empleo adecuado por sexo

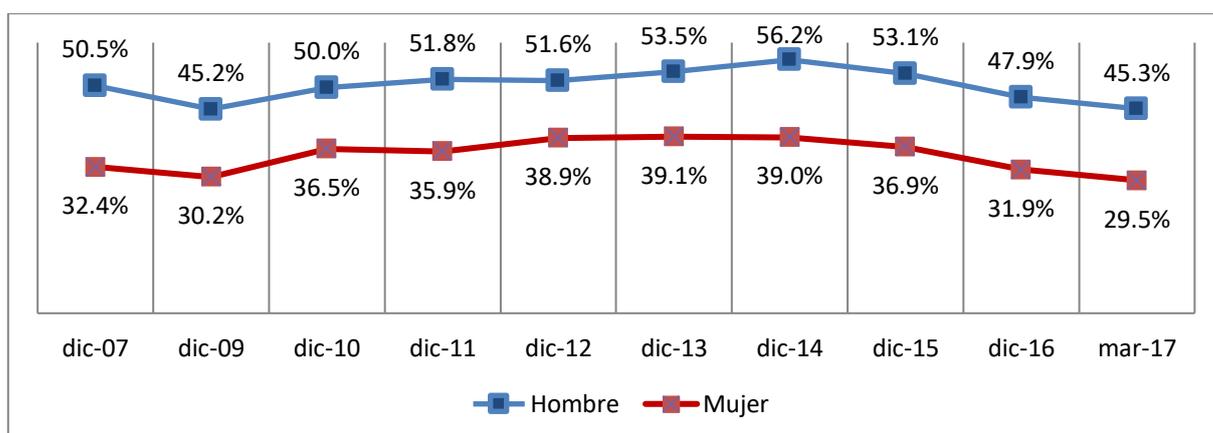


Figura 3.18: Figura de líneas de la evolución del empleo adecuado por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, proyección de población.

Elaboración Propia.

En marzo del 2017, el 45.3% de los hombres económicamente activos poseían un empleo adecuado, mientras que este porcentaje en las mujeres fue de 29.5%. Además, durante los últimos 11 años esta tasa fue superior en los hombres.

3.3.7 Evolución del subempleo por sexo

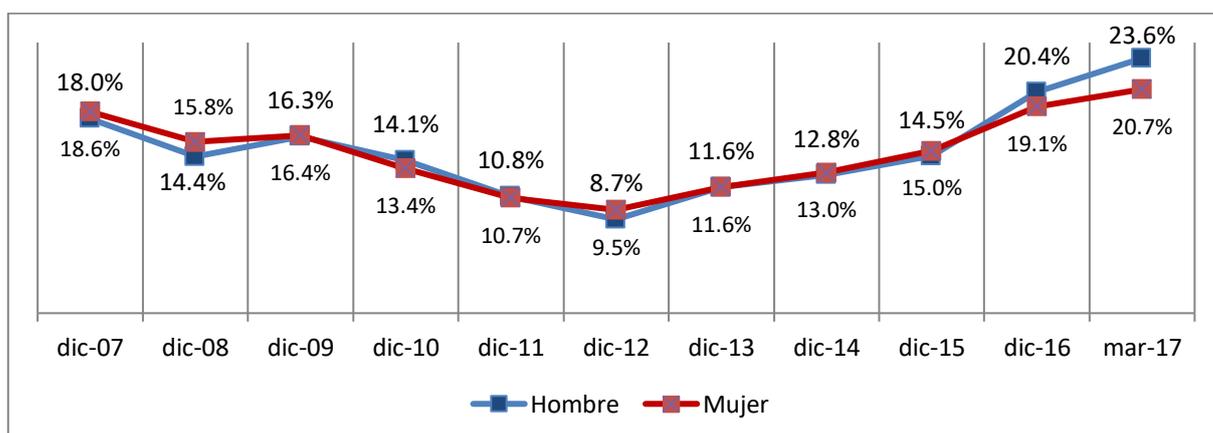


Figura 3.19: Figura de líneas de la evolución del subempleo por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, proyección de población.

Elaboración Propia.

En marzo del 2017, el 23.6% de los hombres económicamente activos eran subempleados, mientras que solo el 20.7% de las

mujeres tenían subempleo. Durante los últimos 11 años se aprecia que esta tasa fue muy similar en ambos sexos.

3.3.8 Evolución de la población económicamente activa (PEA) entre hombres y mujeres

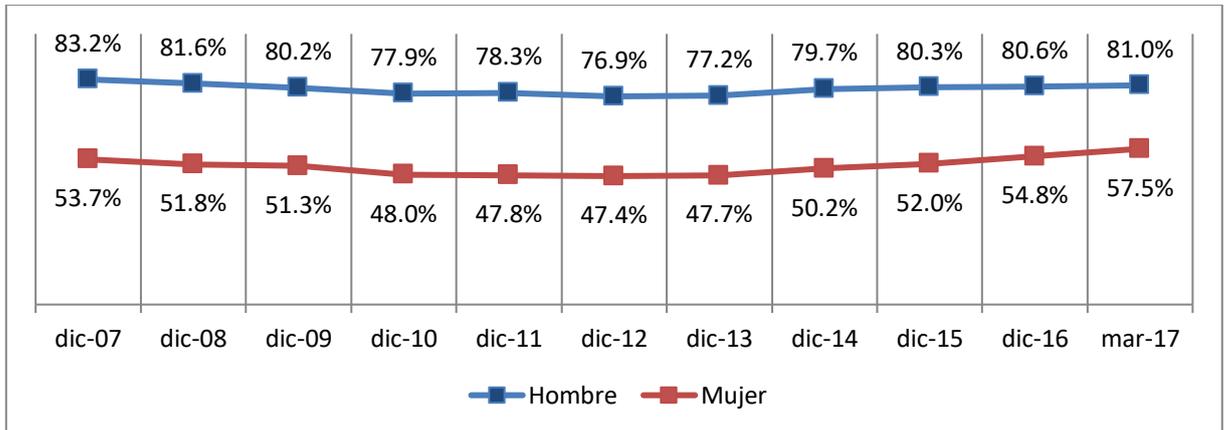


Figura 3.20: Figura de líneas de la evolución de la PEA por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, proyección de población.

Elaboración Propia.

En marzo del 2017, el 81% de los hombres era económicamente activo, mientras que el 57.5% de las mujeres pertenecía al PEA, la tasa de hombres en este aspecto siempre fue superior durante los últimos años.

3.3.9 Evolución de la población económicamente inactiva (PEI) entre hombres y mujeres

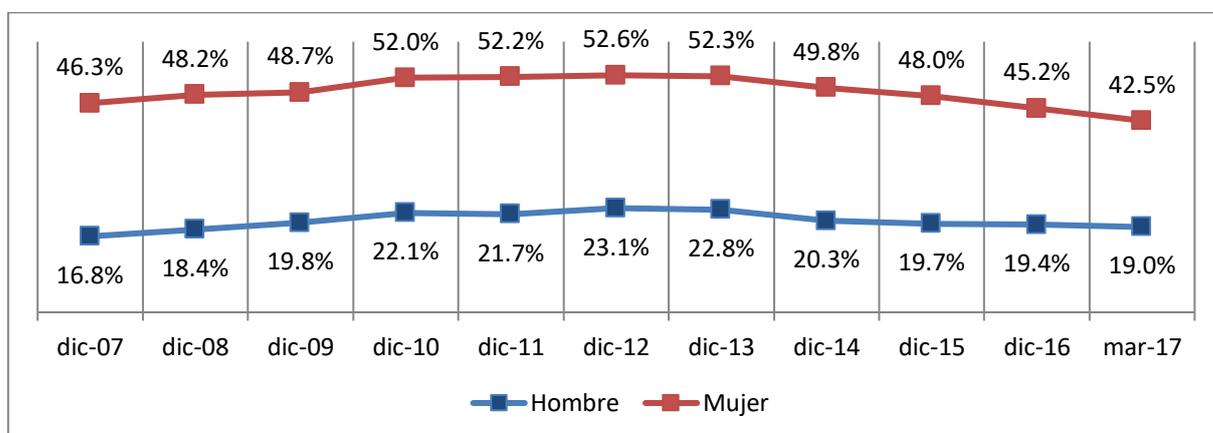


Figura 3.21: Figura de líneas de la evolución del PEI por sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, proyección de población.

Elaboración Propia.

En marzo del 2017, el 19% de los hombres era inactivo, mientras que el 42.5% de las mujeres pertenecían al PEI, en los últimos 11 años la tasa de mujeres en este aspecto siempre fue superior.

3.4 Modelo Log-Lineal

3.4.1 Selección de variables

Para el modelo log – lineal se tomarán en cuenta las siguientes variables:

Tabla 3.4: Variables del modelo Log - Lineal

Variables	Etiqueta	Categorías
Empleo	E	Tiene empleo
		no tiene empleo
Estado civil	EC	casada o unión libre
		soltera, separada o viuda
Educación superior	ES	Posee educación superior o más alta
		Inferior a la educación superior
Sexo	S	Mujer
		Hombre

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El modelo con todas las interacciones se expresa de la siguiente manera:

$$\ln (F_{ijkl}) = \theta + ES + S + EC + E + EC:S + ES:S + ES:EC + E:S + E:ES + E:EC + ES:S:EC + ES:S:E + ES:E:EC + S:EC:E + ES:E:EC:S$$

- Donde F son las frecuencias observadas en el cruce de variables
- θ es la media total de efecto.
- El modelo tiene seis interacciones de segundo orden :
 - **EC:S** Estado Civil y Sexo.

- **ES:S** Educación Superior y Sexo.
- **ES:EC** Educación Superior y Estado Civil.
- **E:S** Empleo y Sexo.
- **E:ES** Empleo y Educación Superior.
- **E:EC** Empleo y Estado Civil.

- Cuatro interacciones de tercer orden :
 - **ES:S:EC**, Educación Superior, Sexo y Estado Civil
 - **ES:S:E** Educación Superior, Sexo y Empleo
 - **ES:E:EC** Educación Superior, Empleo y Estado Civil
 - **S:EC:E** Sexo, Estado Civil y Empleo

- Una interacción de cuarto orden :
 - **ES:E:EC:S** Educación Superior, Empleo, Estado Civil y Sexo

A continuación se muestra la tabla general de frecuencias observadas de las variables establecidas para el modelo:

Tabla 3.5 Frecuencias observadas de las variables del modelo Log - Lineal

Sexo	Estado civil	Educación superior	Empleo	
			Sin empleo	Con empleo
Hombre	No está unido	Sin educación superior	2857	4351
			0,396	0,604
	Con educación superior	616	1088	
		0,362	0,638	
	Unido	Sin educación superior	951	8544
			0,100	0,900
Con educación superior	280	1891		
	0,129	0,871		
Mujer	No está unido	Sin educación superior	4024	3849
			0,511	0,489
	Con educación superior	831	1372	
		0,377	0,623	
	Unido	Sin educación superior	4006	5516
			0,421	0,579
Con educación superior	638	1547		
	0,292	0,708		

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

A partir de la tabla 3.5 se tienen los siguientes resultados principales:

- El 60.4% de hombres que no están unidos a una pareja y sin educación superior, tienen empleo.
- El 90% de hombres que están unidos a una pareja y sin educación superior, tienen empleo.
- El 48.9% de mujeres que no están unidos a una pareja y sin educación superior, tienen empleo.
- El 70.8% de mujeres que están unidos a una pareja y con educación superior, tienen empleo.

Tabla 3.6 Resultados del modelo Log - Lineal

	Coeficientes	Valor p
Intercepto	6,42324696	< 2e-16
Educación superior	1,53428044	< 2e-16
Estado civil	-0,78845736	< 2e-16
Sexo	0,29938283	1,79e-08
Empleo	0,56884946	< 2e-16
Educación superior : Estado civil	-0,31155598	0,00012
Educación superior : Sexo	0,04312148	0,46124
Estado civil : Sexo	0,52416585	4,28e-09
Educación superior : Empleo	-0,14821588	0,00799
Estado civil : Empleo	1,34122200	< 2e-16
Sexo : Empleo	-0,06745445	0,31326
Educación superior : Estado civil : Sexo	0,5713643	8,79e-09
Educación superior : Estado civil : Empleo	0,43361492	2,21e-06
Educación superior : Sexo : Empleo	-0,39764219	9,75e-08
Estado civil : Sexo : Empleo	-0,95688245	< 2e-16
Educación superior : Estado civil : Sexo : Empleo	-0,45363169	9,32e-05

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

De la tabla 3.6 se puede concluir:

- Las interacciones “Educación Superior: Sexo” y “Sexo: Empleo” no son significativas, sin embargo la interacción de cuarto orden sí lo es, por lo tanto, no es recomendable retirar del modelo ninguna de las interacciones de segundo y tercer orden.
- El modelo saturado, es decir, aquel que contiene todas las interacciones, es el que mejor modelo posible.
- Todas las variables del modelo están relacionadas entre sí.

3.4.2 Interacciones

Para una mayor ilustración se graficarán las interacciones con respecto al empleo:

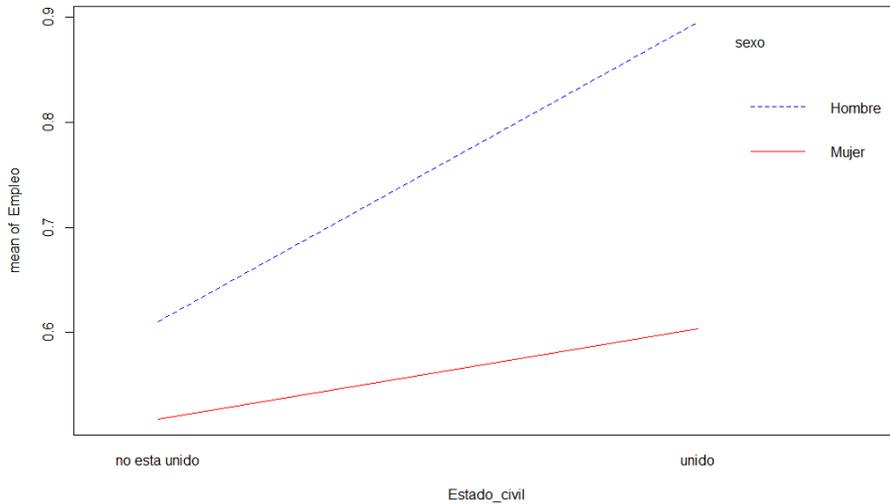


Figura 3.22: Interacción entre sexo y estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Se observa en la figura 3.22 que el estar unido a una pareja aumenta la proporción de empleo con respecto a estar soltero en ambos sexos, más en el hombre.

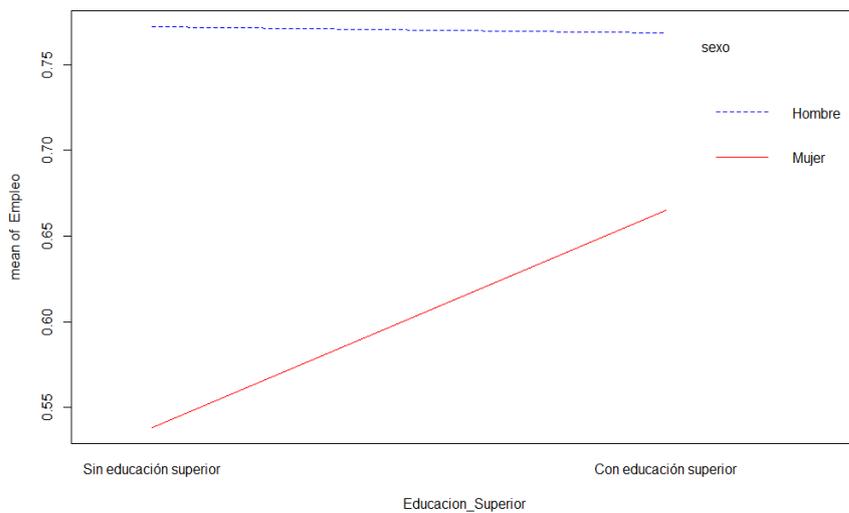


Figura 3.23: Interacción entre sexo y educación superior

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Se observa en la figura 3.23 que en las mujeres aumenta bastante el nivel de empleo cuando tiene educación superior, en el hombre esta proporción disminuye ligeramente.

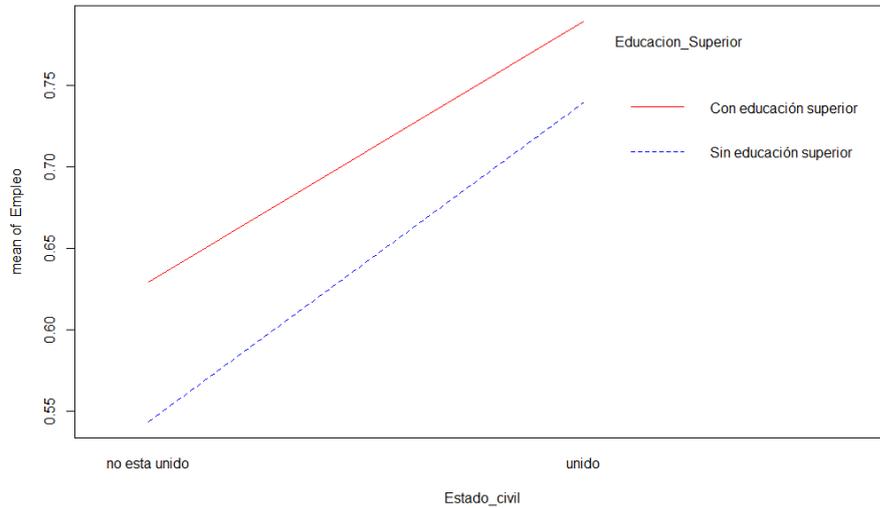


Figura 3.24: Interacción entre educación superior y estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Se observa en la figura 3.24 que aumenta la proporción de empleo en ambos sexos cuando están unidos, siendo mayor aun cuando el individuo además cuenta con educación superior.

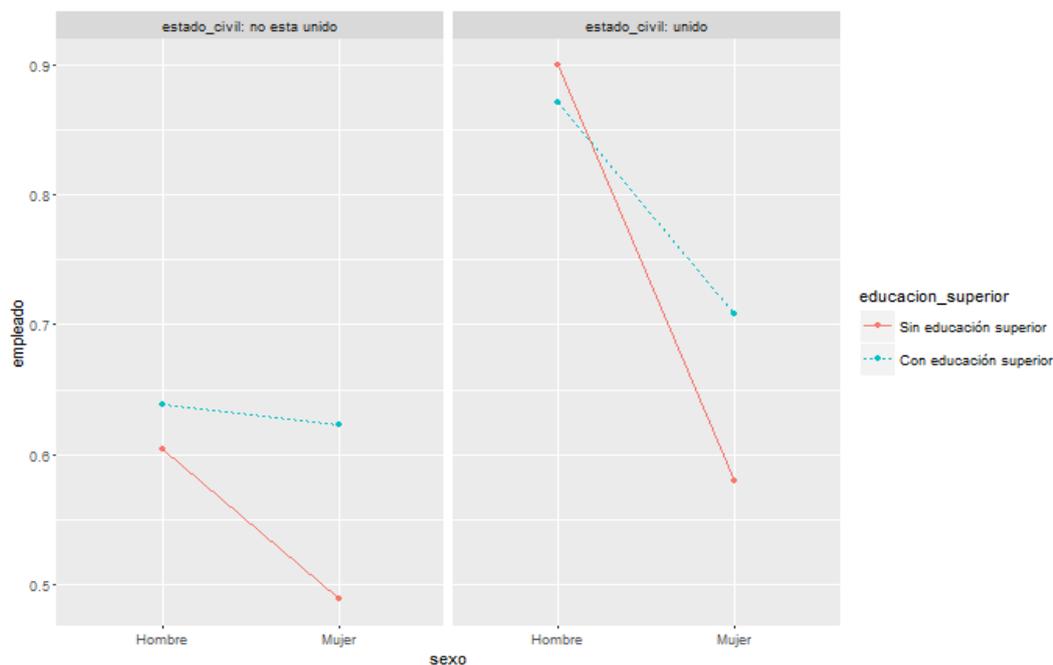


Figura 3.25: Interacción entre educación superior, estado civil y sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.25 se detalla la interacción de todas las variables planteadas, la proporción de tener empleo es la más alta cuando se trata de un hombre unido a una pareja y sin educación superior, mientras que la más baja se da cuando se trata de una mujer no unida y sin educación superior.

En el caso de los hombres unidos, se incrementa la proporción de empleo para aquellos que no tienen educación superior, mientras que, para las mujeres unidas, aumenta cuando si poseen dicho nivel de instrucción.

Con respecto a las personas no unidas, existe una variación pequeña en la proporción de hombres con empleo, siendo mayor cuando este si posee educación superior, para las mujeres, por el contrario, esta variación es grande, habiendo más empleadas para aquellas que sí tienen un nivel de instrucción superior.

3.5 Regresión logística

Para la regresión logística solo se considerarán los datos de las mujeres, ya que el objetivo será conocer que variables influyen en que ellas tengan empleo.

3.5.1 Selección de variables

A continuación se muestran las variables que serán parte de los distintos modelos que se plantearán:

Tabla 3.7 Variables - Regresión logística

Variable dependiente	Definición
Empleo	1= Tiene empleo
	0= no tiene empleo
Variables independientes	Definición
Edad	Variable cuantitativa
Educación Superior	1= Posee educación superior o más alta
	0= Inferior a la educación superior
Estado civil	1= casada o unión libre
	0= soltera, separada o viuda

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

3.5.2 Modelo 1 de la regresión logística

Se elaboró un primer modelo con las variables: estado civil y educación superior.

Tabla 3.8 Resultados del modelo 1 - Regresión logística

	Coefficientes	valor p
Intercepto	-0,0462	0,0306
Estado civil	0,3678	<2e-16
Educación superior	0,5553	<2e-16

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El modelo 1 se expresa de la siguiente manera:

$$\ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = -0.0462 + 0.3678 * \text{Estado Civil} + 0.5553 * \text{Educacion Superior}$$

De la tabla 3.8 puede interpretarse como: el estado civil y la educación son significativas para tener empleo, se obtuvo que las probabilidades de tener trabajo aumentan si la mujer está casada o unida y también si posee una educación superior o más alta.

3.5.3 Modelo 2 de la regresión logística

En este segundo modelo se introducirá la edad y edad al cuadrado, esta última variable permitirá realizar un buen ajuste del modelo tal como se muestra en la figura 3.26, sin embargo estas dos variables presentan una alta correlación como se presenta a continuación:

Tabla 3.9 Análisis de la correlación entre edad y edad al cuadrado – Regresión logística

Variable	Correlación
Edad - Edad ^2	0,97
[Edad – 40]- [Edad – 40] ^2	0,49

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La alta correlación entre estas variables explicativas puede presentar problemas de multicolinealidad, para solucionar esto se centrará ambas variables tal como se muestra en la tabla 3.9.

Tabla 3.10 Resultados del modelo 2 - Regresión logística

	Coefficientes	valor p
Intercepto	1,201	<2e-16
Estado civil	-0,3057	<2e-16
Educación superior	0,2063	3,96e-08
[Edad – 40]	0,02819	<2e-16
[Edad – 40] ^2	-0,00246	<2e-16

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El modelo 2 se expresa de la siguiente manera:

$$\ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = (1,201 - 0.30568 * \text{estado_civil} + 0.206335 * \text{EducacionSuperior} + 0.02819 * [\text{Edad} - 40] - 0.00246 * [\text{Edad} - 40]^2$$

En la tabla 3.10 se aprecia que todas las variables son significativas, las probabilidades de tener trabajo disminuyen si la mujer está casada o unida a una pareja, mientras que si posee estudios superiores sus probabilidades de acceder a un empleo aumentan.

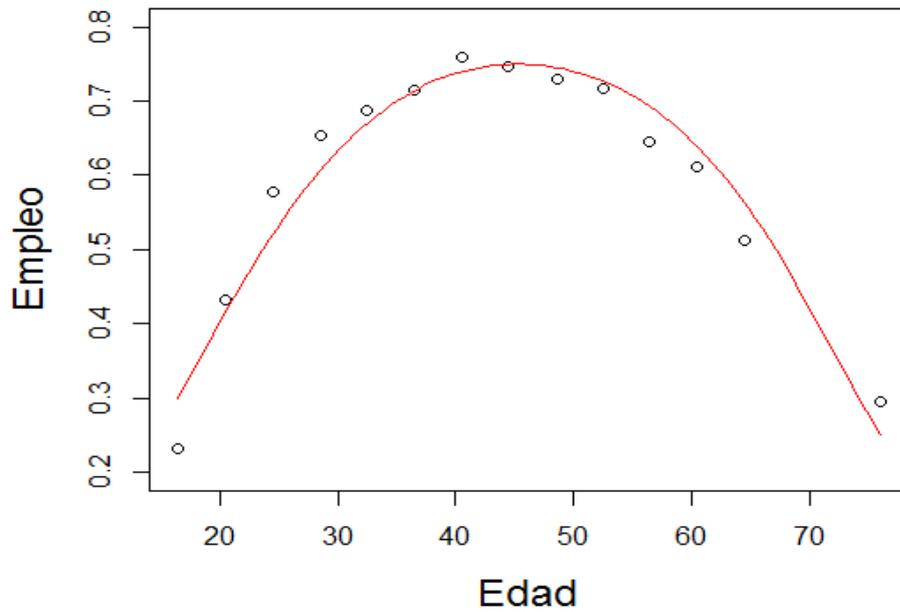


Figura 3.26: Probabilidad de empleo según la edad

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.26 se aprecia claramente como las probabilidades de tener empleo aumentan con respecto al incremento de la edad hasta los 40 y 50 años, después empieza a disminuir.

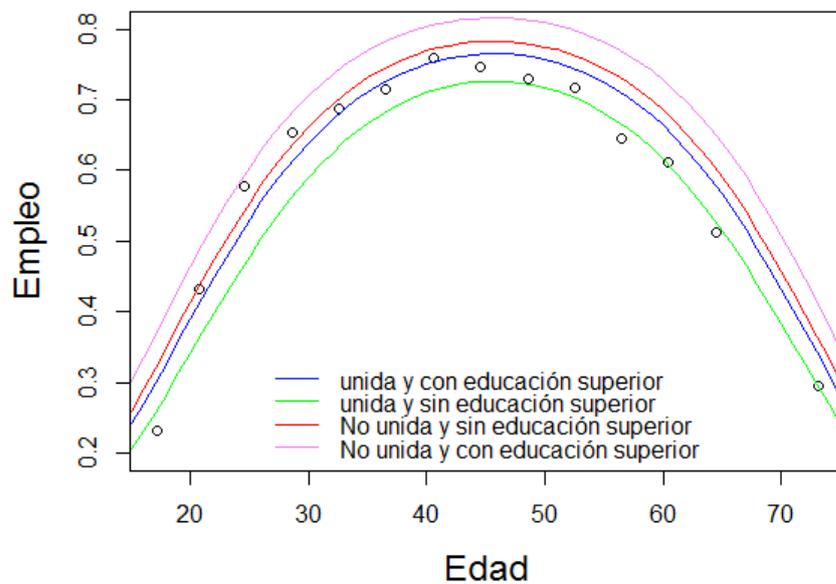


Figura 3.27: Probabilidad de empleo según la edad, educación y estado civil

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La figura 3.27 muestra que una mujer con las siguientes características tiene la mayor probabilidad de tener empleo: edad entre 40 y 50 años, no tiene pareja y posee una educación superior, mientras que esta probabilidad es la más baja cuando no está unida, tiene educación superior y es muy joven (entre 15 y 25 años) o muy adulta (mayor a 60 años).

3.5.4 Interacciones de la regresión logística

Tabla 3.11 Interacciones del modelo final - Regresión logística

	Coefficientes	Valor P
Intercepto	0,2060653	<2e-16
Educación Superior	0,6351292	<2e-16
Estado civil	0,9338379	<2e-16
(edad-40)	0,0054792	1,22e-12
Educación Superior : Estado civil	-0,2884382	1,27e-05
Educación Superior: (edad-40)	0,0309209	<2e-16
Estado civil: (edad-40)	-0,0211854	<2e-16
Educación Superior: Estado civil : (edad-40)	-0,0493210	<2e-16

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La tabla 3.11 muestra que todas las interacciones de las variables del modelo son significativas, es decir, la influencia de cada una de las variables en la probabilidad de tener empleo varía de acuerdo con el valor que toman las otras.

3.6 Regresión ordinal

3.6.1 Selección de variables

A continuación se presentan las variables que serán parte de los distintos modelos que se plantearán:

Tabla 3.12 Variables - Regresión ordinal

Variable dependiente	Grupos
Ingreso Total Mensual	(0 – 100]
	(100 a 300]
	(300 a 800]
	(800 – 1500]
	(1500 - Inf]
Variables independientes	Definición
Edad	Variable cuantitativa
Sexo	1= Mujer
	0= Hombre
Horas trabajadas la semana pasada	Variable cuantitativa

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

3.6.2 Modelo 1 de la regresión ordinal

En este primer modelo solo se utilizará al sexo como única variable explicativa, cabe recalcar también que la categoría de referencia de la variable dependiente en todos los posteriores modelos será (1500 – Inf].

Tabla 3.13 Resultados del modelo 1 - Regresión ordinal

	Coefficientes	Estadístico t	Valor p
Intercepciones			
(0 – 100]	-2,2269	-92,5214	0
(100 a 300]	-0,6683	-38,6555	0
(300 a 800]	1,5060	74,0344	0
(800 – 1500]	2,5796	87,9153	0
Sexo	-0,4188	-16,18	6,79e-59

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En el modelo 1 se expresa de la siguiente manera:

$$\ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = -2,2269 * (0 - 100] - 0,6683 * (100 a 300] + 1,5060 * (300 a 800] + 2,5796 * (800 - 1500] - 0,4188 * \text{sexo}$$

De la tabla 3.13 se puede observar que la variable sexo es significativa y las probabilidades asociadas a cada grupo de ingreso de acuerdo al sexo son:

Tabla 3.14 Probabilidades del Modelo 1 - Regresión ordinal

	(0,100]	(100,300]	(300,800]	(800,1500]	(1500, Inf]
Hombre	9,74%	24,15%	47,96%	11,11%	7,05%
Mujer	14,09%	29,71%	43,47%	7,98%	4,75%

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

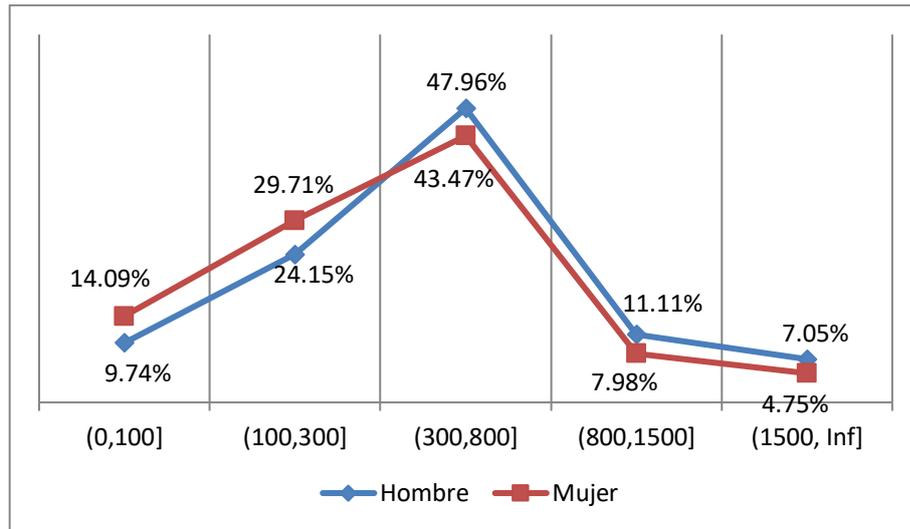


Figura 3.28: Probabilidad de Ingreso Salarial según el sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

En la figura 3.28 se observa como el hombre tiene mayor probabilidad de pertenecer a los tres rangos más altos de ingreso, mientras que la mujer tiene mayor probabilidad de pertenecer a los dos rangos más bajos.

3.6.3 Modelo 2 de la regresión ordinal

En este segundo modelo se introducirá la variable edad y edad al cuadrado, sin embargo, estas dos variables presentan una alta correlación tal como se presenta a continuación:

Tabla 3.15 Análisis de la Correlación entre la edad y edad al cuadrado– Regresión ordinal

Variable	Correlación
Edad - Edad ^2	0,98
[Edad – 40]- [Edad – 40] ^2	0,49

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Se presenta una alta correlación entre edad y edad al cuadrado, para solucionar posibles problemas de multicolinealidad a causa de esto se centró ambas variables tal como se muestra en la tabla 3.15.

Tabla 3.16 Resultados del modelo 2 - Regresión ordinal

	Coeficientes	Estadístico t	Valor p
Intercepciones			
(0 – 100]	-2,6603	-49,6499	0
(100 a 300]	-1,0410	-49,1059	0
(300 a 800]	1,1999	53,6142	0
(800 – 1500]	2,2856	74,5356	0
Sexo	-0,48046	-18,40	1,43e-75
[Edad – 40]	-0,0144	14,42	3,97e-47
[Edad – 40] ^2	-0,0017	-31,75	3,35e-221

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El modelo 2 se expresa de la siguiente manera:

$$\ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = -2,6603 * (0 - 100] - 1,0410 * (100 a 300] + 1,1999 * (300 a 800] + 2,2856 * (800 - 1500] - 0,48046 * sexo - 0,0144 * [Edad - 40] - 0,0017[Edad - 40] ^2$$

De la tabla 3.16 se puede notar que todas las variables explicativas son bastante significativas. Las probabilidades asociadas a las variables dependientes se manifiestan en la siguiente figura:

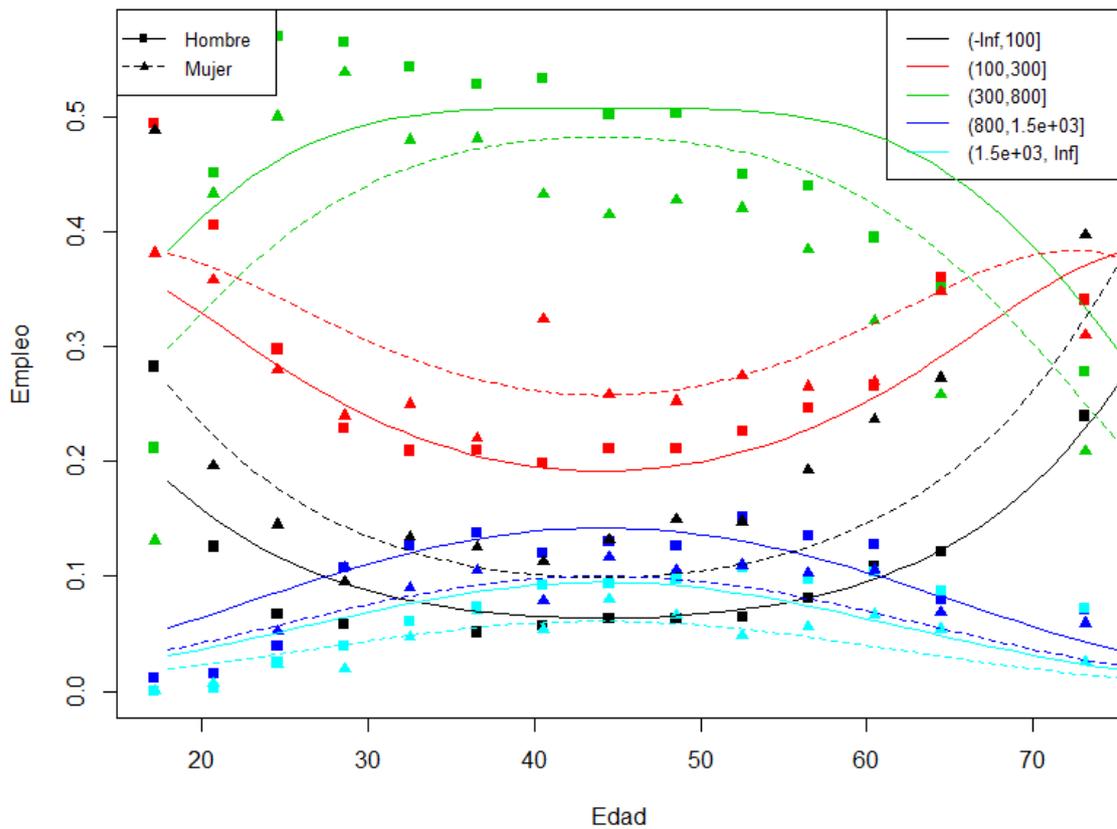


Figura 3.29: Probabilidad de Ingreso Salarial según la edad y el sexo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

La figura 3.29 muestra que las mujeres tienen mayor probabilidad de ganar un salario entre 0 y 300 dólares, mientras que, para el hombre, es más probable que gane por encima de los 300 dólares.

Para aquellos que tienen entre los 30 y 50 años existe una mayor probabilidad de percibir mayores ingresos, mientras que para las personas mayores a 60 y menores a 30 años es más probable que ganen menos.

3.6.4 Modelo 3 de la regresión ordinal

Para este tercer modelo se introducirá las horas de trabajo y horas de trabajo al cuadrado, sin embargo estas dos variables presentan una alta correlación como se presenta a continuación:

Tabla 3.17 Análisis de la Correlación entre horas de trabajo y horas de trabajo al cuadrado

Variable	Correlación
HorasTrabajo - HorasTrabajo ^2	0,95
[HorasTrabajo – 40] - [HorasTrabajo – 40] ^2	0,01

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Para solucionar los problemas de multicolinealidad, de nuevo se procederá a centrar ambas variables tal como se muestra en la tabla 3.17.

Tabla 3.18 Resultados del modelo 3 - Regresión ordinal

	Coefficientes	Estadístico t	Valor p
Intercepciones:			
(0 – 100]	-2,9443	-90,8198	0
(100 a 300]	-1,0002	-43,8260	0
(300 a 800]	1,4570	59,0565	0
(800 – 1500]	2,5738	78,6872	0
Sexo	-0,0684	-2,509	0,012
[Edad – 40]	-0,0146	14,304	2,06e-46
[Edad – 40] ^2	-0,0013	-23,265	9,91e-120
[HorasTrabajo – 40]	0,0623	58,455	0
[HorasTrabajo – 40] ^2	-0,0010	-24,497	1,6e-132

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

El modelo 3 se expresa de la siguiente manera:

$$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = -2,9443 * (0 - 100] - 1,0002 * (100 a 300] + 1,4570 * (300 a 800] + 2,5738 * (800 - 1500] - 0,0684 * \text{sexo} - 0,0146 * [\text{Edad} - 40] - 0,0013 * [\text{Edad} - 40]^2 + 0,0623[\text{HorasTrabajo} - 40] - 0,0010[\text{HorasTrabajo} - 40]^2$$

De la tabla 3.18 se observa que a diferencia de los anteriores modelos, la variable sexo muestra ahora poca significación estadística, mientras que la edad y las horas de trabajo son altamente significativas.

Las probabilidades asociadas a las variables dependientes se detallan en la siguiente figura:

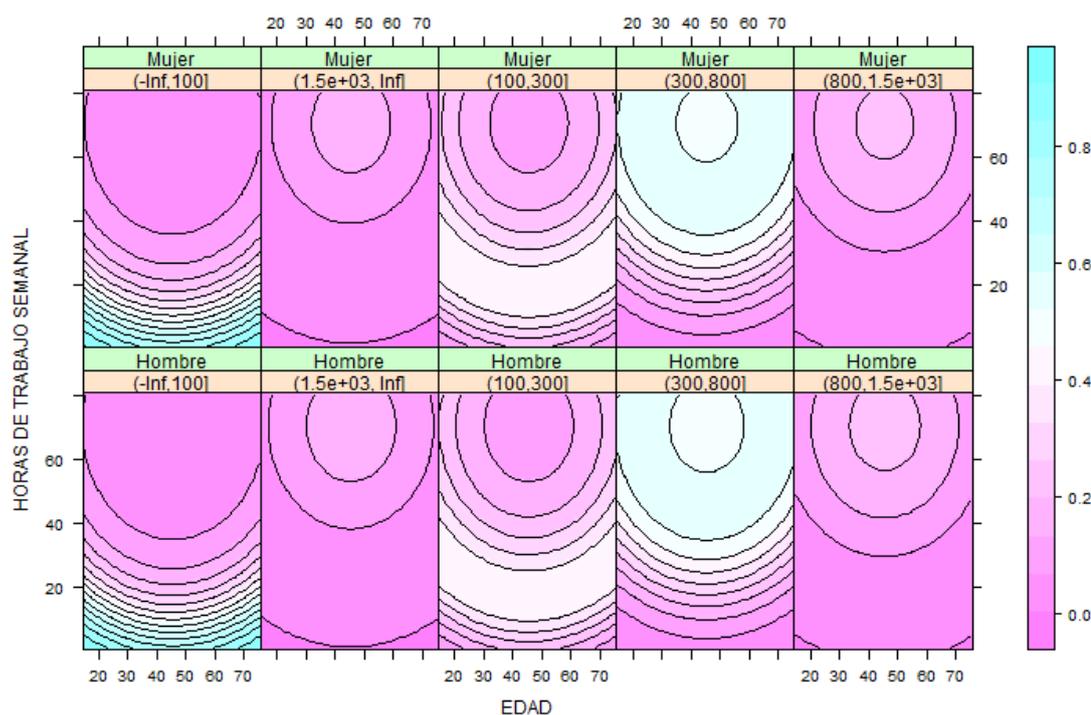


Figura 3.30: Probabilidad de Ingreso Salarial según la edad, el sexo y las horas de trabajo

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración propia.

La figura 3.30 muestra que las probabilidades de tener empleo en los diferentes grupos de ingreso son muy parecidas en hombres y

mujeres, pues como se observó antes en la tabla 3.18, el sexo es una variable poco significativa.

Las mujeres aún tienen mayor probabilidad que los hombres de pertenecer a los 3 grupos más bajos de ingreso, pero esta diferencia es muy pequeña, también es posible notar que trabajar menos horas aumenta la probabilidad de ganar poco, mientras que laborar más tiempo incrementa la probabilidad de percibir mejores sueldos.

La edad sigue teniendo el mismo efecto que en anteriores figuras con respecto al sueldo que se percibe. Es más probable que aquellos con edades entre los 30 y 50 años ganen más, el resto de personas reciben menos ingresos.

3.7 Regresión lineal

A pesar de ser poco significativo, el sexo podría afectar las horas de trabajo, en cuyo caso su influencia en el salario sería indirecta, este pequeño análisis de regresión lineal permitirá analizar esto.

Tabla 3.19 Variables - Regresión ordinal

Variable dependiente	Definición
Horas trabajadas	Variable cuantitativa
Variables independiente	Definición
Sexo	1= Mujer
	0= Hombre

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.

Elaboración Propia.

Tabla 3.20 Resultados del modelo - Regresión lineal

	Coefficientes	Valor p
Intercepto	42,5349	<2e-16
Sexo	-6,5294	<2e-16

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, 2017.
Elaboración Propia.

Se aprecia en la tabla 3.20 que el sexo es bastante significativo, es decir, las horas de trabajo si se ven afectadas por esta variable.

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Horas trabajadas} = 42,5349 - 6,5294 * \text{Sexo}$$

Con respecto al hombre, las horas de trabajo predichas son:

$$\text{Horas trabajadas} = 42,5349 - 6,5294 * 0 = 42,53$$

Y para las mujeres serán:

$$\text{Horas trabajadas} = 42,5349 - 6,5294 * 1 = 36,0055$$

Se observa que el modelo predice un promedio de 42,53 horas de trabajo semanal para el hombre, superior a las 36,0055 horas de la mujer.

En esta regresión lineal se puede establecer que el sexo influye en las horas de trabajo, mientras que esta última variable afecta al ingreso salarial tal como se concluyó en la subsección 3.6, finalmente podemos concluir que el sexo incide indirectamente en el salario mediante las horas de trabajo.

CAPÍTULO 4

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Conclusiones

El presente trabajo permitió concluir:

- La mujer presenta actualmente una alta tasa de inactividad laboral, muy por encima que las cifras del hombre.
- Los hombres en promedio trabajan y ganan más que las mujeres.
- La educación superior, la edad y el estado civil influyen en la probabilidad de que la mujer tenga empleo.
- La probabilidad de que una persona reciba un salario determinado se ve afectada principalmente por las horas de trabajo y la edad, el sexo por el contrario es poco influyente.
- El sexo afecta de manera indirecta al ingreso salarial, ya que influye en la cantidad de horas de trabajo que, a su vez, incide significativamente en la remuneración percibida.

4.2 Recomendaciones

- Realizar un estudio más profundo que permita analizar más variables que pueden influir en la brecha salarial entre hombres y mujeres.
- Realizar estudios futuros parecidos en relación a estos temas tomando en cuenta otras variables de interés.
- Identificar las causas del porqué las mujeres trabajan menos tiempo que los hombres.
- Estudiar las causas por las que la mujer tiene altos índices de inactividad.

- Estudiar variables que influyen en que la mujer ecuatoriana tenga condiciones de empleo más específicas, como el empleo adecuado o el subempleo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. (2013). *Categorical Data Analysis* (Third ed.).
- Aguilar Montes, y., Valdéz Medina, J., González, N., & González Escobar, S. (2013). Los Roles De Género De Los Hombres Y Las Mujeres En El México Contemporáneo. *Enseñanza E Investigación En Psicología, Vol. 18*.
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (Third ed.).
- Benvin, & Peticara. (2007). Analisis De Los Cambios En La Participacion. *Analisis De Revista De Análisis Económico*.
- Cortéz, J., Bielsa, N., & Cobo, E. (s.f.). *Universidad Politécnica de Catalunya*. Obtenido de <http://www-eio.upc.es/teaching/best/Cap19.pdf>
- Ferrada, L., & Zarzosa, P. (2010). Participación Laboral De Las Mujeres En Las Regiones De Chile. *Universum*.
- García, J., Cotez, P., & Cortez, P. (2012). Análisis de la participación laboral de la mujer en el mercado ecuatoriano. *Analítika*.
- Grandín, C., Del Río, C., & Olga, C. (2005). The measurement of gender wage discrimination. *Universidad de Vigo*.
- Gutiérrez Cárdenas, P. (2011). Desigualdad laboral en Ecuador: brechas salariales entre hombres y mujeres en la escala superior. Quito: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.
- INEC. (2017). Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2017/>
- INEC. (2017). *Ecuador En Cifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2017/Marzo/FORMULARIO%20ENEMDU%20RONDA%20LV%20-%20MARZO%20-2017%20-%20WEB.pdf>
- INEC. (2017). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. Ecuador.
- Juan Pérez, Á., Kizys, R., & Manzanedo del Hoyo, L. (s.f.). *Universitat Abierta de Catalunya*. Obtenido de <https://www.uoc.edu/in3/emath/docs/RegLogistica.pdf>

- Luis , R. (2007). *Probabilidad Y Estadística Básica Para Ingenieros*. Guayaquil, Ecuador: Espol.
- Organización internacional del trabajo. (2016). *Las mujeres en el trabajo*. Obtenido de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_483214.pdf
- Robinson, D. (1998). Diferencias De Remuneración Entre Los Sexos Según La Profesión. *Revista Internacional Del Trabajo*, Vol. 117.
- Rodríguez Jaume, M. (2001). *Repositorio de la universidad de Alicante*. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12072/1/Capitulo2.pdf>
- Rodríguez Ojeda, L. (2007). *Probabilidad Y Estadística Básica Para Ingenieros*. Guayaquil, Ecuador: Espol.
- Sánchez, M. L., & Espinoza, N. (2013). Estimación de la Brecha Salarial entre Hombres y Mujeres: Un Análisis por Cuantiles para el Ecuador. (Espol, Ed.)
- Simón, H. J., & Palacio, J. I. (2006). Segregación laboral y diferencias salariales por razón de sexo en España.
- Venables, W., & Ripley, B. (2002). *Modern Applied Statistics With S*.

APÉNDICES

APÉNDICE A: Código de R - Mapas Temáticos

```
library(haven)
library(maptools)
library(dplyr)
library(RColorBrewer)
datos=read_spss("E:/enemdu2016.sav")
attr(datos$con_egrpa,"labels")
empleo=xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= empleo == "1")&
(subset= pean == "1")) #hace consulta
empleoAdecuado=xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= adec ==
"1")& (subset= pean == "1")) #hace consulta
subempleo=xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= sub == "1")&
(subset= pean == "1")) #hace consulta
Inactiva=xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= pein == "1"))
poblacion= xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= pean == "1"))
poblacion2= xtabs(~prov,datos,(subset = p02 == "2") & (subset= petn == "1"))
ecuador=readShapeSpatial("E:/Shp/nxprovincias.shp")
ecuador=ecuador[-25,]
ecuador$poblacion=poblacion[-25]
ecuador$poblacion2=poblacion2[-25]
ecuador$empleo=empleo[-25]
ecuador$empleoAdecuado=empleoAdecuado[-25]
ecuador$subempleo=subempleo[-25]
ecuador$Inactiva=Inactiva[-25]
ecuador$tasaempleo=ecuador$empleo/ecuador$poblacion
ecuador$tasaempleoAdecuado=ecuador$empleoAdecuado/ecuador$poblacion
ecuador$tasasubempleo=ecuador$subempleo/ecuador$poblacion
ecuador$TasaInactiva=ecuador$Inactiva/ecuador$poblacion2
spplot(ecuador,"tasaempleo",col.regions=brewer.pal(n = 9, name =
"OrRd"),cuts =8)
```

```
spplot(ecuador,"tasaempleoAdecuado",col.regions=brewer.pal(n = 9, name =  
"OrRd"),cuts = 8)
```

```
spplot(ecuador,"tasasubempleo",col.regions=brewer.pal(n = 9, name =  
"OrRd"),cuts = 8)
```

```
spplot(ecuador,"TasaInactiva",col.regions=brewer.pal(n = 9, name =  
"OrRd"),cuts = 8)
```

APÉNDICE B: Código de R - Modelo Log - Lineal

```
library(memisc)
library(readxl)
datos=read_excel("datos.xlsx",2)
fit1 = glm ( DATOS ~ ED_SUPERIOR * estado_civil * SEXO * EMPLEO ,
data=datos, family = poisson ( "log" ) )
summary ( fit1 )
#Interacciones
datos=spss.system.file("enemdu2017sinmenores2.sav")
datos.modelo <- subset(datos, subset = p03>=15 & p03<=98, select =
c(empleado, educacion_superior, estado_civil,sexo=p02,edad= p03))
datos.modelo$edad=as.numeric(datos.modelo$edad)
interaction.plot(estado_civil, educacion_superior,empleado,col=c("blue","red") )
interaction.plot(educacion_superior,sexo,empleado,col=c("blue","red") )
interaction.plot(estado_civil,sexo,empleado, col=c("blue","red"))
plot.design(DATOS ~SEXO, data = datos)
library(dae)
interaction.ABC.plot(DATOS, SEXO, ED_SUPERIOR, estado_civil,
data=datos)
interaction.ABC.plot(empleado, sexo, educacion_superior, estado_civil,
data=datos.modelo)
```

APÉNDICE C: Código de R - Regresión Logística

```
library(memisc)
library(haven)
datos=spss.system.file("e:/enemdu2017mujer.sav")
datos.modelo <- subset(datos, subset = p03>=15 & p03<=98, select =
c(empleado,educacionsuperior, estado_civil,edad= p03))
datos.modelo$edadgrupo=cut(datos.modelo$edad,c(-
Inf,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,58,62,66,Inf))
datos.modelo$edadNum=as.numeric(datos.modelo$edad)
tablaEmp=table(datos.modelo$empleado)
prop.table(tablaEmp)
tablaEdad=table(datos.modelo$edadgrupo)
prop.table(tablaEdad)
tablaEdadEmp=table(datos.modelo$edadgrupo,datos.modelo$empleado)
propEdadEmp=prop.table(tablaEdadEmp,1)
edadGrupoMedia=tapply(datos.modelo$edad,datos.modelo$edadgrupo,mean)
edadGrupoMedia
plot(propEdadEmp[, "EMPLEADO"]~edadGrupoMedia,xlab="Edad media del
grupo",ylab="Empleo",cex.lab="1.5",ylim=c(0.2,0.8))
modelo1 <- glm(empleado ~ I(edadNum-40)+I((edadNum-40)^2), data =
datos.modelo, family = "binomial")
summary(modelo1)
curve(predict(modelo1,data.frame(edadNum=x),type="response"),add=TRUE,c
ol="red")
cor(datos.modelo$edadNum,datos.modelo$edadNum^2)
cor((datos.modelo$edadNum-40),(datos.modelo$edadNum-40)^2)
modelo2 <- glm(empleado ~ estado_civil + educacionsuperior ,
data = datos.modelo, family = "binomial")
summary(modelo2)
modelo3 <- glm(empleado ~ estado_civil + educacionsuperior + I(edadNum-
40)+I((edadNum-40)^2), data = datos.modelo, family = "binomial")
summary(modelo3)
x=seq(15,length=101)
```

```

matlines(x,predict(modelo3,data.frame(estado_civil="unida o casada",
educacionsuperior="EDUCACION_SUPERIOR",edadNum=x),type="response")
,col="blue")
matlines(x,predict(modelo3,data.frame(estado_civil="separada, divorciada o
viuda", educacionsuperior="NO TIENE EDUCACIÓN
SUPERIOR",edadNum=x),type="response"),col="red")
matlines(x,predict(modelo3,data.frame(estado_civil="unida o casada",
educacionsuperior="NO TIENE EDUCACIÓN
SUPERIOR",edadNum=x),type="response"),col="green")
matlines(x,predict(modelo3,data.frame(estado_civil="separada, divorciada o
viuda",
educacionsuperior="EDUCACION_SUPERIOR",edadNum=x),type="response")
,col="violet")
legend("bottom",legend=c("unida y con educación superior","unida y sin
educación superior", "No unida y sin educación superior","No unida y con
educación superior"),col=c("blue","green","red","violet"),bty="n",lty=1,cex =1 )

```

APÉNDICE D: Código de R - Regresión Ordinal

```
library(memisc)
library(foreign)
library(reshape2)
library(tidyr)
datos=spss.system.file("e:/enemdu2017sinmenores2.sav")
datos.modelo = subset(datos,subset=!is.na(ingresototal)&
!is.na(horastrabajosemanal) , select=c(IngresoTotal=ingresototal, sexo=p02,
edad=p03,horastrabajosemanal))
summary(datos.modelo$horastrabajosemanal)
datos.modelo$grupoingreso=cut(datos.modelo$IngresoTotal,c(-
Inf,100,300,800,1500,Inf))
datos.modelo$horastrabajomensual=as.numeric(datos.modelo$horastrabajose
manal)*4
View(datos.modelo$horastrabajomensual)
View(datos.modelo)
datos.modelo$edadNum=as.numeric(datos.modelo$edad)
summary(datos.modelo$edadNum)
summary(datos.modelo$horastrabajosemanal)
summary(datos.modelo$IngresoTotal)
table(datos.modelo$grupoingreso)
View(datos.modelo)

modelo.logit1 <- polr(grupoingreso ~ sexo,data = datos.modelo)
summary(modelo.logit1)

modelo.logit3 <- polr(grupoingreso ~ sexo + I(edadNum-40) + I((edadNum-
40)^2),data = datos.modelo)
summary(modelo.logit3)
drop1(modelo.logit3,test="Chisq")
```

```

modelo.logit4 <- polr(grupoingreso ~ sexo + I(edadNum-40) + I((edadNum-
40)^2) + I(horastrabajosemanal-40)+I((horastrabajosemanal-40)^2),data =
datos.modelo)
summary(modelo.logit4)
cor(datos.modelo$edadNum,datos.modelo$edadNum^2)
cor((datos.modelo$edadNum-40),(datos.modelo$edadNum-40)^2)

cor(datos.modelo$horastrabajosemanal,datos.modelo$horastrabajosemanal^2)
cor((datos.modelo$horastrabajosemanal-
40),(datos.modelo$horastrabajosemanal-40)^2)

x=seq(15,75,length=51)
y=seq(1,80,length=51)
pHombre=expand.grid(edadNum=x,horastrabajosemanal=y)
pHombre$sexo="Hombre"
pHombre=cbind(pHombre,predict(modelo.logit4,pHombre,type="prob"))
pHombre=gather(pHombre,grupoingreso,prob,-(1:3))
pMujer=expand.grid(edadNum=x,horastrabajosemanal=y)
pMujer$sexo="Mujer"
pMujer=cbind(pMujer,predict(modelo.logit4,pMujer,type="prob"))
pMujer=gather(pMujer,grupoingreso,prob,-(1:3))
p=rbind(pHombre,pMujer)
contourplot(prob~edadNum+horastrabajosemanal|grupoingreso*sexo,p)
levelplot(prob~edadNum+horastrabajosemanal|grupoingreso*sexo,p )
levelplot(prob~edadNum+horastrabajosemanal|grupoingreso*sexo,p,contour=
TRUE,xlab = "EDAD", ylab = "HORAS DE TRABAJO SEMANAL")

datos.modelo$edadgrupo=cut(datos.modelo$edad,c(-
Inf,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,58,62,66,Inf))
datos.modelo$horastrabajosemanalgrupo=cut(datos.modelo$horastrabajosem
anal,c(-Inf,10,20,30,40,50,Inf))
table(datos.modelo$horastrabajosemanalgrupo)
tabla1=xtabs(~edadgrupo+grupoingreso+sexo,datos.modelo)

```

```

tabla1
proptabla1=prop.table(tabla1,c(1,3))
proptabla1
edadGrupoMedia=tapply(datos.modelo$edadNum,datos.modelo$edadgrupo,mean)
matplot(edadGrupoMedia,proptabla1[,,"Hombre"],pch=15,
        ,xlab="Edad media del grupo",ylab="Proporción",cex.lab="1",col=1:5)
legend("topright",levels(datos.modelo$grupoingreso),col=1:5,cex =0.8,lty=1)
legend("topleft",legend=c("Hombre","Mujer"),pch=c(15,17),cex =0.8,lty=2 )
matpoints(edadGrupoMedia,proptabla1[,,"Mujer"],pch=17)
x=seq(18,length=101)
matlines(x,predict(modelo.logit3,data.frame(sexo="Hombre",edadNum=x),type="prob"),col=1:5,lty=1)
matlines(x,predict(modelo.logit3,data.frame(sexo="Mujer",edadNum=x),type="prob"),col=1:5,lty=2)

```