



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Maestría en Estadística Aplicada

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS  
ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019**

**Lcda. Stefani María Villeda Guerra**

Asesorada por el Mtro. Héctor Francisco Galeros Juárez

Guatemala, enero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS  
ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**LCDA. STEFANI MARÍA VILLEDA GUERRA**

ASESORADO POR EL MTRO. HÉCTOR FRANCISCO GALEROS JUÁREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**MAESTRÍA EN ESTADÍSTICA APLICADA**

GUATEMALA, ENERO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DE DEFENSA**

DECANA	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
DIRECTOR	Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco
EXAMINADOR	Mtro. William Eduardo Fagiani Cruz
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 29 de octubre del 2020.



**Lcda. Stefani María Villeda Guerra**



Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.090.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019**, presentado por: **Lcda. Stefani María Villeda Guerra**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Estadística aplicada después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, enero de 2023

AACE/gaoc



**Guatemala, enero de 2023**

LNG.EEP.OI.090.2023

En mi calidad de Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

**“ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019”**

presentado por **Lcda. Stefani María Villeda Guerra** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Estadística aplicada** ; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

**Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí**  
Director

**Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería**





Guatemala 8 de junio 2022.

**M.A. Edgar Darío Álvarez Cotí**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Presente

**M.A. Ingeniero Álvarez Cotí:**

Por este medio informo que he revisado y aprobado el Informe Final del trabajo de graduación titulado **“ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019”** del estudiante **Stefani María Villeda Guerra** quien se identifica con número de carné **202090317** del programa de Maestría en Estadística Aplicada.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el *Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014*. Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,

**MSc. Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco**  
Coordinador  
Maestría en Estadística Aplicada  
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, 8 de junio 2022.

Maestro  
Edgar Darío Álvarez Cotí  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ingeniería  
Presente.

Estimado Señor Director:

De manera atenta hago constar que he revisado el Informe Final y Artículo Científico del estudiante **Stefani María Villeda Guerra** con número de carné **202090317** de la Maestría en Estadística Aplicada **“ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019”**.

Con base en la evaluación realizada hago constar la originalidad, calidad, coherencia según lo establecido en el Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobados por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014. Cumpliendo tanto en su estructura como en su contenido, por lo cual el trabajo y artículo evaluado cuenta con mi aprobación.

**Atentamente,**  
**“Id y Enseñad a Todos”**

**MSc. Ing. Edwin Adalberto Bracamonte Orozco**  
**Coordinador**  
**Maestría en Estadística Aplicada**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**

Guatemala, 15 de octubre de 2021

M.A. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

Presente

Estimado M.A. Ing. Álvarez Cotí

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el Trabajo de Graduación y el Artículo Científico: **“ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS DETERMINANTES DEL INGRESO DE LAS PERSONAS ECONÓMICAMENTE ACTIVAS EN GUATEMALA DURANTE EL AÑO 2019”** de la estudiante **Stefani María Villeda Guerra** del programa de Maestría en **Estadística Aplicada**, identificada con número de carné: **202090317**.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.



Héctor F. Galeros Juárez  
INGENIERO ELECTRONICO  
Col. No. 9662

M.A. Ing. Héctor Francisco Galeros Juárez

Colegiado No. 9662

Asesor de Tesis

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por ser el guía y la fortaleza en mi vida. Por llenarme de tantas bendiciones y darme la fuerza para vencer los obstáculos.

### **Mis padres**

Sandra Guerra y Héctor Villeda, por su apoyo, sacrificio y amor, son siempre mi inspiración. Gracias por creer en mí y en mis sueños.

### **Mi hermano**

Héctor Villeda, por estar siempre a mi lado y hacerme la vida más feliz.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Amiga y compañera**

Ivania Castro, porque sin tu cariño, apoyo, compañía y palabras de aliento, esto no sería posible. Gracias por el regalo de tu amistad.

**Mi asesor**

Mtro. Héctor Galeros, por su continuo apoyo, asesoría y todo lo que me ha enseñado a lo largo de mi vida académica.

**Amigo**

Jorge Mario Lima, por tu cariño incondicional y valioso apoyo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XIII
OBJETIVOS.....	XVII
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. MARCO REFERENCIAL.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Regresión lineal simple.....	13
2.1.1. Interpretación de coeficientes.....	14
2.1.2. Transformaciones .....	15
2.1.3. <i>Cp de Mallows</i> .....	15
2.1.4. Coeficiente de determinación ( $R^2$ ) ajustado .....	16
2.1.5. Factor de inflación de la varianza (FIV) .....	17
2.1.6. Estadístico F .....	18
2.1.7. Kolmogórov-Smirnov .....	18
2.2. Modelo de Fields .....	19
2.2.1. Teorema de Mood, Graybill y Boes.....	20

2.2.2.	Descomposición por análisis de varianza.....	22
2.3.	Mercado de trabajo .....	23
2.3.1.	Trabajo y empleo .....	24
2.3.2.	Ingresos laborales .....	25
2.3.3.	Desempleo .....	27
2.4.	Determinantes del ingreso .....	27
2.4.1.	Capital humano .....	28
2.4.2.	Actividad económica.....	29
2.4.3.	Categoría ocupacional.....	29
2.4.4.	Experiencia laboral .....	30
2.4.5.	Género.....	30
2.4.6.	Nivel educativo .....	31
2.4.7.	Área geográfica .....	31
2.4.8.	Contrato laboral .....	32
2.4.9.	Sector informal de la economía.....	32
2.5.	Sectores productivos de la economía .....	33
2.5.1.	Sector primario .....	33
2.5.2.	Sector secundario.....	34
2.5.3.	Sector terciario .....	34
2.6.	Desigualdad del ingreso.....	34
2.7.	Crecimiento y desarrollo económico .....	35

3.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	39
3.1.	Análisis descriptivo previo del sector primario .....	39
3.2.	Análisis de regresión del sector primario .....	44
3.3.	Descomposición de Fields del sector primario .....	46
3.4.	Análisis descriptivo previo del sector secundario.....	47
3.5.	Análisis de regresión del sector secundario .....	52
3.6.	Descomposición de Fields del sector secundario .....	54
3.7.	Análisis descriptivo previo del sector terciario .....	55
3.8.	Análisis de regresión del sector terciario .....	60
3.9.	Descomposición de Fields del sector terciario.....	62
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	67
4.1.	Análisis interno .....	67
4.1.1.	Sector primario.....	67
4.1.2.	Sector secundario.....	70
4.1.3.	Sector terciario .....	73
4.1.4.	Economía total .....	76
4.2.	Análisis externo .....	77
	CONCLUSIONES .....	83
	RECOMENDACIONES.....	85
	REFERENCIAS .....	87



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Nivel de escolaridad del sector primario de la economía .....	40
2.	Categoría ocupacional del sector primario de la economía.....	41
3.	Histograma de la distribución de los ingresos del sector primario de la economía.....	42
4.	Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector primario de la economía.....	43
5.	Nivel de escolaridad del sector secundario de la economía.....	48
6.	Categoría ocupacional del sector secundario de la economía .....	49
7.	Histograma de la distribución de los ingresos del sector secundario de la economía.....	50
8.	Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector secundario de la economía.....	51
9.	Nivel de escolaridad en el sector terciario de la economía .....	56
10.	Categoría ocupacional del sector terciario de la economía.....	57
11.	Histograma de la distribución de los ingresos del sector terciario de la economía.....	58
12.	Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector terciario de la economía.....	59

### TABLAS

I.	Variables del estudio .....	XX
----	-----------------------------	----

II.	Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector primario de la economía .....	43
III.	Regresión lineal del sector primario de la economía .....	44
IV.	Análisis de varianza del sector primario de la economía .....	45
V.	Descomposición de Fields del sector primario de la economía .....	46
VI.	Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector secundario de la economía .....	51
VII.	Regresión múltiple del sector secundario de la economía .....	52
VIII.	Análisis de varianza del sector secundario de la economía.....	53
IX.	Descomposición de Fields del sector secundario de la economía.....	54
X.	Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector terciario de la economía .....	59
XI.	Regresión múltiple del sector terciario de la economía.....	60
XII.	Análisis de varianza del sector terciario de la economía.....	61
XIII.	Descomposición de Fields del sector terciario de la economía.....	62
XIV.	Comparación de la significancia estadística de los factores sobre el ingreso .....	63
XV.	Comparación de la descomposición de Fields por sector económico.....	64

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
$R^2$	Coefficiente de determinación
$R^2$ <i>ajustada</i>	Coefficiente de determinación ajustada
$C_p$	<i>Cp de Mallows</i>
$\epsilon$	Desviación aleatoria
$\sigma$	Desviación estándar
F	F de Fisher
$FIV$	Factor de inflación de la varianza
$n$	Número de observaciones
$k$	Número de variables independientes
$SSE$	Suma de cuadrados
$SCR$	Suma de cuadrados de los residuos
$SCT$	Suma de cuadrados totales
Y	Variable dependiente
$\sigma^2$	Varianza



## GLOSARIO

<b>ANCOVA</b>	Es una fusión del ANOVA y de la regresión lineal múltiple.
<b>ANOVA</b>	Análisis de la varianza con un factor.
<b>Marco maestro de muestra</b>	La infraestructura para la selección de todas las muestras de las encuestas probabilísticas en hogares.
<b><i>Proxy</i></b>	Variable estadística a la cual no se le atribuye un interés por sí misma, sino que resulta importante al posibilitar la obtención de otras de mayor interés.
<b>SCN</b>	Sistema de Cuentas Nacionales.



## RESUMEN

El propósito de la investigación fue identificar los factores estadísticamente significativos de mayor peso en los ingresos laborales de las personas ocupadas en Guatemala, para el año 2019; para direccionar las políticas públicas a los determinantes de mayor peso y de esa manera potenciar su efectividad.

El objetivo general de la investigación es aplicar técnicas estadísticas, por medio de un análisis de regresión y de la descomposición de varianza de Fields.

El enfoque del estudio permite clasificarlo como mixto; el alcance es explicativo, ya que busca identificar factores con mayor incidencia en la desigualdad, el diseño es observacional y de tipo transversal. La unidad de análisis está conformada por las personas económicamente activas (PEA), que están ocupados y que tienen un salario.

Se obtuvo que para el sector primario el factor más importante que contribuye a la desigualdad de los ingresos es la pertenencia al sector formal o informal en el que se desenvuelve el trabajador, en el sector secundario y en el terciario es el hecho de que tenga un contrato laboral o no.

La conclusión principal expone que el sector, el contrato y la edad explican alrededor del 50 % de la desigualdad de los ingresos para los tres sectores de la economía en Guatemala. Se recomienda a las autoridades, darles un enfoque amplio e integrado a las políticas públicas para un establecimiento y aplicación efectiva de los contratos laborales, con el fin de trazar el camino a la formalización del trabajo.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Contexto general

Según el estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2018), Guatemala es una de las economías más grandes del istmo, con una producción de aproximadamente 30 % del producto interno bruto (PIB) centroamericano, pero también está entre los tres países con mayor pobreza y desigualdad en América Latina.

Según CEPAL (2016), América Latina logró disminuir la desigualdad de ingresos en la última década gracias a la priorización de objetivos de desarrollo social y políticas redistributivas e incluyentes. Ésta misma institución reportó que el coeficiente de Gini, el cual Medina (2001) define como una medida de concentración del ingreso, para Guatemala indicó el aumento de la desigualdad a nivel nacional. Esto quiere decir que mientras otros países logran disminuir su desigualdad de ingresos, Guatemala no hace efectivas las políticas sociales.

El nivel de ingresos de una persona puede estar limitado por el capital humano y la inversión que se haga en él. Según Contreras (citado en Mieres, 2020), para reducir la desigualdad es necesario invertir en capital humano, por ejemplo, la educación, que aumenta la oferta de trabajo calificado, traducándose en aumento de ingresos para estas personas y a la vez reducirá la desigualdad. Sin embargo, aunque la educación es considerada una de las principales herramientas para el desarrollo, es necesario conocer la incidencia que tiene en los distintos sectores económicos para el caso de Guatemala.

Los fenómenos causados por las diferencias de ingresos se acentúan entre los distintos sectores económicos y son unos de los principales objetivos de las políticas sociales. En países como Guatemala, en donde los recursos para este tipo de medidas son limitados, se vuelve particularmente importante. De hecho, es trascendental, ya que tiene un efecto directo en el desarrollo de las personas y del país, y no hay estudios actuales que le den seguimiento al problema.

- Descripción del problema

Se plantea la necesidad de conocer con claridad la significancia estadística y la contribución que cada factor tiene en los ingresos, de manera que se pueda dar mayor importancia a las que tienen mayor peso significativo en los distintos sectores económicos, para que las políticas públicas puedan potenciar la efectividad y combatir el fenómeno de la desigualdad.

- Formulación del problema

- Pregunta central

¿Cuáles son los factores estadísticamente significativos y cuál es su participación sobre el comportamiento de los ingresos en los diferentes sectores económicos?

- Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo y la incidencia que tienen en el comportamiento de los ingresos, del sector primario de la economía?

- ¿Cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo y la incidencia que tienen en el comportamiento de los ingresos, del sector secundario de la economía?
- ¿Cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo y la incidencia que tienen en el comportamiento de los ingresos, del sector terciario de la economía?
- Delimitación del problema

El objeto de estudio está conformado por las personas económicamente activas catalogadas como ocupadas, en la república de Guatemala, para el año 2019, estudiadas por medio de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingreso (ENEI) 2019, que realiza el Instituto Nacional de Estadística (INE).



## OBJETIVOS

- General

Determinar los factores estadísticamente significativos que inciden en el comportamiento de los ingresos en los tres sectores económicos del país, por medio de un análisis de regresión, para contribuir en la potenciación de las políticas públicas.

- Específicos

- Identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector primario de la economía del país, por medio de un análisis de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.
- Identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector secundario de la economía del país, por medio de un análisis de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.
- Identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector terciario de la economía del país, por medio de un análisis

de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.

## RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

- Características del estudio

El enfoque del estudio permitió clasificarlo como mixto, porque tiene variables cuantitativas y cualitativas, ya que se utiliza la base de datos de la ENEI 2-2019 para construir un modelo de regresión lineal que permita identificar los factores que determinan los ingresos en Guatemala.

El alcance es correlacional y explicativo, ya que entre los propósitos de la investigación se evaluó la relación que existe entre las variables independientes elegidas y la variable dependiente (ingreso), para identificar los determinantes del ingreso en los diferentes sectores económicos.

El diseño adoptado fue observacional, pues la información de los determinantes y el ingreso se analizó en su estado original sin ninguna manipulación; además será transversal pues se estudiará los datos recopilados por el INE por medio de la encuesta levantada durante el mes de mayo del 2019 a 772,492 hogares guatemaltecos.

El tipo de estudio se clasificó como descriptivo no correlacional.

- Unidades de análisis

La población en estudio está conformada por las PEA, que están ocupados y que tienen un salario. Se estudiará la población total que fue encuestada. Conforme al Sistema Integrado de Encuestas de Hogares (SIEH), la ENEI tiene como marco general el Marco Maestro de Muestro (MMM) de 15,511 unidades

primarias de muestreo UPMS (2,127,915 viviendas ocupadas) que son los sectores cartográficos o conglomerados de viviendas de todo el país. De este Marco Maestro de Muestreo, se seleccionó una Muestra Maestra (MM) de 5,000 UPMS (772,492 viviendas ocupadas) que constituye el marco de selección de las encuestas de hogares del INE, y de la cual se seleccionó la ENEI 2-2019.

- Variables

Tabla I. **Variables del estudio**

<b>Variable</b>	<b>Definición teórica</b>	<b>Definición operativa</b>
<b>Educación (Edu)</b>	Los años que la persona encuestada ha recibido de educación.	Número entero, expresado en años completados de educación.
<b>Edad (a)</b>	Tiempo que ha vivido una persona en años, expresado en un valor cuantitativo discreto.	Número entero, expresado en años cumplidos.
<b>Género (G)</b>	Características que se asignan a hombres y mujeres.	1= Hombres 0= Mujeres
<b>Remesas (R)</b>	Las personas que respondieron si recibían ingresos provenientes del extranjero.	1= Si 0= No

Continuación de la tabla I.

<b>Variable</b>	<b>Definición teórica</b>	<b>Definición operativa</b>
<b>Sector (SIF)</b>	Es el sector de la economía en el que se encuentra trabajando el encuestado.	1= Informal 0= Formal
<b>Área geográfica (D)</b>	Área geográfica en la que vive permanentemente la persona encuestada.	1= Urbano 0= Rural
<b>Contrato (C)</b>	Las personas que respondieron que sí, cuentan con un contrato laboral en su lugar de trabajo.	1= Si 0= No
<b>Ingresos (ILAB)</b>	El dinero que un individuo que forma parte de la población ocupada percibe, es decir, el salario por la realización de una actividad. En este rubro se toma en cuenta el pago del salario de la actividad principal y de los beneficios monetarios que recibe el trabajador, estipulados en la ley de Guatemala: bono 14, aguinaldo y vacaciones.	Número real en quetzales.

Fuente: elaboración propia.

- Fases del estudio

El proceso por medio del cual se realizó el estudio queda definido en la descripción de las siguientes fases:

- Fase 1: revisión de literatura

Se realizó una revisión literaria tanto de investigaciones que pudieran servir de base para encaminar el presente trabajo, como de estudios que sirvieran de comparación con los análisis estadísticos que realizaron otros autores. El método utilizado fue el de las fichas bibliográficas, en las que se resumieron las características más importantes de las fuentes, que sirvieran para dar fundamento y base al problema de investigación propuesto.

- Fase 2: gestión o recolección de la información

La base de datos se obtuvo de la página de internet del INE, la información de la encuesta es abierta a todo público. El proceso de recolección de datos fue realizado por la institución anteriormente mencionada, en el mes de mayo del año 2019, este fue efectuado por 11 grupos de trabajo, que incluían a 66 encuestadores, responsables de verificar la aplicación de la metodología de la encuesta. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas directas a los miembros de todos los hogares que habitan en las viviendas seleccionadas en la muestra a los cuales se aplicó el formulario diseñado para los fines de la encuesta. Se utilizará la base de datos completa, no se seleccionará una muestra.

- Fase 3: análisis de información

El análisis de la información se realizó con la ayuda del programa estadístico R a través de la IDE de *R Studio*. Se construyeron las regresiones semilogarítmicas para cada sector económico (primario, secundario y terciario), con variable dependiente el logaritmo natural de los ingresos y variables independientes la educación, la edad, si recibe remesas o no, el género, si pertenece al sector informal o no, el área geográfica en el que vive y si cuenta con un contrato laboral. A continuación, se descompone la varianza del logaritmo de ingresos, para así obtener el peso relativo de los factores en el ingreso.

- Fase 4: interpretación de información

Con los resultados obtenidos, se expuso una explicación que permite analizar los hallazgos estadísticos para dar solución a las preguntas planteadas. La interpretación de dichos hallazgos se realizó por medio de la participación que tienen las variables independientes en la determinación del ingreso, es decir, se identificaron los factores que tienen mayor relevancia para cada sector económico.

- Fase 5: propuesta de recomendaciones

Por último, se realizó una serie de recomendaciones para la utilización de los valiosos resultados que se obtuvieron en la investigación. Es decir, la forma en que se pueden emplear en las políticas públicas de Guatemala para la mejora del nivel de vida de los ciudadanos.

- Fase 6: redacción de informe final

Se redactó un informe final en el que se presentan todas las fases anteriormente descritas.

## INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se realizó un análisis profundo, por medio de modelos de regresión lineal, de los factores con mayor incidencia en la determinación del ingreso por sector económico (primario, secundario y terciario) en Guatemala. Es una sistematización de la base de datos de la encuesta de hogares ENEI 2-2019 que refleja las características socioeconómicas de los trabajadores guatemaltecos. En general, pretende identificar los factores que determinan los ingresos, para explicar el fenómeno de la desigualdad y poder afrontarlo.

La economía guatemalteca se divide en tres sectores económicos, el primario, secundario y terciario. Se ha observado que la desigualdad es un fenómeno característico en países de tercer mundo, como Guatemala. En dichos países, los recursos para afrontar el fenómeno se vuelven escasos, por lo que es necesario investigarlo a fondo.

Para poder abordar el problema es necesario conocer los factores determinantes del ingreso. La falta de conocimiento de los determinantes del ingreso, resulta ser un grave problema para el país y para las autoridades, ya que, aunque se tengan los recursos para la implementación de las medidas necesarias para reducir la desigualdad, estos pueden no ser efectivos y eficientes, por lo tanto, no se le brinda a la población guatemalteca los medios necesarios.

Esto representa una necesidad para la sociedad guatemalteca, ya que permite profundizar en los factores que potencian las desigualdades salariales,

además es un llamado de atención a las autoridades para direccionar los recursos públicos en los factores que permitan atacar las brechas de ingreso. Afrontar el fenómeno resulta importante para el desarrollo del país y por lo tanto de las personas.

La investigación sigue la línea de encuestas y censos, ya que utiliza la población de la base de datos de la ENEI, realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2019. El enfoque del estudio permite clasificarlo como mixto, porque tiene variables cuantitativas y cualitativas, el alcance es explicativo, ya que busca identificar factores con mayor incidencia en la desigualdad, el diseño es observacional y de tipo descriptivo. La unidad de análisis está conformada por las personas económicamente activas (PEA), que están ocupados y que tienen un salario.

La metodología se basa en la descomposición de los ingresos a través del modelo de Fields, en el que se utilizó como variable dependiente el logaritmo natural de los ingresos y variables independientes los años de escolaridad, la edad, si recibe remesas o no, el género, si pertenece al sector informal o no, el área geográfica en el que vive y si cuenta con un contrato. Con esto se obtuvo la significancia y la participación que tienen los factores en la estimación del ingreso y por ende la explicación del fenómeno de la desigualdad.

Se llegó a las siguientes conclusiones, para el sector primario el factor más importante que contribuye a la desigualdad de los ingresos es el sector formal o informal en el que se desenvuelve el trabajador, en el sector secundario es el hecho de que tenga un contrato laboral o no y para el sector terciario también es el hecho de tener un contrato laboral o no.

El principal aporte del presente trabajo es la evidencia que se suma a la discusión sobre los determinantes de ingresos en Guatemala, para explicar el

fenómeno de la desigualdad. De esta manera se puede dar mayor importancia a los factores que tienen mayor peso significativo en el ingreso de las personas, para que las políticas públicas puedan potenciar la efectividad.

El informe está conformado por cuatro capítulos: En el capítulo uno se presenta el marco referencial con análisis de estudios previos sobre los determinantes de la desigualdad en distintos países del mundo.

El capítulo dos, contiene el marco teórico con conceptos sobre las técnicas estadísticas a aplicar, regresiones lineales y las distintas formas de validar un modelo. Así como definiciones básicas sobre los temas sociales tratados en la investigación.

En el capítulo tres, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a técnicas y estudios previos presentados en los antecedentes, en el que a través de análisis de regresión lineal y la descomposición de Fields, se obtienen que los factores con mayor incidencia en la desigualdad de los ingresos de los ocupados, para la economía guatemalteca es el sector formal o informal y si cuenta con un contrato laboral.

El cuarto capítulo presenta la discusión de los resultados, exhibiendo de manera detallada y crítica la interpretación de los resultados por medio de un análisis interno y externo; terminando el estudio con conclusiones, recomendaciones y la bibliografía utilizada.



## 1. MARCO REFERENCIAL

Existen investigaciones y artículos que abordan el tema de la desigualdad de ingresos, algunos de los cuáles se basan principalmente en ubicar los determinantes, otros se centran en la discusión de sus causas, ahondan en teorías para tratar de explicar tanto el tema político como económico, por sectores económicos, grupos sociales e incluso por países.

Ramos, Alvargonzáles y Moreno (2018), en su *investigación Factores determinantes de la reducción de la desigualdad en la distribución de la renta en países de América Latina*, analizaron los componentes determinantes de la desigualdad del ingreso y su evolución en los países de América Latina durante el período de 2004-2013. Como primer punto caracterizan la desigualdad de los países por medio del índice de *Theil*, para luego proponer un modelo econométrico de datos de panel para estudiar los factores determinantes del nivel de desigualdad.

Las variables que utilizan son el PIB per cápita, el gasto sanitario per cápita, la presión fiscal, la tasa de pobreza, la tasa de alfabetización y los años de estudio, que son variables estadísticamente significativas para explicar la desigualdad.

Los autores analizan que:

La distribución de la renta constituye un elemento fundamental para determinar las dinámicas que generan el crecimiento económico y el bienestar de la población. La distribución ecuánime de la renta es una de las particularidades de las sociedades desarrolladas, mientras que las

economías menos desarrolladas suelen tener un reparto más heterogéneo de la renta y el capital. Este es, sin duda, un tema recurrente en la literatura, dada su relevancia y sus implicaciones en el bienestar de los individuos. (Ramos *et al.*, 2018, p. 88)

Concluyen que la reducción en los niveles de desigualdad experimentados en América Latina se debe, al menos en parte, a un descenso de la pobreza en los países, así como al incremento y generalización de las políticas redistributivas. Con base en lo anterior se definieron variables, tomando en cuenta factores como la educación.

Por otro lado, el estudio realizado por Mieres (2020), busca responder cuáles son los determinantes de la desigualdad del ingreso en Chile, desde la perspectiva de sus regiones. Por lo que opta por un análisis con datos de panel para responder a la interrogante planteada. Debido a la disponibilidad de datos, se considera un panel con índices de Gini observados en el horizonte temporal 1990-2015 (dividido en cinco períodos). Utilizando este criterio se trabaja con 15 regiones de Chile, obteniendo 69 observaciones.

El modelo estimado sigue la metodología de Forbes y Barro del año 2000, y conjuga las variables que de acuerdo con Kuznets del año 1995 y del mismo Barro. El modelo queda expresado con el índice de *Gini* de cada región al final de un periodo como variable. Los resultados del análisis econométrico revelaron que los altos ingresos disminuyen las desigualdades, lo cual es un proceso deseable para un crecimiento económico inclusivo.

Sin embargo, la tendencia negativa se convierte en positiva a partir de un cierto nivel de renta, alertando que la modalidad de crecimiento en Chile exigiría sacrificar la equidad en aras de obtener una mayor eficiencia. Esto es relevante para la política pública, la cual debe incentivar todas aquellas fuerzas que

reducen la desigualdad, y de esta manera, cambiar la forma cuadrática de la relación entre renta y desigualdad. Esta relación se observa también en países como Estados Unidos, Reino Unido, Costa Rica e India.

La investigación revela que, los valores iniciales del ingreso; la actividad económica regional; la concentración de población indígena y el capital humano, son importantes y robustos determinantes de la desigualdad del ingreso en Chile. En cuanto al sector económico más potente, en el sentido del aporte al PIB regional, es muy importante para determinar las desigualdades en Chile, destacando los sectores secundarios y minería. Las regiones intensivas en el sector secundario tienden a aumentar las desigualdades, mientras que lo contrario sucede en las regiones con mayor aporte del sector minero.

Los años de escolaridad promedio, altamente correlacionados con el PIB per cápita, demuestran que regiones más escolarizadas tienden a reducir las desigualdades. En este sentido, guarda especial importancia la oferta de educación superior, demostrándose en cada caso que las regiones con mayor oferta educativa por habitante tienden a presentar menor desigualdad del ingreso.

Mieres concluye que invertir en capital humano, es decir, mejorar las oportunidades de acceso a la educación y a un sistema de salud de calidad, así como redoblar los esfuerzos para disminuir la brecha entre la población indígena y no indígena, son medidas necesarias para ser un país más inclusivo con sus regiones y reducir las inequidades.

Lo anterior aportó referentes al presente estudio, en el sentido de tomar en cuenta factores como la pertenencia a un grupo étnico y la distribución de la población para el análisis. Además, de darle una especial significancia al estudio de la desigualdad de ingresos, para la potenciación de las políticas públicas.

Valenzuela, Alonso y Moreno (2018), recopilan las principales teorías sobre el desajuste educativo, al igual que examinan el nivel y los efectos de este en el mercado laboral de México y crea una discusión al respecto. Para su desarrollo, en primer lugar, miden la magnitud de desajuste y luego estiman la ecuación salarial extendida de Duncan y Hoffman citado del año 1981, para obtener, por separado, los retornos a la educación requerida, el rendimiento de sobre educación y la penalización a la sub educación.

El modelo se prueba con datos de la Encuesta nacional sobre niveles de vida de los hogares (ENNVIH), una encuesta de carácter longitudinal, multitemática, representativa de la población mexicana a nivel nacional, urbano, rural y regional. Se emplea información de un periodo de diez años, recopilada a través de dos levantamientos instrumentados en 2002 y 2009-2012. Las variables utilizadas son: años de escolaridad, nivel de escolaridad, experiencia real, experiencia al cuadrado, ocupación, salario, resultado de la prueba de habilidad, ingreso no laboral, *dummies* de género, estado civil y jefe de hogar.

Los resultados apuntan que una de las posibles causas del desajuste podría ser una compensación entre la escolaridad y otras formas de capital humano (experiencia, habilidad) para que los trabajadores puedan calificar a trabajos similares al tener diferentes niveles de escolaridad. Es decir, al momento de contratar una persona en el mercado laboral mexicano no solo se toman en cuenta los requisitos de años de escolaridad sino también otros aspectos de capital humano.

Asimismo, los salarios no parecen estar únicamente sobre la base de los requisitos educativos. La experiencia laboral y las habilidades tienen un efecto positivo y significativo en las tasas salariales. El estudio contribuye tanto de forma teórica como empírica en la línea de investigación sobre desajuste educativo. Es

un aporte al análisis de la brecha salarial explicada a través del nivel educativo en el mercado laboral mexicano.

Dado que el estudio realizado busca identificar los determinantes del ingreso y el efecto en la desigualdad, lo descrito sirve de referente para contrastar los resultados obtenidos de la presente investigación. En adición, presenta un análisis que soporta y da significancia al objetivo del estudio propuesto.

Trujillo (2018), en su tesis doctoral plantea como objetivo el determinar para el caso argentino cómo la dinámica del mercado de trabajo, la institucionalidad laboral y la protección social se constituyen en mecanismos influyentes en la distribución personal del ingreso, en contextos macroeconómicos y de crecimiento específicos.

La investigación contribuye al análisis y comprensión del patrón de distribución del ingreso en Argentina en el periodo 2003-2014, aportando evidencia para un debate acerca de cómo las intervenciones de política son parte del sendero que conduce al desarrollo de la sociedad, combinando el crecimiento económico con equidad. El supuesto general que guía esta investigación es que la desigualdad personal del ingreso no es un resultado inevitable de las fuerzas del mercado y de las decisiones individuales de las personas.

El desarrollo metodológico de la investigación se realiza a través de técnicas de descomposición de los índices de *Gini* y de *Theil* y con los datos de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), se ofrecen argumentos inclinados a dilucidar cómo se ha modificado la estructura relativa de las fuentes de ingresos de los hogares.

El análisis de descomposición de la variación salarial demostró que el efecto de la composición es el que domina los cambios en el ingreso a lo largo de toda

la distribución. Sin embargo, tanto el proceso de formalización de asalariados como la brecha salarial asociada a la formalidad hacen aportes a la variación salarial. Destaca que sólo en la parte más baja de la distribución, recompensa el efecto del retorno a la formalidad en la determinación de la variación salarial.

La autora encontró evidencia para sustentar la hipótesis que vincula la menor desigualdad salarial con el incremento de la formalización laboral de los trabajadores asalariados. Además, la caída en los retornos a la educación también jugó un rol importante en la constitución del patrón distributivo de los salarios en Argentina en el periodo 2003-2014.

La síntesis general de las evidencias construidas con diferentes metodologías en el estudio aporta un sustento empírico para la comprensión del patrón de distribución personal del ingreso, respaldando la hipótesis de que el nivel y estructura de la desigualdad personal del ingreso ha sido en parte resultado las decisiones políticas en torno del modelo económico y los arreglos institucionales de regulación social.

Entre los resultados de interés para la presente investigación, se encontró el factor de la formalidad e informalidad, como parte de los determinantes de los ingresos. Por otra parte, subraya la importancia de las políticas públicas en el sendero de la equidad y desarrollo económico, objetivo de la investigación que se realizará. Además, se utiliza para la comparación e interpretación de los resultados generados.

Alejos (2003), en su investigación *Participación de los determinantes de la desigualdad de ingresos*, tiene como principal objetivo descomponer los determinantes de la desigualdad de ingresos en Guatemala, entre factores relacionados con el capital humano, la discriminación, la estructura ocupacional, y los ingresos no laborales.

Utilizó la base de datos de la ENEI 2002 y la descomposición la realiza por medio del método múltiple propuesto por Fields. El modelo de regresión múltiple se conforma por la variable dependiente, el logaritmo natural de los ingresos y las variables dependientes: educación, edad, cursos de capacitación, ocupación, grupo étnico, género, área en la que vive, si es del sector formal o informal y si recibe remesas o no. Dado que buscaba investigar el efecto individual en cada grupo, realiza repetidos análisis para poder compararlos.

El autor concluye que es necesario analizar la desigualdad de ingresos a nivel de subgrupos, ya que las diferencias de cada determinante en los distintos grupos son evidentes. Dicha heterogeneidad es de mucha relevancia para la formulación de políticas que tengan como objetivo disminuir la desigualdad de ingresos en el país. Señala que la educación, por medio de su rol como determinante de la ocupación del individuo, tiene una participación mayor a nivel nacional como agente potencial en la reducción de la desigualdad de ingresos en Guatemala. Lo anteriormente descrito aporta algunas de las variables dependientes que se utilizarán y la metodología de Fields con la cual se llevará a cabo la investigación.

La Investigación publicada por CEPAL elaborada por los consultores Romero y Orantes (2018), tiene como objetivo de estudio el visibilizar la desigualdad social que resulta del racismo y recomendar contenidos de política pública que permitan ir avanzando en los caminos hacia la igualdad social promoviendo a la vez la diversidad cultural.

Para su desarrollo, el estudio se centra fundamentalmente en tres ejes: las brechas de desigualdad, explicadas por el racismo, discriminación y desigualdad; las brechas económicas, explicadas por la desigualdad de tierras, la inversión pública y el mercado laboral; y las brechas sociales, explicadas por la pobreza, el acceso a servicios, la seguridad social, educación y el desarrollo humano. La

metodología del estudio se aborda desde un análisis teórico, histórico y estadístico en el cual se presenta el contexto histórico de las variables al igual que las variaciones en las observaciones de la muestra a lo largo de los años y su relación entre ellas.

La investigación identificó que las brechas de desigualdad económica persisten y se amplían, los mercados laborales también expresan el sesgo de estructuras de discriminación racial, que la brecha de ingresos es mayor entre indígenas y mestizos/ladinos; a mayor población indígena en un territorio, menor inversión y gasto público; las diferencias de acceso a la educación entre la población indígena y la mestiza/ladina en los distintos niveles educativos no son estadísticamente significativas.

De esta manera, es posible concluir que existe una lenta tendencia a reducir las brechas sociales entre la población indígena y la mestiza/ladina. Sin embargo, al desagregar el Índice de Desarrollo Humano (IDH), se observa claramente que la sociedad está frente a dos niveles distintos de desarrollo: el nivel alto alcanzado por la población mestiza/ladina y el nivel bajo de la población indígena.

El estudio de Romero y Orantes demuestra que hay distintas formas en las cuales le puede adaptar e interrelacionar el análisis de las brechas de desigualdad y que dentro de ella se encuentran distintos ejes que merecen ser estudiados de forma independiente para posteriormente analizar su relación. El estudio anterior da soporte teórico a la investigación que se propone y representa un referente para el análisis de los resultados.

Por otro lado, Godínez, Figueroa y Pérez (2015), realizaron una investigación para identificar los factores que determinan el ingreso de los hogares en la zona rural de Chiapas, México. Dado que es un área que depende

de la actividad agrícola, aseguran que la situación del ingreso en estos sectores debe ser estudiados a fondo.

Plantearon un modelo econométrico, en donde utilizaron como variable dependiente el logaritmo del ingreso y las dependientes o explicativas fueron el género del jefe del hogar, la edad, la edad al cuadrado, jefe del hogar con primaria completa, jefe del hogar con secundaria completa, jefe del hogar con preparatoria completa, los integrantes del hogar, perceptores de ingresos ocupados y los años de estudio del jefe del hogar.

Los resultados muestran que el modelo y los coeficientes de las variables fueron significativos, se observa una relación directa entre la variable dependiente con el género, la edad, la primaria, secundaria y preparatoria completas, perceptores de ingresos ocupados y los años de estudio, y una relación inversa con la edad al cuadrado y los integrantes del hogar. Este artículo refuerza el análisis de las variables dependientes y su relación directa con los ingresos. Además, se concluye que la variable educación se utilizará con todos los niveles en una sola y no por separado.

El estudio realizado por Gabriel Fuentes y Roberto Herrera (2020), establece un análisis exploratorio de los determinantes del ingreso de la ocupación principal a nivel nacional y regional en Chile. Para los autores, las enormes diferencias en el nivel de ingreso en Chile son una preocupación latente tanto de las autoridades como de los trabajadores de la nación. El estudio se propone Identificar los determinantes que producen la variación del ingreso de la ocupación principal entre un trabajador y otro, para acercarse al estudio de la problemática de la desigualdad.

Para el desarrollo de la investigación y con el fin de analizar estos determinantes, se apeló al modelo de regresión de Mincer en 1974 y a modo de

ajustarlo a la realidad chilena, se creó una ecuación ampliada integrando las variables género, edad y educación de los padres del individuo. Este trabajo utiliza datos de corte transversal por lo tanto reporta una mirada particular de la realidad nacional, siendo aplicado, además, en regiones.

Se obtuvo como resultado que los determinantes que se deben tener en cuenta para estimar el ingreso futuro de un individuo en Chile en orden del más importante al menos importante son: género, años de escolaridad, experiencia laboral y edad. Si bien de estos cuatro determinantes sólo pueden modificarse dos, de manera arbitraria por el individuo (años de escolaridad y experiencia laboral), sirven como parámetros para realizar un equilibrio con los otros dos que corresponden a la evolución natural de la vida. Esta información aportó referentes para contrastar los resultados que se obtendrán en la presente propuesta.

La investigación *Determinantes de la búsqueda de empleo desde la ocupación: una estimación logit multinomial*, realizada por Varela y Nava (2015), analiza los motivos de búsqueda de empleo formal en México desde una condición de ocupación. Parte de la delimitación del objeto de estudio es considerar un conjunto de atributos personales y características de la ocupación del trabajador en la búsqueda de empleo. Los motivos de búsqueda que se estudian por parte del ocupado se relacionan con la mejora del ingreso, para contar con más de una ocupación, tener un mejor puesto y otros motivos.

Para su desarrollo metodológico, se estima un modelo *logit* multinomial para el primer trimestre del año 2009 y 2012, ambos periodos correspondientes a una crisis y recuperación económica respectivamente. Se utilizan datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). Los resultados indican que la variable género, edad, nivel de escolaridad, sector económico e ingresos, explican los motivos de búsqueda de forma significativa.

El resultado obtenido de la significancia de los ingresos en la explicación de los motivos de búsqueda de empleo del individuo permite comprobar que debido a que las personas dependen de la totalidad de sus ingresos, deben encontrar un empleo que satisfaga sus expectativas salariales, por lo cual este es importante en la decisión del individuo para buscar mejorar. El estudio aportó la aplicación del análisis de resultados de la regresión.

Fernández (2016), en el artículo de la revista CEPAL 119 llamado *Desigualdades de ingresos en Costa Rica la luz de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2004-2013*, busca determinar si la desigualdad de ingresos en Costa Rica, estimada para tres distintos tipos de ingreso, varió al comparar los años 2004 y 2013, y establecer si el cambio en la desigualdad se verificó en la misma dirección respecto de los tres tipos de ingreso.

La metodología se basa en analizar el cambio en la desigualdad del ingreso utilizando tres diferentes tipos de ingreso y tres diferentes medidas de desigualdad, las cuales son: los coeficientes de Gini, Theil y varianza del logaritmo del ingreso, además del análisis de la curva de Lorenz. Para poder descomponer el aporte de cada variable independiente a la desigualdad total de los ingresos laborales, utiliza la descomposición de Fields. Con este modelo se puede calcular el aporte al cambio en la desigualdad de los ingresos que tiene cada variable independiente para cualquier índice de desigualdad.

Las variables utilizadas por el autor fueron las horas trabajadas, sector, tamaño de empresa, experiencia, zona, educación, género, inmigración y otros no indicados. Entre los hallazgos con respecto a la varianza del logaritmo natural del ingreso, prácticamente todas las variables tuvieron un efecto positivo en la desigualdad, es decir, todas contribuyeron al incremento de la desigualdad medida por este indicador.

Las variables introducidas en el modelo logran explicar el 72 % del incremento de la desigualdad, donde la dispersión por horas trabajadas y la educación son sus principales potenciadores. Esta metodología se utilizará para realizar el análisis de regresión múltiple, por lo tanto, el artículo servirá de referente y comparación.

Los estudios previamente descritos constituyen la base para el análisis de los determinantes del ingreso para Guatemala, representan una fuente de comparación con otros países a modo de lograr el objetivo propuesto y potenciar la efectividad de las políticas públicas. Aportan conocimientos de errores que no se deben cometer e información teórica para el análisis de los resultados.

## 2. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta la base conceptual para comprender la metodología, resultados e interpretación del trabajo propuesto.

### 2.1. Regresión lineal simple

Un modelo lineal general tiene como objetivo describir la relación entre una variable respuesta o dependiente y ciertas variables explicativas o independientes a través de un modelo. Las variables explicativas pueden ser continuas o categóricas. Los modelos lineales con variables explicativas de tipo continuo, que generalmente tienen fines predictivos, pueden ser: regresión lineal simple, regresión polinómica y regresión lineal múltiple. Mientras que modelos con variables explicativas categóricas, o con categóricas y continuas conjuntamente, que tienen como uno de sus objetivos la comparación de grupos, pueden ser: modelos de Anova y de Ancova (Aparicio, Martínez, y Morales, 2004).

El modelo de regresión lineal simple de  $Y$  sobre  $X$  se formula de la siguiente manera:

$$y = \beta_0 + \beta_{1x} + \epsilon \quad (\text{Ec. 1})$$

Para un valor dado de  $X$ ,  $\epsilon$  representa una desviación aleatoria de la respuesta y sobre el valor esperado,  $\beta_0$  es el intercepto de la recta, es decir, la altura de la recta cuando  $x=0$ ,  $\beta_1$  es la pendiente de la recta que muestra cuánto varía la respuesta.

En muchas aplicaciones se dará el caso de más de un regresor, es decir, más de una variable independiente que ayude a explicar a  $Y$ , en donde la estructura de la regresión se vería de la siguiente forma (Walpole, Myers, Myers, y Ye, 2012):

$$y = \beta_0 + \beta_{1x} + \beta_{2x} + \dots + \beta_{nx} + \epsilon \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde  $\epsilon$  representa un error aleatorio normal, centrado en cero y con varianza constante (Aparicio, Martínez, y Morales, 2004). A este caso se le denomina regresión lineal múltiple, a lo cual Navidi (2006) agrega que hay algunos casos especiales del modelo de regresión múltiple que con frecuencia se utilizan en la práctica. Uno es el modelo de regresión polinomial, en el cual las variables independientes son potencias de una sola variable. Los modelos de regresión múltiple también se pueden hacer con potencias de diversas variables.

### **2.1.1. Interpretación de coeficientes**

Según Uriel (2013), el coeficiente  $\beta_n$  mide el efecto parcial del regresor  $x_i$ , manteniendo los otros regresores fijos, el coeficiente  $\beta_n$  mide el cambio en  $y$  cuando  $x_i$  aumenta en 1 unidad, manteniendo fijos los regresores. Es muy importante en la interpretación de los coeficientes tener en cuenta este factor *ceteris paribus*. Esta interpretación no es válida, por supuesto, para el término independiente.

En otras palabras, Aparicio *et al.* (2004), expresan que cada coeficiente  $\beta_n$  cuantifica el peso que tiene la variable  $x_i$  explicando la respuesta media de  $y$ . En concreto, para un valor  $x_i$  dado de cierta variable  $x_i$ , si se observara  $x_i + 1$  en dicho predictor y los mismos valores en los restantes regresores (especificados), entonces la predicción de la respuesta media  $y$  se incrementaría en  $\beta_n$ .

### 2.1.2. Transformaciones

La teoría o conocimientos previos acerca del funcionamiento del fenómeno bajo análisis puede sugerir transformaciones en los regresores (Tusell, 2011). Algunas variables en la regresión se utilizan a menudo en forma logarítmica. Así es en el caso, por ejemplo, de las variables monetarias que, en general, son positivas o de otras variables con valores elevados.

Algunas de las ventajas de los modelos con transformaciones logarítmicas es que los coeficientes tienen interpretaciones atractivas (elasticidades o semielasticidades). Otra es la invariancia de los coeficientes angulares cuando hay cambios de escala en las variables. Tomar logaritmos puede ser conveniente debido a que reduce el rango de las variables, lo que hace que las estimaciones sean menos sensibles a los valores extremos de las variables (Uriel, 2013).

### 2.1.3. *Cp de Mallows*

Mallows (citado en Navidi, 2006) presentó un criterio de selección basado en el error cuadrático medio de los valores ajustados  $\hat{y}_i$ . Supongamos un modelo completo con todos los regresores disponibles, en el que se han estimado  $p + q$  coeficientes, y que ha dado lugar a una estimación del error del modelo de  $s^2$ .

Para calcular esta cantidad, sea  $n$  el número de observaciones,  $p$  el número total de variables independientes en consideración y  $k$  el número de variables independientes en un subconjunto. Sea  $SSE_{completo}$  la suma de los cuadrados del error para el modelo completo que contiene todas las variables  $p$ , y sea  $SSE_{reducido}$  la suma de los cuadrados del error para el modelo que contiene solamente el subconjunto de variables  $k$ . El *Cp de Mallows* se define como:

$$C_p = \frac{(n-p-1)SSE_{reducido}}{SSE_{completo}} - (n - 2k - 2) \quad (\text{Ec. 3})$$

SSE es la suma de cuadrados correspondientes al error en el modelo con  $p$  coeficientes.

Para modelos que contienen tantas variables independientes como se necesiten, se supone que el valor de  $C_p$  es casi igual al número de variables, incluyendo el intercepto, en el modelo. Para elegir sólo un modelo se puede elegir este ya sea con el valor mínimo de  $C_p$ , o se puede escoger el modelo en el que el valor de  $C_p$  está más cerca del número de variables independientes en el modelo (Navidi, 2006).

#### 2.1.4. Coeficiente de determinación ( $R^2$ ) ajustado

Según Uriel (2013), el  $R^2$  tiene limitaciones que para superarlas se puede ajustar, para que tenga en cuenta el número de variables incluidas en el modelo. Se expresa siendo  $n$  el número de observaciones y  $k$  el de variables independientes en el modelo. El  $R^2_{ajustado}$  se define así:

$$R^2_{ajustado} = R^2 - \left(\frac{k}{n-k-1}\right)(1 - R^2) \quad (\text{Ec. 4})$$

El  $R^2_{ajustado}$  es siempre menor que  $R^2$ , ya que una cantidad positiva le es restada. Conforme el número de variables  $k$  aumenta,  $R^2$  aumentará, pero la cantidad restada de este también lo hará. El valor de  $k$  para el cual el valor de  $R^2_{ajustado}$  es un máximo se puede usar para determinar el número de variables en el modelo, y el mejor subconjunto de ese tamaño que se puede elegir como modelo.

### 2.1.5. Factor de inflación de la varianza (FIV)

En este contexto, se define el factor de inflación de la varianza (FIV), de la siguiente forma:

$$FIV(i) = \frac{\text{var}(\hat{\beta}_i)}{\text{var}(\hat{\beta}^0_i)} = \frac{1}{1-R^2}, \quad i = 2, \dots, p, \quad (\text{Ec. 5})$$

Siendo  $\hat{\beta}$  el estimador por MCO del modelo de regresión lineal,  $\hat{\beta}^0$  el estimador por MCO del modelo suponiendo que las variables explicativas son ortogonales, y  $R_i^2$  el coeficiente de determinación de la regresión auxiliar que tiene como variable dependiente a  $X_i$  y como independientes al resto de regresores, para  $i = 2, \dots, p$ . Tradicionalmente, valores del FIV superiores a 10 indicarían que el modelo de regresión lineal presenta un grado de multicolinealidad preocupante (Rodríguez y García, 2017).

Como ya se sabe, el coeficiente de determinación del modelo se obtiene:

$$R^2 = 1 - \frac{SCR}{SCT} \quad (\text{Ec. 6})$$

Donde SCR y SCT son, respectivamente, la suma de cuadrados de los residuos y totales del modelo global.

Se verifica que la SCT coincide con la suma de cuadrados de los residuos del modelo restringido ya que en tal caso la estimación del término independiente coincide con la media de la variable dependiente. Teniendo en cuenta esta última interpretación, es claro que el coeficiente de determinación del modelo de regresión lineal es siempre cero, independientemente de cuales sean los datos con los que se trabaja. Esto se debe a que en este caso el modelo global y el restringido son el mismo y, por tanto, el cociente de sumas de cuadrados es igual

a 1. En tal caso, el FIV será siempre igual a 1, su mínimo valor. Por tanto, si el FIV es siempre igual a 1 independientemente de cuales sean los datos, es claro que no se puede usar en este caso como herramienta que detecta la existencia de multicolinealidad grave.

### 2.1.6. Estadístico F

Es un estadístico de prueba para la hipótesis nula  $\beta_1=\beta_2=\dots\beta_n=0$ , si ésta se aprueba entonces el modelo lineal no podrá ser útil, ya que establece que ninguna de las variables independientes tiene alguna relación lineal con la variable dependiente. En la práctica, los datos por lo general proporcionan evidencia suficiente para rechazar esta hipótesis (Navidi, 2006).

$$F = \frac{[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2]/p}{[\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2]/(n-p-1)} \quad (\text{Ec. 7})$$

Los subíndices  $p$  y  $(n - p - 1)$  son los grados de libertad del estadístico F.

Las diferentes versiones del estadístico F se pueden utilizar para probar la hipótesis nula más débil. En particular, dado un modelo con variables independientes, a veces se quiere probar la hipótesis nula de que alguna de ellas no se relaciona linealmente con la variable dependiente.

### 2.1.7. Kolmogórov-Smirnov

La prueba de Kolmogórov-Smirnov contrasta cualquier distribución sobre un conjunto de datos, calculando las diferencias entre las funciones de distribución empírica y la teórica en los puntos observados (Aparicio *et al.*, 2004). Es decir, permite la concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos o

una muestra y una distribución teórica específica. Las hipótesis a contrastar son las siguientes:

$$H_0 = \text{Los datos analizados siguen una distribución } M.$$

$$H_1 = \text{Los datos analizados no siguen una distribución } M.$$

La toma de la decisión en el contraste anterior puede llevarse a cabo mediante el empleo del p-valor:

Si  $p\text{-valor} \geq \alpha$  se acepta  $H_0$

Si  $p\text{-valor} < \alpha$  se rechazar  $H_0$

## 2.2. Modelo de Fields

La metodología por utilizar para identificar el peso que tiene cada variable en la explicación de la desigualdad en el ingreso es la de descomposición de Fields, que se describe a continuación: Fields, Leary, López y Pérez (1998), han desarrollado un método por descomposición de los determinantes de la desigualdad en el ingreso. Este método comienza con una función de ingreso y busca dar respuesta al porcentaje de desigualdad en el ingreso que es atribuible a cada una de las variables.

Partiendo de la función logarítmica del ingreso expresada como la ecuación (2), se puede expresar de la siguiente manera:

$$\ln(Y_{it}) = \alpha_t + \sum_j \beta_{jt} x_{ijt} + \varepsilon_t \quad (\text{Ec. 8})$$

Y en forma matricial:

$$\ln Y_{it} = \sum a_{jt} z_{ijt} = a'Z \quad (\text{Ec. 9})$$

Donde  $\ln Y_{it}$  es el logaritmo del ingreso,  $a$  son los coeficientes  $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_j$  y  $Z$  con las variables  $x_1, x_2 \dots x_j$ . A partir de la ecuación (9) se procede a calcular la varianza en ambos lados de la igualdad. En el lado izquierdo se obtiene una medida simple de desigualdad, es decir la varianza del ingreso. Del otro lado se manipula la varianza a través del teorema de Mood, Graybill y Boes (Alejos, 2003).

### 2.2.1. Teorema de Mood, Graybill y Boes

Dados dos conjuntos de variables  $Z_j \dots Z_J$  y  $Y_1, \dots Y_M$  y dos conjuntos de constantes  $a_j, \dots a_J$  y  $b_1, \dots b_M$ , entonces:

$$\text{Cov}[\sum_{j=1}^J a_j Z_j, \sum_{m=1}^M b_m Y_m] = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M a_j b_m \text{cov}[Z_j, Y_m] \quad (\text{Ec. 10})$$

Aplicando el teorema de la ecuación 10, se obtiene:

$$\text{Cov}[\sum_{j=1}^J a_j Z_j, Y] = \sum_{j=1}^J \text{cov}[a_j Z_j, Y] \quad (\text{Ec. 11})$$

El lado izquierdo de la ecuación corresponde a la covarianza de  $Y$  y sí misma, lo que es equivalente a la varianza de  $Y$ , por lo tanto:

$$\sigma^2(Y) = \sum_{j=1}^J \text{cov}[a_j Z_j, Y] \quad (\text{Ec. 12})$$

Dividiendo para  $\sigma^2(Y)$ , se tiene:

$$100 \% = \frac{\sum_{j=1}^J \text{cov}[a_j Z_j, Y]}{\sigma^2(Y)} = \sum_{j=1}^J S_j \quad (\text{Ec. 13})$$

Donde cada  $S_j$  se denomina como el peso relativo de la desigualdad y viene dado por:

$$S_j = cov[a_j z_j, Y] / \sigma^2(Y) \quad (\text{Ec. 14})$$

Por último, se utiliza la proposición de Fields (2002), donde afirma que el logaritmo de la varianza del ingreso se puede descomponer de la siguiente manera:

$$\frac{cov[a_j z_j, Y]}{\sigma^2(Y)} = [a_j * \sigma(Z_j) * \frac{corr[Z_j, Y]}{\sigma(Y)}] \quad (\text{Ec. 15})$$

Por lo que:

$$S_j = [a_j * \sigma(Z_j) * corr[Z_j, Y] / \sigma(Y)] \quad (\text{Ec. 16})$$

La ecuación (17) muestra el peso relativo de cada factor de desigualdad  $y$ :

$$100 \% = \sum_{j=1}^J [a_j * \sigma(Z_j) * \frac{corr[Z_j, Y]}{\sigma(Y)}] \quad (\text{Ec. 17})$$

La ecuación (18) indica el total de desigualdad que es equivalente a la sumatoria de los pesos relativos de los factores de desigualdad.

Partiendo de la ecuación de pesos relativos (16), el planteamiento quedaría:

$$S_e = [a_e * \sigma(Z_e) * corr[Z_e, Y] / \sigma(Y)] \quad (\text{Ec. 18})$$

Donde  $a_e$  es el coeficiente de variable independiente que se está estudiando,  $corr[Z_e, Y]$  es la correlación entre la variable independiente y la dependiente,  $\sigma(Z_e)$  es la desviación estándar de la variable independiente y  $\sigma(Y)$

es la desviación estándar del logaritmo de la variable dependiente (Fields *et al.*, 1998).

La sumatoria de los pesos relativos de cada una de las variables corresponde al total de la desigualdad en el ingreso explicada por estos factores; además de ello se requiere identificar la influencia que tiene la desigualdad al interior de cada variable para analizar específicamente la procedencia de la desigualdad en los ingresos laborales.

Para el efecto, es necesaria una metodología de descomposición aditiva de un índice de desigualdad que pueda ser descrito como la suma de un componente ínter grupo y un componente intragrupo. El primero de ellos hace referencia a la desigualdad externa desigualdad entre las variables explicativas; y el segundo, mide la desigualdad interna, que es la suma ponderada de la desigualdad al interior de cada grupo, donde la ponderación refleja la desigualdad del grupo sobre la total.

### **2.2.2. Descomposición por análisis de varianza**

El análisis de varianza consiste en la descomposición de la varianza de la variable dependiente en la suma de las desviaciones estándar al cuadrado y la media total para identificar dos tipos de efectos: la variación entre e intragrupo. En esta descomposición se asume también una estructura logarítmica de los ingresos.

Matemáticamente puede ser expresada como:

$$SS_y = SS_{entre} + SS_{intra} \quad (\text{Ec. 19})$$

Donde,  $SS_y = \sum_l \sum_t (Y_{ji} - \bar{Y})^2$ , teniendo que  $\bar{Y}$  es la media del logaritmo del ingreso  $Y$ , las  $i$  son los hogares y las  $j$  son las varias regiones, zonas o sectores que se pretende analizar.

Efecto entre:

$$SS_{entre} = \sum_l N_j (Y_j - \bar{Y})^2 \quad (\text{Ec. 20})$$

En el cual  $\bar{Y}_j$ , es la media del logaritmo del ingreso de la región o factor  $j$  que se esté analizando, y  $N_j$  corresponde al número de hogares que pertenecen al región, zona o sector  $j$ .

Efecto intra:

$$SS_{intra\ factores} = \sum_l \sum_t (Y_{ji} - \bar{Y})^2 \quad (\text{Ec. 21})$$

En suma, el análisis de la varianza destaca la importancia relativa de la desigualdad en el ingreso entre factores, comparada con la diferencia existente al interior de los mismos. Aunque el análisis de los factores sobre el total de la inequidad sigue siendo independiente, la importancia que cobra este método radica en vincular elementos de la regresión múltiple para analizar la significancia y los efectos de las variables independientes sobre la variable regresada o dependiente (Alejos, 2003).

### **2.3. Mercado de trabajo**

El mercado de trabajo o mercado laboral es básicamente un mercado como cualquier otro, lo que implica que está sujeto a la oferta y la demanda. Sin embargo, este también tiene sus elementos característicos; cuando incrementan los salarios no siempre incrementa la suma de trabajo brindada debido que las

personas pueden reducir su cantidad ofertada, esto es causado por el supuesto que le tienen mayor aprecio al ocio. Otro aspecto importante, es que en el mercado de trabajo están agrupados los empleadores y los trabajadores, los cuales conforman la oferta y demanda de trabajo, correspondientemente (Resico, 2010).

Para Escalona (2006), se entiende por mercado de trabajo al mercado en el que se determina el nivel de empleo al igual que el salario como resultado de la interacción de oferta y demanda de este.

### **2.3.1. Trabajo y empleo**

Para Prieto (2007), el trabajo es definido y analizado como una actividad productiva que se realiza bajo condiciones de asalariado, pero siempre acompañada de diversidad, riqueza y matices.

El trabajo es una actividad ejecutada por personas, encaminada hacia la fabricación de un bien o prestación de un servicio, que brinda una realidad objetiva, independiente y exterior de la persona siendo socialmente útil para la satisfacción de necesidades. El trabajo comprende a todo ser humano en todas sus dimensiones, no solo las biológicas y fisiológica, ya que al mismo tiempo implica las psíquicas y mentales.

Existe una diferencia por regla general entre el trabajo como es establecido por quienes son los responsables de su concepción y entre su forma de ejecución; involucra no solo la experiencia acumulada, la formación profesional y el esfuerzo, sino también la capacidad de resolver problemas y hacer frente a los constantes incidentes en las organizaciones y empresas, la creatividad y el involucramiento (Neffa, Panigo, Pérez, y Persia, 2014).

Continuando con Neffa *et al.* (2014), si el trabajo es realizado con el fin de obtener a cambio un ingreso, en calidad de empleador, asalariado o bien actuando por cuenta propia, este se denomina empleo. El empleo puede desarrollarse en actividades sin fines de lucro o en el ámbito mercantil, y llevarse a cabo como asalariado o sin relación de dependencia.

Según Resico (2010), el empleo es un contrato entre dos partes, el trabajador y el empleador. Un empleado se puede definir como la persona que presta un servicio a otra bajo contrato, implícito o expreso. Bajo el ámbito comercial, se entiende que el empleador busca un beneficio en la actividad que se desarrolla, por su parte los empleados reciben un salario por la prestación de sus servicios. El trabajo también se puede desempeñar en empresas públicas, hogares al igual que en organizaciones sin fines de lucro. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), el empleo que más impacto tiene en el crecimiento económico y en la reducción de la pobreza, es el empleo formal (OECD, 2009).

### **2.3.2. Ingresos laborales**

Los ingresos laborales se definen como la suma de los ingresos mixtos de los que se categorizan como independientes y los sueldos y salarios de los asalariados. Estos se precisan a continuación:

- **Ingresos mixtos**

Es el saldo asignado a las empresas no constituidas en sociedad cuyos dueños son los hogares, en las cuales los propietarios o miembros del mismo hogar pueden contribuir con mano de obra no remunerada. El saldo se denomina así porque contiene implícitamente un elemento de remuneración por el trabajo efectuado por el propietario u otros miembros del hogar, que no puede ser

identificado separadamente de su ingreso como empresario (Banco de Guatemala, 1993).

- **Sueldos y salarios**

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2013), la remuneración salarial es un aspecto de las circunstancias de trabajo que directamente influye más en el día a día de los trabajadores. Desde sus primeros años de existencia, el centro de acción de la Organización Internacional del Trabajo ha girado en torno al nivel de salarios y la Organización ha luchado constantemente por establecer normas que garanticen y protejan el derecho de los trabajadores a percibir un salario justo.

Para López (1997), desde el punto de vista propio del saber económico, el salario es un rédito o ingreso: el que corresponde al trabajador subordinado por la prestación de su trabajo; de modo semejante a como el beneficio' es el rédito o ingreso peculiar del titular de una empresa.

Para Chiavenato (2011), el salario es el total de las percepciones económicas de las trabajadoras, en dinero o en especie, por la prestación profesional de los servicios laborales por cuenta ajena.

El artículo 88 del capítulo primero del Código de Trabajo de Guatemala (2010), establece que el:

Salario o sueldo es la retribución que el patrono debe pagar al trabajador en virtud del cumplimiento del contrato de trabajo o de la relación de trabajo vigente entre ambos. Salvo las excepciones legales, todo servicio prestado por un trabajador a su respectivo patrono debe ser remunerado por éste. (Congreso de Guatemala, 2010, p. 50).

### **2.3.3. Desempleo**

El desempleo se origina al momento en que una persona en capacidad de trabajar y con deseos de hacerlo no encuentra un empleo. La problemática del desempleo conlleva consecuencias directas para la persona desempleada, su entorno social y familiar, causando un deterioro en su nivel de vida y afectando su estabilidad emocional (Resico, 2010).

Neffa *et al.* (2014), hace mención que en algunas ocasiones el desempleo puede ser un estado en gran medida voluntario, causado por no obtener el salario deseado y el rechazo a obtener un salario inferior pero correspondiente a su productividad marginal, una condición residual, causada por la interacción de oferta y demanda en el mercado de trabajo.

Blanchard, Amighini y Giavazzi (2012), define la tasa de desempleo, como la proporción de trabajadores de la economía que no están ocupados, están buscando trabajo y aun no lo encuentran.

### **2.4. Determinantes del ingreso**

Para Muñoz (2004), los determinantes sobre los ingresos personales dependen principalmente de la actividad económica, posición ocupacional, edad, género y nivel educativo; siendo el nivel educativo una de las variables que más incide, bien sea porque aumenta la productividad, de prestigio o se relaciona con mayor capacidad. Analizado de forma *ceteris paribus*, el ingreso de los más educados es casi siempre mayor que el de los menos educados.

En cuanto a la edad y su valor al cuadrado, son una forma de medir la experiencia del trabajador, lo que se espera que a mayor edad mayor ingreso. Por último, el género tiene un fuerte ponderador sobre el ingreso, este se

encuentra sujeto principalmente a las características culturales de población que se está investigando.

#### **2.4.1. Capital humano**

Destinobles (2002), resalta que el término capital humano, recalca diversos aspectos en la teoría económica y resalta la inversión en alimentación, salud y educación en recursos humanos en las teorías de crecimiento y desarrollo económico basadas sobre el ser humano. Dentro de la literatura económica propia al capital humano, normalmente se brinda mayor énfasis en la educación y se distinguen tres etapas distintas durante la vida de la persona para la acumulación de capital humano.

Ordóñez (2003), menciona que el capital humano compone el *stock* de conocimiento individual de una organización que es representada por sus empleados. Es el valor acumulado de las inversiones en entrenamiento del personal, competencias y futuro. Es una fuente de innovación y renovación futura. La singularidad del capital humano es la inteligencia pura de los integrantes de la organización. Parkin (2010), define el capital humano, como las habilidades y conocimientos que la persona humana obtiene de la experiencia laboral, la capacitación en el trabajo y la educación, de igual forma, argumenta que es un factor que incrementa a lo largo del tiempo.

Bontis y Fitz (2002), establecen el concepto de capital humano como la palanca de beneficios en la economía del conocimiento. Es el activo intelectual que se va a casa todos los días en las mentes de los empleados.

### **2.4.2. Actividad económica**

Para Neffa *et al.* (2014), la actividad económica es un concepto bastante amplio, ya que expresa todo el comportamiento de la naturaleza humana, formando el trabajo parte de ella, al lado de las actividades estructuradas en las esferas deportiva, política, doméstica, sindical, educativa, cultural, entre otros.

Las actividades económicas o productivas también se conocen como procesos que mediante el uso de los factores de producción se pueden crear bienes y prestar servicios con el fin de satisfacer las necesidades del consumidor. Estas actividades pueden ser de producción o también comerciales.

El objetivo de cualquier sistema económico es la producción de bienes y servicios que ayuden a satisfacer las necesidades de los individuos que lo conforman. Por lo tanto, una de las actividades principales que se lleva a cabo en un sistema económico es la producción, la cual se destina al consumo, la cual es otra actividad fundamental del sistema económico.

### **2.4.3. Categoría ocupacional**

De acuerdo con la definición del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina (MTSS) (2004), se consideran como ocupados a todos los individuos que durante un período de referencia posean un trabajo en calidad de asalariados o bien trabajadores independientes, incluyendo al trabajador no remunerado. En cuanto a la posición ocupacional, es el estado del individuo económicamente activo en relación con su empleo actual sea esta empleador, trabajador independiente, empleado o trabajador familiar no remunerado.

Según el Banco de Guatemala (2019), las categorías ocupacionales se dividen en dos grupos, los trabajadores asalariados y los independientes. Los

trabajadores asalariados son todos los empleados privados, los jornaleros, empleados de gobierno y empleadas domésticas. Por su parte, los trabajadores independientes son los trabajadores por cuenta propia, patronos o empleadores y trabajadores sin remuneración.

#### **2.4.4. Experiencia laboral**

Fuentes y Herrera (2015), establecen que la literatura del capital humano, a nivel global, traza una relación positiva entre experiencia laboral adquirida a lo largo del tiempo y el nivel de ingreso percibido de las personas, es decir, entre mayor experiencia mayor ingreso monetario.

Asimismo, Light y Ureta (1995), han demostrado que las medidas con mayor uso para aproximar la experiencia laboral en los inicios de una carrera profesional subestiman significativamente el efecto de la experiencia en el salario, y tiene mayor efecto en las mujeres.

#### **2.4.5. Género**

Existe discriminación económica cuando las personas pertenecientes a un género que tienen la misma capacidad, nivel de estudios, formación y experiencia que las personas del otro género, reciben un trato inferior en la contratación, el acceso a una ocupación, los ascensos, el salario o en las condiciones de trabajo (Fernández y Del Valle, 2011)

Por su parte, Reskin y Padavic (1994), mencionan la importancia de ciertos factores como resultado de las diferencias de género en el entorno laboral: la delegación de labores basada en esa categoría a los trabajadores, división o asignación sexual del trabajo. El brindar mayor apreciación al trabajo realizado por el género masculino con relación al que realiza el femenino, es una muestra

de desvalorización del trabajo de la mujer que a su vez genera una diferenciación salarial y la construcción del género en el entorno laboral expresado por trabajadores y empresarios.

#### **2.4.6. Nivel educativo**

El nivel educativo de una persona es importante para el proceso de obtención de un empleo y el acceso al mercado laboral. El objetivo de la educación es preparar a los niños y jóvenes para la vida adulta. Weller (2003), afirma que los países con mayores niveles educativos registran un desempleo relativamente menor, agudizándose cuando el sujeto es joven y de género femenino.

#### **2.4.7. Área geográfica**

Según el INE (2019), el área geográfica se refiere a una porción de un territorio con ciertas características. Para fines de la encuesta, ésta se divide en área rural y en área urbana.

En el caso del área rural se define como áreas pobladas que se reconoce oficialmente con la categoría de aldeas, caseríos, parajes, fincas, entre otros de cada municipio.

Para el área urbana se considera a las ciudades, villas y pueblos, que en otras palabras se refiere a las cabeceras departamentales y municipales, así como a otros lugares poblados que tienen la categoría de colonia o condominio y los mayores de dos mil habitantes, siempre que, en dichos lugares, el cincuenta y uno por ciento o más de los hogares disponga de alumbrado con energía eléctrica y de agua por tubería (chorro) dentro de sus locales de habitación (viviendas).

#### **2.4.8. Contrato laboral**

Según el Ministerio de Trabajo y Previsión Social (1995), el contrato de trabajo es un vínculo económico y jurídico, por el cual un trabajador está obligado a prestar sus servicios a un patrono a cambio de una retribución, el contrato de trabajo es un vínculo económico y jurídico, por el cual un trabajador está obligado a prestar sus servicios a un patrono a cambio de una retribución.

El contrato de trabajo está diseñado para dar seguridad y protección a ambas partes. Aporta seguridad de trabajar con obligaciones definidas y el acuerdo respecto a todos los términos del empleo. En él se establecen lo que el trabajador tendrá derecho a recibir en cualquiera de las formas posibles, además de las condiciones en dado caso se dé un despido. Por lo tanto, se vuelve importante para los empleados y empleadores contar con contratos laborales para asegurar que ambas partes cumplan con lo establecido y no se vean afectados

#### **2.4.9. Sector informal de la economía**

El sector informal de la economía se define por la OIT (2013) como unidades dedicadas a la producción de bienes y servicios, con el fin de crear empleos y obtener ingresos para los involucrados. En general, las relaciones laborales se basan en empleos ocasionales, entre familiares o amigos, y no precisamente en contratos formales de trabajo.

Los empleados del sector informal no cuentan con el respaldo de la legislación laboral nacional, ya que no tienen un contrato formal, por lo que tampoco son sometidos al impuesto sobre la renta ni a la protección social y beneficios laborales. En este sector hay trabajadores que son empleadores,

asalariados, trabajadores por cuenta propia, trabajadores no remunerados y miembros de cooperativas.

Durante mucho tiempo los gobiernos actuaban bajo la suposición que con la combinación adecuada de políticas económicas y de recursos, las economías pobres y tradicionales se transformarían en economías modernas y dinámicas. Como consecuencia esperaban que el sector formal creciera y el sector informal se redujera; sin embargo, en la actualidad el sector informal y el empleo informal siguen siendo una parte significativa de las economías.

Para la OIT (2015), existen importantes superposiciones entre informalidad y pobreza, cuyo alcance y gravedad suelen ser mayores en las zonas rurales que en las urbanas. Los últimos años de investigación en materia de desarrollo han puesto de relieve que el crecimiento no reduce la pobreza a menos que esté asociado con mejores oportunidades de empleo, mejores condiciones de trabajo y la eliminación de la informalidad, sobre todo en zonas rurales

## **2.5. Sectores productivos de la economía**

La actividad de la producción está a cargo de diversas unidades productivas que pertenecen a distintos sectores económicos. Es por ello que la economía puede dividirse en tres grandes categorías: sector primario, sector secundario y sector terciario.

### **2.5.1. Sector primario**

Son todas las actividades basadas principalmente en la transformación o explotación de los recursos naturales. Estas actividades son la agricultura, la ganadería y la industria de extracción de minerales.

### **2.5.2. Sector secundario**

El sector secundario se compone de las actividades en las que hay un mayor grado de transformación de insumos. A estas actividades se desarrollan en lo que comúnmente llamamos actividades industriales, tales como: la fábrica de químicos, cauchos, plásticos, zapatos, textiles, confecciones, aparatos de alta tecnología, entre otros.

### **2.5.3. Sector terciario**

El sector terciario de la economía comprende a todas aquellas actividades en las que el resultado del proceso de producción no es un bien tangible sino un servicio intangible. Entre algunas de esas actividades está el turismo, la educación, el transporte, los servicios financieros, entre otros.

## **2.6. Desigualdad del Ingreso**

No existe una sociedad en la que los bienes se distribuyan por igual; sin embargo, existen grandes discrepancias en cuanto a la forma en cómo se distribuyen desigualmente. Para De Cabo y Garzón (2007), la desigualdad salarial es posible dividirlas en: la forma directa y la forma indirecta. La forma directa (por discriminación), corresponde a los casos en los que algún rasgo personal es el componente principal que se refleja en una condición salarial menos favorable para el trabajador, en comparación a otro trabajador que se encuentra en igual posición laboral.

En cuanto a la forma indirecta, hace referencia a la desigualdad salarial que, no siendo resultado de algún factor de discriminación, es resultado de la organización social y estructura, la que establece que los trabajadores ocupen de forma estática ciertos cargos.

Según Daczo (2012), cualquier forma de desigualdad que perturbe el modelo de vida es importante, a pesar de que el tema de desigualdad salarial ha tenido mayor profundidad de estudio ya que es comparativamente más fácil de medir, y porque puede ser un aproximado del bienestar. Así mismo, es sumamente importante recalcar que el ingreso salarial no es una medida perfecta ligada al bienestar, esto como consecuencia de que el consumo no está significativamente correlacionado con él de forma absoluta.

## **2.7. Crecimiento y desarrollo económico**

El crecimiento económico se refiere al aumento de algunos indicadores, como la prestación de servicios, la producción de bienes, la inversión, el ahorro, una balanza comercial positiva, el incremento en el consumo per cápita, entre otros. La mejora de estos indicadores debería llevar teóricamente a un alza en los estándares de vida de la población (Barro, 2012).

Para Helpman (2004), el crecimiento económico se conforma principalmente de cuatro temas. El primero, la acumulación de capital físico y humano es importante, pero este sólo es capaz de explicar cierta parte sobre las diferencias entre las tasas de crecimiento de distintos países y los niveles de renta per cápita.

Como segundo punto, la productividad total de los factores es al menos tan importante como la acumulación. En tercer lugar, las tasas de crecimiento de los diferentes países son interdependientes, ya que los conocimientos traspasan las fronteras nacionales, el comercio y la inversión extranjera que afecta a los incentivos para innovar, para imitar y para utilizar nuevas tecnologías. En cuarto lugar, las instituciones económicas y políticas afectan a los incentivos para acumular y para innovar, así como a la capacidad de los países para adaptarse a los cambios.

- Desarrollo económico

En cuanto al desarrollo económico, este existe cuando la población de un país experimenta una mejora en su bienestar durante un largo período de tiempo. Para determinar el grado de desarrollo de un país o nación, es necesario utilizar indicadores representativos de la dinámica de un grupo amplio de características socioeconómicas de la misma. Algunos de los más utilizados son: el ingreso per cápita, la conformación de la canasta de consumo representativa, el porcentaje de hogares bajo la línea de pobreza, la distribución del ingreso, el grado de alfabetización y la escolaridad promedio de la población, la esperanza de vida al nacer, la cantidad de médicos y/o camas de hospital, entre otros (Tansini, 2003).

Para Zermeño (2009), existe una estrecha relación entre el crecimiento y el desarrollo. No son campos de conocimiento que deban ir separados. El crecimiento de la capacidad productiva y de la producción misma, conduce de manera endógena al desarrollo y éste hace viable al crecimiento. En un periodo largo, sin desarrollo no hay crecimiento.

- Distribución del ingreso

Al estudiar la distribución del ingreso, es necesario comprender que existen diversos objetivos de análisis en el cálculo de inequidad, en consecuencia, la distribución puede orientarse desde distintos ángulos; ligeramente se puede enumerar tres tipos de distribución del ingreso: la distribución funcional, la distribución sectorial y la distribución personal. Para fines prácticos de este estudio se analizará la distribución sectorial y la personal.

Larrañaga (1999), menciona que la relación entre crecimiento y distribución es clave para entender la dinámica del esquema de desarrollo

vigente en el país y para anticipar las tendencias futuras en materia de desigualdad. Los temas de equidad social forman parte importante del debate político y como tal condicionan los escenarios relevantes para la toma de decisiones económicas y el curso del propio crecimiento en los años futuros.

- Distribución personal del ingreso

Jara (2015), define la distribución personal del ingreso como la asignación de la renta que se encuentra disponible, entre familias o individuos independientes al sector en que se produzca, el área en que se adquiera o el factor productivo al que remunera.

- Distribución sectorial del ingreso

Es el reparto de la renta entre los distintos sectores productivos que componen el producto interno bruto de un país (Jara, 2015). La distribución del ingreso sectorial se fundamenta en el estudio de los datos sectoriales de crecimiento y la distribución de los ingresos primarios; estos son, todos aquellos que son creados directamente en el proceso productivo. Se trabaja con el total de sectores económicos, los cuales permiten un panorama relativamente desagregado del comportamiento entre distribución y crecimiento (Larrañaga, 1999).



### 3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos propuestos se presentan los siguientes resultados:

- Objetivo 1: identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector primario de la economía del país, por medio de un análisis de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.

#### 3.1. Análisis descriptivo previo del sector primario

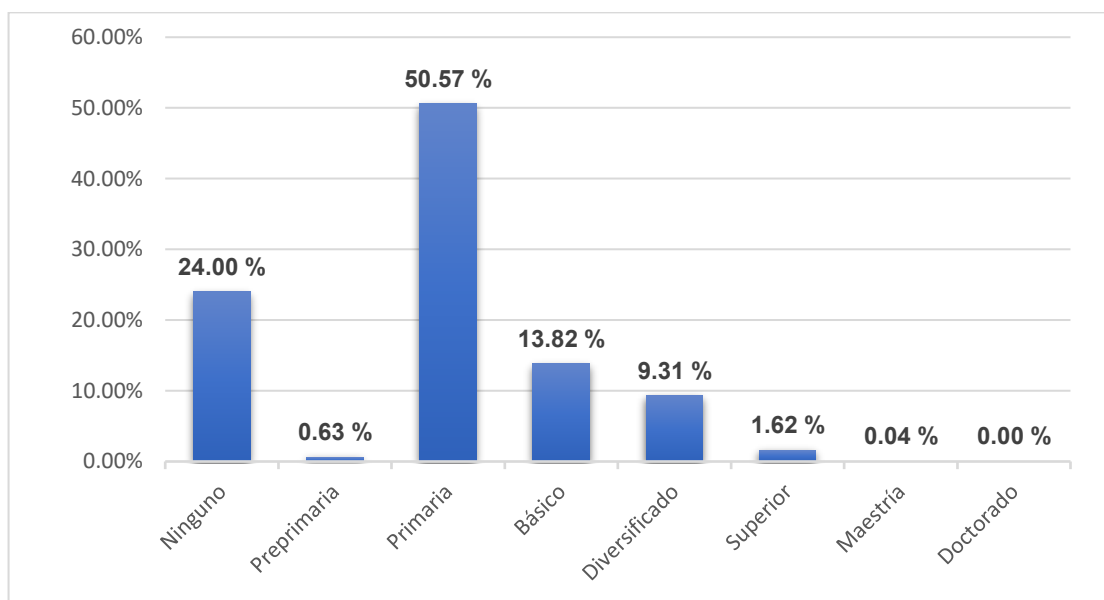
Se realizó un análisis descriptivo de la base de datos del sector primario de la economía para caracterizar la población en estudio. Se cuenta con un total de 2,525 registros de personas encuestadas, que respondieron pertenecer al sector primario de la economía guatemalteca y estar ocupados.

El 84.75 % de la población analizada son hombres y 15.25 % son mujeres, así mismo el 83.45 % pertenecen al sector informal de la economía, mientras que solamente el 16.55 % trabaja en el sector formal de la economía. Además, el 72.51 % reside en el área rural del país y el 27.49 % en la urbana. Un 2.26 % de la población recibe remesas y un 97.74 % respondió no recibir remesas del extranjero. El 83.14 % de los encuestados no cuentan con un contrato laboral en su lugar de trabajo, solamente el 16.84 % sí lo tiene.

En la figura 1 se observa el nivel de escolaridad de las personas que se desempeñan en el sector primario de la economía, en donde la mitad (50.57 %) respondió que su escolaridad máxima es el nivel primario, el 24 % no tiene ningún

nivel completado, el 13.82 % completó el básico, el 9.31 % el diversificado, el 0.63 % la preprimaria y el resto, que es claramente la minoría, completaron el nivel superior y maestría, ya que ninguno completó el doctorado.

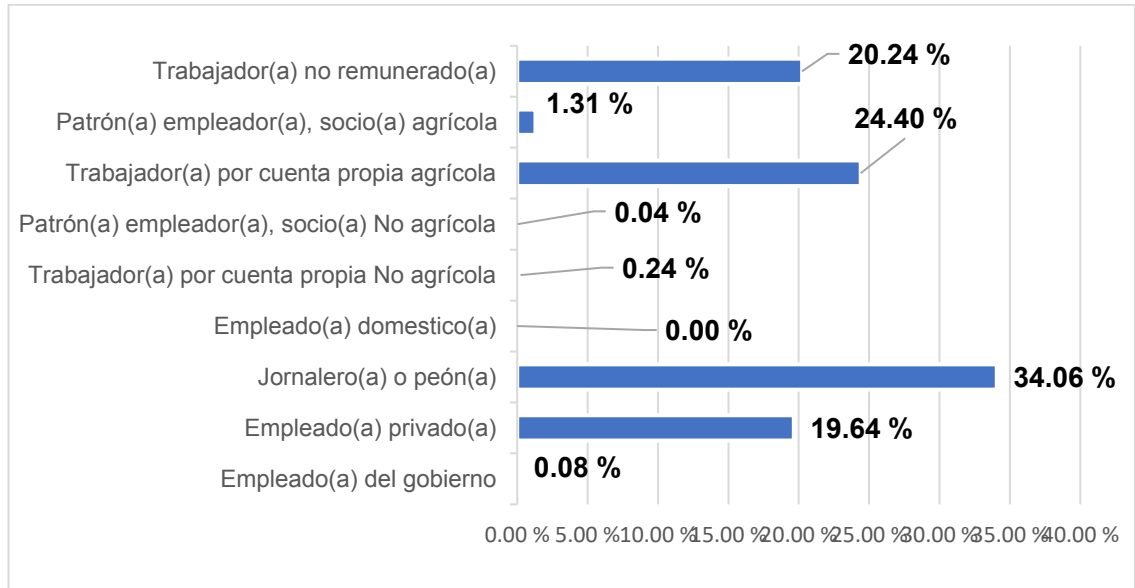
Figura 1. **Nivel de escolaridad del sector primario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Sobre la variable de categoría ocupacional, cabe resaltar que como se muestra en la figura 2, el 34.06 % ocupa la categoría ocupacional de jornalero o peón, 24.04 % es trabajador por cuenta propia, el 20.24 % es trabajador no remunerado y otro 19.64 % es empleado privado. Cabe resaltar que no hay personas ocupadas en categorías ocupacionales como empleados domésticos ya que estos son característicos del sector terciario de la economía (servicios).

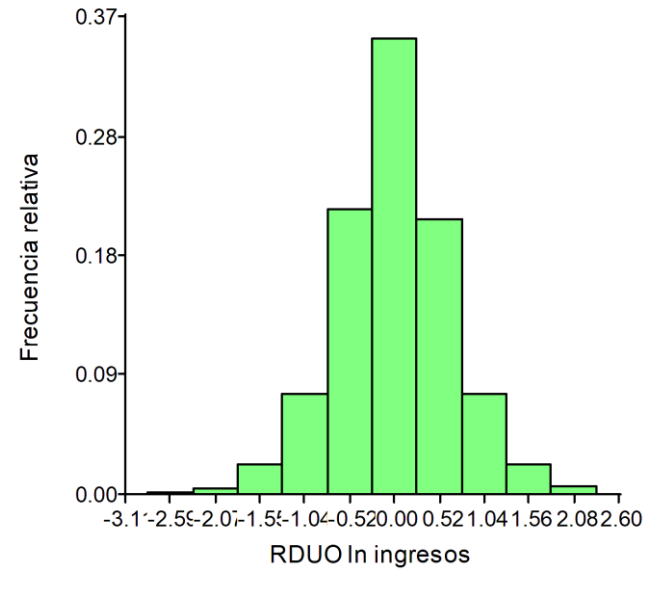
Figura 2. **Categoría ocupacional del sector primario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

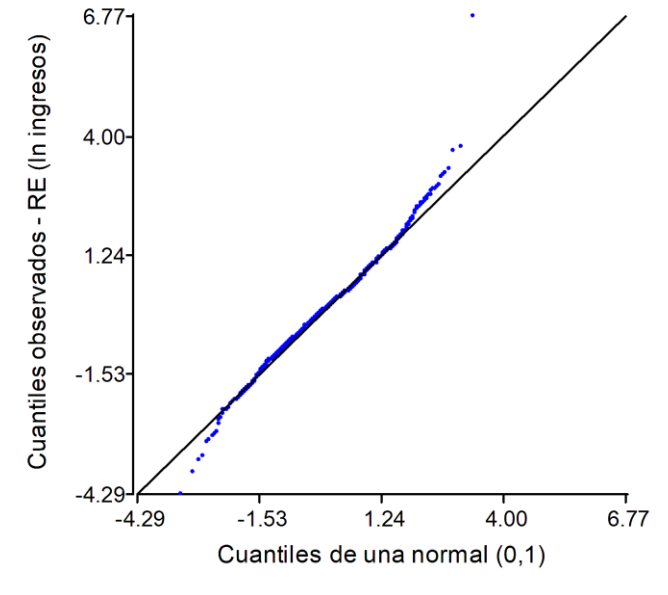
En cuanto al análisis de la normalidad de la distribución de los datos, la figura 3 permite esperar que la distribución de datos se aproxime a la normal, lo cual se aclara con los resultados de la prueba Kolmogórov-Smirnov de la tabla II.

Figura 3. **Histograma de la distribución de los ingresos del sector primario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector primario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector primario de la economía**

<b>Hipótesis nula</b>	<b>Test</b>	<b>P-valor</b>	<b>Decisión</b>
La distribución del logaritmo de los ingresos es normal.	Prueba Kolmogórov-Smirnov de una muestra.	0.01478	Se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Análisis de regresión del sector primario

Se realizó un modelo de regresión lineal *log-Lin* con las variables tomadas de la encuesta, utilizando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes el área, género, edad, edad<sup>2</sup>, escolaridad, contrato, remesas y sector. En la tabla III se observa los resultados.

Tabla III. **Regresión lineal del sector primario de la economía**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
<b>LN_ingresos</b>	2,525	0.52	0.52

Variable	Coefficiente	Error estándar	t valor	Pr(> t )	VIF	Cp Mallows
(Intercepto)	6.0	0.1	44.4	< 2e-16		
<b>Sector</b>	-0.8	0.0	-17.1	< 2e-16	1.4	298.1
<b>Área</b>	0.2	0.0	3.8	0.0	1.0	21.2
<b>Género</b>	0.3	0.1	4.6	0.0	1.0	28.1
<b>Remesas</b>	0.0	0.2	0.1	0.9	1.0	7.0
<b>Educ</b>	0.0	0.0	9.3	< 2e-16	1.3	94.4
<b>Edad</b>	0.1	0.0	9.7	< 2e-16	24.9	101.0
<b>Contrato</b>	0.7	0.1	12.4	< 2e-16	1.4	161.0
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	0.0	-8.2	0.0	24.4	74.9

Fuente: elaboración propia.

En general los coeficientes muestran las tendencias esperadas, los hombres podrían ganar más que las mujeres, mientras más alto es el nivel de escolaridad mayor es el ingreso, los que trabajan en el sector formal podrían tener

mayores ingresos y quienes viven en áreas rurales percibir menores remuneraciones que el resto.

A continuación, como parte del análisis del modelo de regresión en la tabla IV se presenta el análisis de varianza.

Tabla IV. **Análisis de varianza del sector primario de la economía**

<b>Variable</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F-valor</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>
<b>sector</b>	1	441.1	441.1	999.60	< 2e-16
<b>área</b>	1	20.7	20.7	46.98	0
<b>genero</b>	1	13.6	13.6	30.90	3.27E-08
<b>remesas</b>	1	0.1	0.1	0.20	0.7
<b>educ</b>	1	32.4	32.4	73.45	< 2e-16
<b>edad</b>	1	36.4	36.4	82.51	< 2e-16
<b>contrato</b>	1	76.8	76.8	174.10	< 2e-16
<b>edad<sup>2</sup></b>	1	29.9	29.9	67.87	0
<b>Residuos</b>	1349	595.3	0.4		
<b>Total</b>		1246.3			

Fuente: elaboración propia.

El valor F de las variables presentan valores altos, lo cual indica que estas variables explican más la variación de la variable Y, siendo estadísticamente significativos a un nivel de significancia del 5 %.

### 3.3. Descomposición de Fields del sector primario

Para identificar qué factores con efecto estadísticamente significativo inciden en el comportamiento de los ingresos del sector primario de la economía del país, se presenta en la siguiente tabla V la descomposición de Fields. El factor con mayor incidencia en la desigualdad de los ingresos de los ocupados es el sector al que pertenecen, ya sea formal o informal; en segundo lugar, se encuentra el hecho si posee un contrato o no, en tercer lugar, está la edad, luego los años de escolaridad, el área y el género. Cabe resaltar que, si reciben remesas o no, no causa ningún efecto en las remuneraciones de las personas.

Tabla V. Descomposición de Fields del sector primario de la economía

<b>Variables</b>	<b>B<sub>j</sub></b>	<b>CovX<sub>j</sub></b>	<b>Var</b>	<b>Fields</b>
<b>Sector</b>	-0.8	-0.3	0.9	22.6
<b>Área</b>	0.2	0.1	0.9	1.2
<b>Género</b>	0.3	0.0	0.9	0.8
<b>Remesas</b>	0.0	0.0	0.9	0.0
<b>Educ</b>	0.0	1.8	0.9	6.2
<b>Edad</b>	0.1	1.6	0.9	10.5
<b>Contrato</b>	0.7	0.2	0.9	15.7
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	68.4	0.9	-4.7

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo 2: identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector secundario de la economía del país, por medio de un análisis de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.

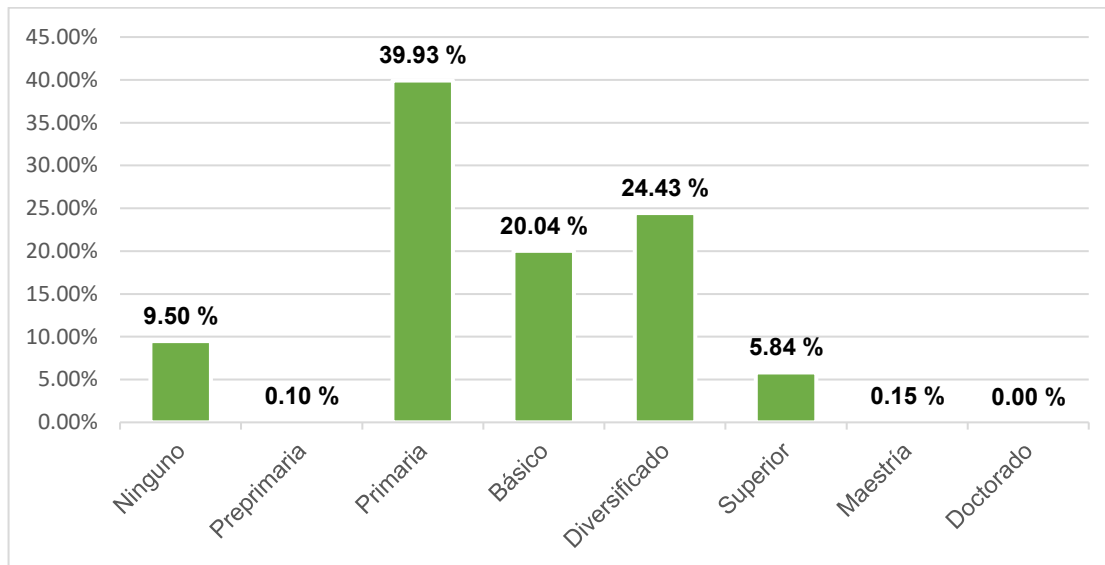
### **3.4 Análisis descriptivo previo del sector secundario**

Para el sector secundario de la economía, también se realizó un análisis descriptivo de la base de datos para caracterizar la población en estudio. Se cuenta con un total de 1,936 registros de personas encuestadas, que respondieron pertenecer al sector secundario de la economía guatemalteca y estar ocupados.

El 69.63 % de la población analizada son hombres y 30.37 % son mujeres, lo cual es significativamente diferente a lo que se analizó en el sector primario. Por otro lado, 60.93 % pertenecen al sector informal de la economía, mientras que solamente el 39.10 % trabaja en el sector formal de la economía. En cuanto a las remesas solamente un 1.24 % de la población recibe y un 98.76 % respondió no recibir remesas del extranjero. El 69.94 % residen en el área urbana del país, lo cual es totalmente lo contrario a lo que sucede en el sector primario de la economía en donde la mayoría vive en el área rural. Así mismo, el 61.73 % no cuenta con un contrato laboral.

En la figura 5 se puede ver el nivel de escolaridad de las personas que se desempeñan en el sector secundario de la economía, en el que el 39.93 % alcanzó el nivel primario, el 24.43 % el nivel diversificado, el 20.04 % completó el básico, el 9.50 % no completó ningún nivel, el 5.84 % el nivel superior, 0.15 % la maestría y 0.10 solamente llegaron a preprimaria. De igual forma que en sector primario, ninguno completó un doctorado.

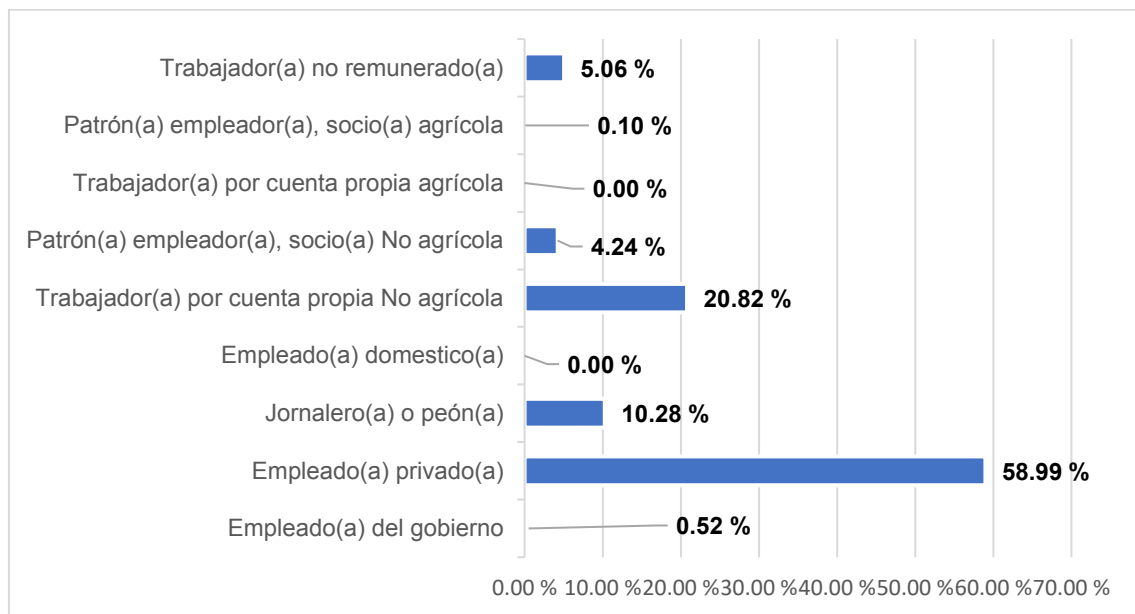
Figura 5. Nivel de escolaridad del sector secundario de la economía



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las categorías ocupacionales como se muestra en la figura 6, el 58.99 % es empleado privado, 20.82 % es trabajador por cuenta propia no agrícola, el 10.28 % es jornalero o peón, el 5.06 % es trabajador no remunerado, 4.24 % se desempeñan como patrón o empleador. Cabe resaltar que no hay personas ocupadas en categorías ocupacionales como empleados domésticos ya que estos son característicos del sector terciario de la economía (servicios) y en trabajador por cuenta propia agrícola ya que es característico del sector primario de la economía.

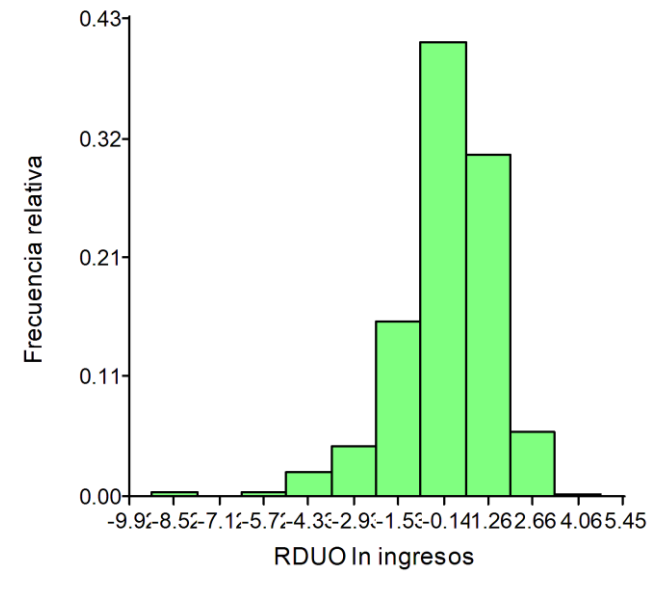
Figura 6. **Categoría ocupacional del sector secundario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

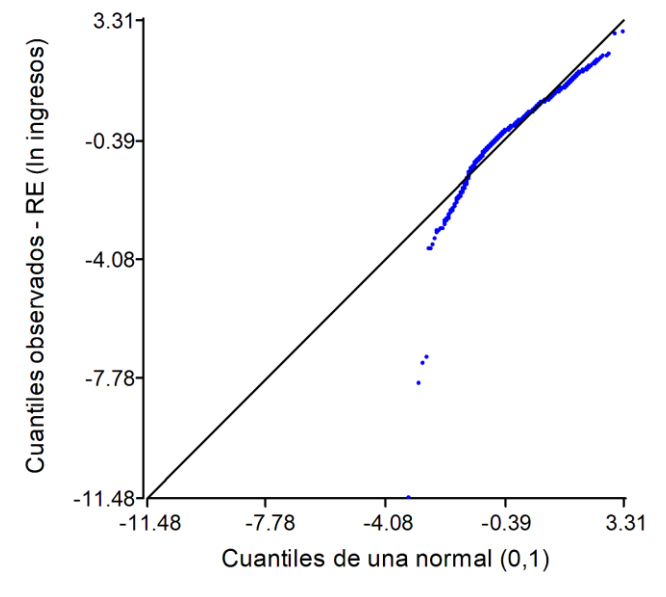
En cuanto al análisis de la normalidad de la distribución de los datos, la figura 7 permite esperar que la distribución de datos se aproxime a la normal, lo cual se aclara con los resultados de la prueba Kolmogórov-Smirnov de la tabla VI.

Figura 7. **Histograma de la distribución de los ingresos del sector secundario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector secundario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector secundario de la economía**

Hipótesis nula	Test	P-valor	Decisión
La distribución del logaritmo de los ingresos es normal.	Prueba Kolmogórov-Smirnov de una muestra.	<0.00000000001594	Se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: elaboración propia

### 3.5 Análisis de regresión del sector secundario

Se realizó un modelo de regresión lineal *log-Lin* con las variables tomadas de la encuesta, utilizando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes el área, género, edad, edad<sup>2</sup>, escolaridad, contrato, remesas y sector. En la tabla VII se muestran los resultados.

Tabla VII. **Regresión múltiple del sector secundario de la economía**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
<b>LN_ingresos</b>	1,936	0.65	0.65

Variable	Coefficiente	Error estándar	t valor	Pr(> t )	VIF	Cp Mallows
<b>(Intercepto)</b>	5.5	0.1	38.2	< 2e-16		
<b>Sector</b>	-0.6	0.0	-15.2	< 2e-16	1.5	238.9
<b>Área</b>	0.2	0.0	3.8	0.0	1.1	21.4
<b>Género</b>	0.3	0.0	5.9	0.0	1.0	42.0
<b>Remesas</b>	0.1	0.2	0.7	0.5	1.0	7.5
<b>Educ</b>	0.0	0.0	12.6	< 2e-16	1.2	164.8
<b>Edad</b>	0.1	0.0	11.0	< 2e-16	26.5	128.9
<b>Contrato</b>	0.9	0.0	19.7	< 2e-16	1.6	393.6
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	0.0	-8.8	< 2e-16	26.1	83.7

Fuente: elaboración propia.

En general los coeficientes muestran las tendencias esperadas y similares al sector primario de la economía, los hombres podrían ganar más que las mujeres, mientras más alto es el nivel de escolaridad mayor es el ingreso, los que

trabajan en el sector formal podrían tener mayores ingresos y quienes viven en áreas rurales percibir menores remuneraciones que el resto.

Como parte del análisis del modelo de regresión que se presentó, en la tabla VIII, a continuación, se presenta el análisis de varianza del sector secundario de la economía.

Tabla VIII. **Análisis de varianza del sector secundario de la economía**

<b>Variable</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F-valor</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>
<b>Sector</b>	1.0	591.5	591.5	1430.2	< 2e-16
<b>Área</b>	1.0	45.3	45.3	109.6	< 2e-16
<b>Género</b>	1.0	19.0	19.0	46.0	0.0
<b>Remesas</b>	1.0	0.3	0.3	0.7	0.4
<b>Educ</b>	1.0	83.7	83.7	202.4	< 2e-16
<b>Edad</b>	1.0	93.7	93.7	226.6	< 2e-16
<b>Contrato</b>	1.0	176.1	176.1	425.8	< 2e-16
<b>Edad<sup>2</sup></b>	1.0	31.7	31.7	76.7	< 2e-16
<b>Residuos</b>	1342.0	555.0	0.4		
<b>Total</b>		1596.3			

Fuente: elaboración propia.

El valor F de las variables presentan valores altos, lo cual indica que estas variables explican más la variación de la variable Y, siendo estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 5 %. Se puede mencionar lo contrario de la variable remesas.

### 3.6 Descomposición de Fields del sector secundario

Para identificar qué factores con efecto estadísticamente significativo inciden en el comportamiento de los ingresos del sector secundario de la economía del país, se presenta en la siguiente tabla IX la descomposición de Fields. El factor con mayor incidencia en la desigualdad de los ingresos de los ocupados es si cuentan con un contrato o no, en segundo lugar, se encuentra la edad, el siguiente el sector en el que desempeñan su trabajo, ya sea formal o informal, seguido del nivel de escolaridad, el área y el género. Cabe resaltar que, si reciben remesas o no, no tiene ninguna incidencia en las remuneraciones de las personas.

Tabla IX. **Descomposición de Fields del sector secundario de la economía**

<b>Variables</b>	<b>Bj</b>	<b>CovXj</b>	<b>Var</b>	<b>Fields</b>
<b>Sector</b>	-0.6	-0.3	1.2	18.0
<b>Área</b>	0.2	0.1	1.2	1.6
<b>Género</b>	0.3	0.0	1.2	0.4
<b>Remesas</b>	0.1	0.0	1.2	0.0
<b>Educ</b>	0.0	2.4	1.2	9.0
<b>Edad</b>	0.1	3.8	1.2	24.3
<b>Contrato</b>	0.9	0.4	1.2	27.1
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	240.1	1.2	-15.2

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo 3: identificar cuáles son los factores con efecto estadísticamente significativo que inciden en el comportamiento de los ingresos del sector terciario de la economía del país, por medio de un análisis de regresión múltiple, para contribuir a la explicación de la desigualdad en Guatemala.

### **3.7 Análisis descriptivo previo del sector terciario**

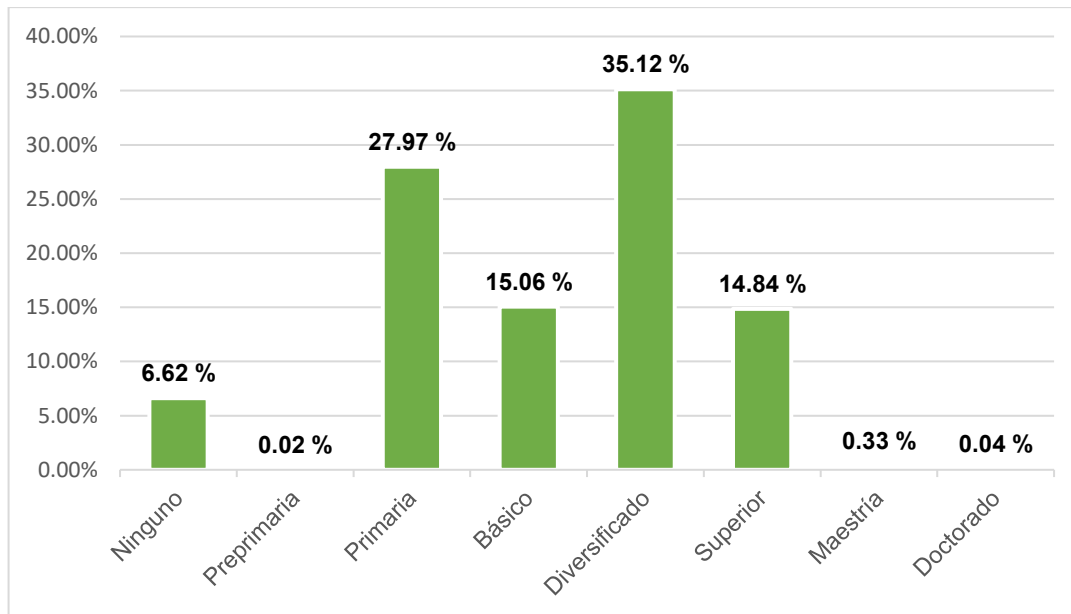
Se realizó un análisis descriptivo de la base de datos del sector terciario de la economía para caracterizar la población en estudio. Se cuenta con un total de 5,410 registros de personas encuestadas, que respondieron pertenecer al sector terciario de la economía guatemalteca y estar ocupados. Este es el sector con un mayor número de población empleada, ya que responde a los servicios como el comercio, el cual es de las actividades económicas de mayor peso en la economía guatemalteca.

El 50.91 % de la población analizada son hombres y 49.09 % son mujeres, así mismo el 51.11 % pertenecen al sector informal de la economía, mientras que solamente el 48.89 % trabaja en el sector formal de la economía. Mientras que solamente un 1.85 % de la población recibe remesas y un 98.15 % respondió no recibir remesas del extranjero. Por su lado, de igual forma que el sector secundario la mayoría (78.41 %) vive en el área urbana del país. A diferencia que, en los otros dos sectores, en el terciario la mayoría cuenta con un contrato laboral, un 55.16 %.

En la figura 9 se observa el nivel de escolaridad de las personas que se desempeñan en el sector primario de la economía, en donde el 35.12 % respondió que su nivel de escolaridad alcanzado es el diversificado, el 27.97 % completó la primaria, el 15.06 % culminaron los básicos, 14.84 % alcanzó un nivel superior, mientras el 6.62 % no tiene ningún nivel de escolaridad, solamente un

0.33 % tienen una maestría y en este sector sí hay personas con doctorado, aunque solamente son el 0.04 %.

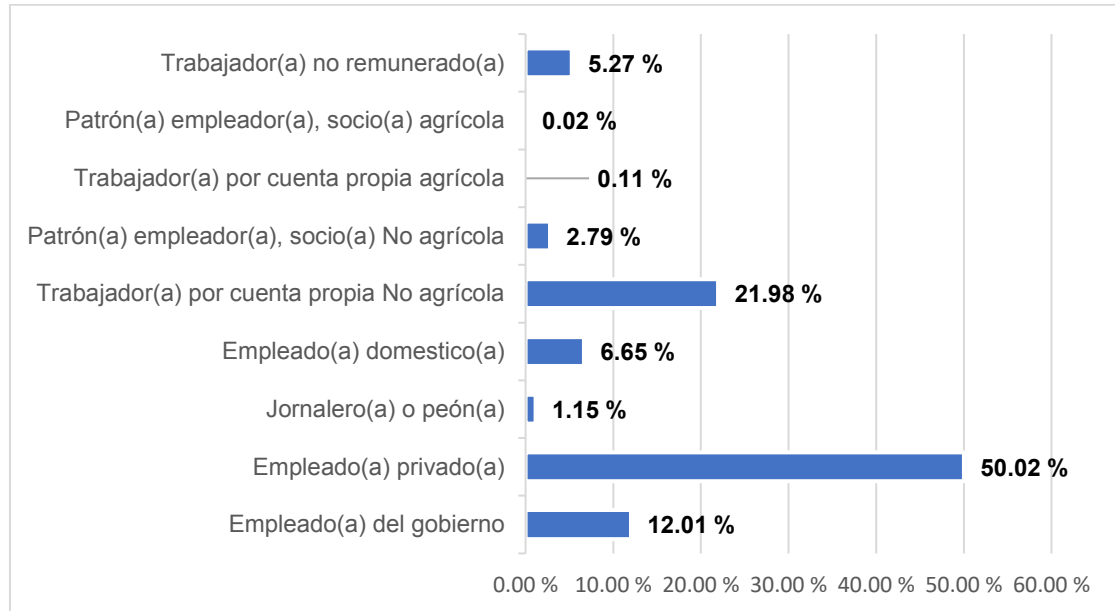
Figura 9. Nivel de escolaridad en el sector terciario de la economía



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se muestra de qué manera se descomponen las categorías ocupacionales en el sector terciario de la economía guatemalteca. El 50.02 % de las personas son empleados privados, el 21.98 % es trabajador por cuenta propia no agrícola, el 12.01 % es empleado de gobierno, el 6.65 % es empleado doméstico lo cual como se había mencionado anteriormente es una categoría característica del sector terciario; el 5.27 % es trabajador no remunerado, el 2.79 % de personas son patrones o empleadores no agrícolas, el 1.15 % son jornaleros, el 0.11 % es trabajador por cuenta propia agrícola y solamente el 0.02 % son patrones o empleadores agrícolas.

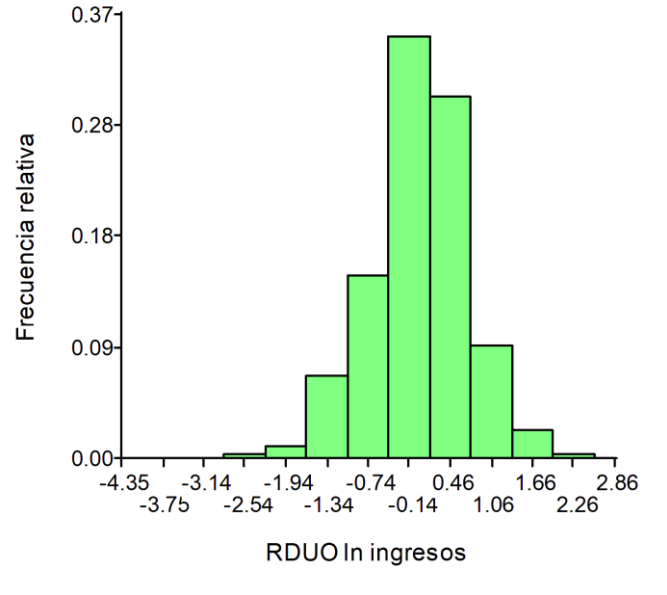
Figura 10. **Categoría ocupacional del sector terciario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

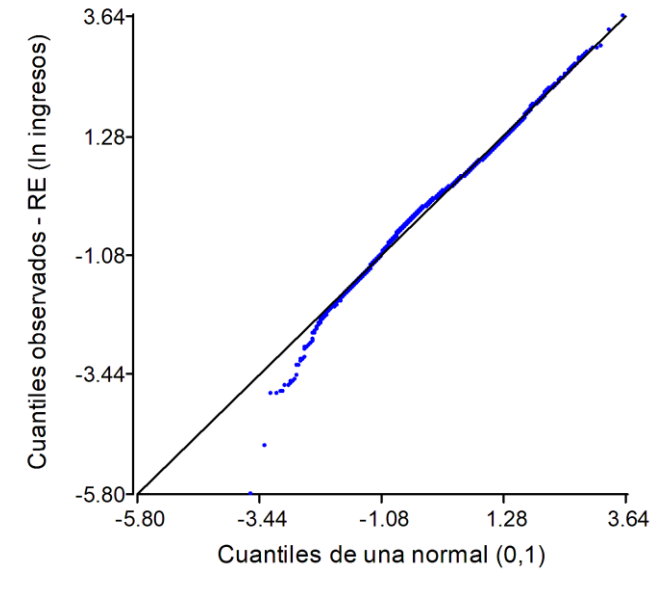
En cuanto al análisis de la normalidad de la distribución de los datos, la figura 11 permite esperar que la distribución de datos se aproxime a la normal, lo cual se aclara con los resultados de la prueba Kolmogórov-Smirnov de la tabla X.

Figura 11. **Histograma de la distribución de los ingresos del sector terciario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Q-Q plot de la distribución de los ingresos del sector terciario de la economía**



Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Prueba de Kolmogórov-Smirnov para el sector terciario de la economía**

Hipótesis nula	Test	P-valor	Decisión
La distribución del logaritmo de los ingresos es normal.	Prueba Kolmogórov-Smirnov de una muestra.	<0.00000000000000022	Se rechaza la hipótesis nula.

Fuente: elaboración propia.

### 3.8 Análisis de regresión del sector terciario

Se realizó un modelo de regresión lineal *log-Lin* con las variables tomadas de la encuesta, utilizando como variable dependiente el logaritmo de los ingresos y como variables independientes el área, género, edad, edad<sup>2</sup>, escolaridad, contrato, remesas y sector. En la tabla XI se observa los resultados.

Tabla XI. **Regresión múltiple del sector terciario de la economía**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj
<b>LN_ingresos</b>	5,410	0.63	0.63

Variable	Coefficiente	Error estándar	t valor	Pr(> t )	VIF	Cp Mallows
<b>(Intercepto)</b>	5.7	0.1	57.8	<2e-16		
<b>Sector</b>	-0.7	0.0	-23.1	<2e-16	1.7	538.7
<b>Área</b>	0.1	0.0	2.5	0.0	1.1	13.1
<b>Género</b>	0.2	0.0	9.0	<2e-16	1.0	88.3
<b>Remesas</b>	0.0	0.1	-0.1	0.9	1.0	7.0
<b>Educ</b>	0.1	0.0	21.2	<2e-16	1.4	455.9
<b>Edad</b>	0.1	0.0	15.6	<2e-16	28.0	250.5
<b>Contrato</b>	0.8	0.0	24.7	<2e-16	1.8	616.0
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	0.0	-12.6	<2e-16	27.7	165.1

Fuente: elaboración propia.

En general los coeficientes muestran las tendencias esperadas, los hombres podrían ganar más que las mujeres, mientras más alto es el nivel de escolaridad mayor es el ingreso, los que trabajan en el sector formal podrían tener

mayores ingresos y quienes viven en área rurales percibir menores remuneraciones que el resto.

A continuación, como parte del análisis del modelo de regresión en la tabla XII se presenta el análisis de varianza.

Tabla XII. **Análisis de varianza del sector terciario de la economía**

<b>Variables</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Cuadrados medios</b>	<b>F-valor</b>	<b>Pr(&gt;F)</b>
<b>Sector</b>	1.0	2,165.6	2,165.6	4,357.8	< 2e-16
<b>Área</b>	1.0	72.1	72.1	145.2	< 2e-16
<b>Genero</b>	1.0	25.0	25.0	50.4	0
<b>Remesas</b>	1.0	2.4	2.4	4.8	0.0
<b>Educ</b>	1.0	318.4	318.4	640.8	< 2e-16
<b>Edad</b>	1.0	213.1	213.1	428.8	< 2e-16
<b>Contrato</b>	1.0	337.1	337.1	678.4	< 2e-16
<b>Edad<sup>2</sup></b>	1.0	78.6	78.6	158.1	< 2e-16
<b>Residuos</b>	3,769.0	1,873.0	0.5		
<b>Total</b>		5,085.3			

Fuente: elaboración propia.

El valor F de las variables presentan valores altos, lo cual indica que estas variables explican en mayor medida la variación de la variable Y, siendo estadísticamente significativos a un nivel de confianza del 5 %.

### 3.9 Descomposición de Fields del sector terciario

Para identificar qué factores con efecto estadísticamente significativo inciden en el comportamiento de los ingresos del sector terciario de la economía del país, se presenta en la siguiente tabla XIII la descomposición de Fields. El factor con mayor incidencia en la desigualdad de los ingresos de los ocupados en el sector terciario de la economía se encuentra si tiene un contrato o no, en segundo lugar, el sector al que pertenecen, ya sea formal o informal, en tercer lugar, la edad, en cuarto lugar, está el nivel de escolaridad, el género y el área. Cabe resaltar que, si reciben remesas o no, no incide de manera significativa en las remuneraciones de las personas.

Tabla XIII. **Descomposición de Fields del sector terciario de la economía**

<b>Variables</b>	<b>Bj</b>	<b>CovXj</b>	<b>Var</b>	<b>Fields</b>
<b>Sector</b>	-0.7	-0.4	1.3	19.5
<b>Área</b>	0.1	0.1	1.3	0.6
<b>Género</b>	0.2	0.1	1.3	1.4
<b>Remesas</b>	0.0	0.0	1.3	0.0
<b>Educ</b>	0.1	3.3	1.3	12.6
<b>Edad</b>	0.1	3.2	1.3	16.9
<b>Contrato</b>	0.8	0.4	1.3	22.0
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0.0	183.7	1.3	-9.6

Fuente: elaboración propia.

- Objetivo general: determinar los factores estadísticamente significativos que inciden en el comportamiento de los ingresos en los tres sectores económicos del país, por medio de un análisis de regresión, para contribuir en la potenciación de las políticas públicas.

Al determinar la significancia estadística de los factores sobre el ingreso para cada sector de la economía, lo que se observa en la tabla XIV, se obtiene como resultado la significancia de estadística de todos los factores analizados a excepción del factor remesas. Por lo tanto, si una persona recibe remesas o no, no influye de manera significativa en los ingresos laborales de las personas.

Tabla XIV. **Comparación de la significancia estadística de los factores sobre el ingreso**

	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<b>Variable</b>	<b><i>Pr(&gt; t )</i></b>	<b><i>Pr(&gt; t )</i></b>	<b><i>Pr(&gt; t )</i></b>
<b>Intercepto</b>	< 2e-16	< 2e-16	<2e-16
<b>Sector</b>	< 2e-16	< 2e-16	<2e-16
<b>Área</b>	0.00017	0.00016	0.0138
<b>Género</b>	0	0	<2e-16
<b>Remesas</b>	0.94514	0.49305	0.924
<b>Educ</b>	< 2e-16	< 2e-16	<2e-16
<b>Edad</b>	< 2e-16	< 2e-16	<2e-16
<b>Contrato</b>	< 2e-16	< 2e-16	<2e-16
<b>Edad<sup>2</sup></b>	0	< 2e-16	<2e-16

Fuente: elaboración propia.

Derivado de conocer la significancia de las variables en el ingreso laboral por sector económico, para cumplir con el objetivo general se obtiene la incidencia de cada factor sobre la desigualdad por medio de la descomposición de Fields.

Tabla XV. **Comparación de la descomposición de Fields por sector económico**

<b>Variables</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<b>Sector</b>	22.6	18.0	19.5
<b>Área</b>	1.2	1.6	0.6
<b>Género</b>	0.8	0.4	1.4
<b>Remesas</b>	0.0	0.0	0.0
<b>Educ</b>	6.2	9.0	12.6
<b>Edad</b>	10.5	24.3	16.9
<b>Contrato</b>	15.7	27.1	22.0
<b>Edad<sup>2</sup></b>	-4.7	-15.2	-9.6

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla XV, para el sector primario de la economía, según la descomposición de Fields, el factor con mayor incidencia en la desigualdad es el sector de la economía en el que trabajan, el formal o informal, esto va ligado al segundo factor con mayor incidencia, si tiene un contrato o no, luego la edad y los años de educación que recibió.

Mientras que para el sector secundario el factor con mayor incidencia es si tiene un contrato laboral o no, luego la edad, el sector en el que se desempeña y

los años de educación. Para el sector terciario el factor con mayor incidencia es el contrato laboral, el sector de la economía, la edad y los años de educación.



## 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis interno

Como parte del cumplimiento de los objetivos se interpretan los resultados obtenidos.

#### 4.1.1. Sector primario

Dado que el sector primario de la economía está compuesto por actividades basadas en la explotación de recursos naturales, la naturaleza de este tipo de actividades hace sentido con que la mayoría de personas sean jornaleros y hombres, además la mitad del total de ocupados alcanzó solamente el nivel primario de escolaridad.

Con los resultados obtenidos en el análisis se obtiene la siguiente regresión:

$$\begin{aligned} \ln(\text{ingresos}) = & 5.97 - 0.80(\text{sector}) + 0.15(\text{área}) + 0.27(\text{género}) \\ & + 0.03(\text{educación}) + 0.06(\text{edad}) + 0.72(\text{contrato}) \\ & - 0.0006(\text{edad}^2) \end{aligned}$$

La constante sugiere que el ingreso podría incrementar en 5.97 %, si el resto de variables se mantienen. En cuanto a la variable área, el ingreso se podría ver favorecido hasta en un 15 % si la persona vive en el área urbana; los hombres tienen mayores ingresos en comparación con las mujeres, en promedio un 27 % más; conforme mayor edad tiene la persona mayor es su ingreso en un 6 % y mientras mayor sea el nivel de escolaridad el ingreso se incrementa en 3 %, contar con un contrato laboral podría incrementar en promedio un 72 % los

ingresos laborales de las personas y sugiere que trabajar en el sector informal de la economía reduce los ingresos en un 80 %.

La variable remesa no es estadísticamente significativa. En el modelo, esto sugiere que, si las personas las reciben, los ingresos incrementan en un valor mínimo. Las variables de escolaridad, edad y edad<sup>2</sup>, representan el efecto de la acumulación de capital humano en la productividad, y por lo tanto en el ingreso laboral. Esto debido a la falta de datos específicos sobre la cantidad de años de experiencia laboral. En ese sentido se utilizaron las variables edad y edad<sup>2</sup> para capturar el efecto de la experiencia acumulada con el paso de los años. El uso de la edad al cuadrado da oportunidad a considerar la hipótesis de que los retornos por año de experiencia laboral tienden a disminuir a lo largo del tiempo. Esto quiere decir que el capital humano se deprecia conforme el paso de los años.

El análisis de varianza muestra, según la suma de cuadrados, que la variable que explica en mayor medida el modelo para el sector primario es el sector formal o informal, esta al mismo tiempo tiene un coeficiente negativo de 80 % menos. La siguiente variable consiste en los escenarios en los que el trabajador cuenta con un contrato o no, ya que, si las personas lo tienen, sus ingresos pueden verse favorecidos hasta un 72 % más, lo cual indica que es importante que los ocupados cuenten con un contrato que les de seguridad laboral.

En cuanto a la incidencia de los factores, son estadísticamente significativos las variables área, género, edad, escolaridad, contrato, sector y edad<sup>2</sup>, solamente la variable remesas no es significativa, por lo tanto, no tiene incidencia en los ingresos laborales de las personas, por lo que podría no incluirse en el análisis que no genera ningún efecto.

Según la descomposición de Fields el factor más importante para explicar la desigualdad dentro del sector primario de la economía son las diferencias inter sectoriales (formal e informal), ya que explican un 22.63 % de la desigualdad. Mientras que las diferencias por contar con un contrato de trabajo o no, explican un 15.68 % de la desigualdad.

De igual manera, la edad muestra su importancia en este sector de la economía, al contribuir un 10.46 % en la explicación de la desigualdad, la escolaridad aporta un 6.21 %, esto quiere decir que las variables que representan la experiencia laboral acumulada a través de los años muestran su importancia en este sector.

Por su lado el área en la que residen tiene una menor participación en la explicación de la desigualdad, dado la naturaleza del sector primario la mayor parte de las personas residen en el área rural. En cuanto al género solamente explica un 0.76 %, por lo que la discriminación de género no es uno de los factores principales en el sector primario de la economía.

Vale la pena recalcar la importancia que tiene el sector en el que las personas se desempeñan, ya que el sector informal representa 83.45 %, es decir la mayor parte de las personas que se dedican a la explotación de recursos naturales son parte del sector informal de la economía, lo cual contribuye en mayor proporción a la desigualdad de los ingresos, por lo que es importante que las autoridades fijen las rutas y metas para llegar al sector informal de la economía.

Aunado a ello, para poder abordar la desigualdad del sector primario de la economía es importante que los empleadores les provean estabilidad laboral a sus empleados por medio de un contrato laboral, lo cual va de la mano con el sector formal de la economía.

El modelo tiene un coeficiente de determinación ajustada de 52 %, por lo que el modelo explica en esa medida la variabilidad de los datos de respuesta, lo cual se considera adecuado dada la disciplina que se está estudiando.

Por su parte el FIV es menor a diez para todas las variables, menos para la edad y edad al cuadrado, lo cual quiere decir que existe multicolinealidad entre estas variables, pero esto hace sentido debido a que una es la potencia de la otra variable, por lo que tienen una relación lineal fuerte, pero para efectos del modelo se estudia el comportamiento que tienen dichas variables.

El *Cp de Mallows* indica la importancia de las variables en el modelo, según los resultados, la variable con un valor más alto es el sector seguido del contrato, lo cual coincide con el análisis realizado por medio de la suma de cuadrados y de la descomposición de Fields, ya que son estas las variables con mayor incidencia en la desigualdad y en la variabilidad del modelo.

En el caso de la F, indica la variable que explica en mayor medida la variación de la variable dependiente, en este caso las variables coinciden con los indicadores estadísticos analizados anteriormente, la variable que menor variabilidad aporta a los ingresos son las remesas con un valor de F de 0.20, mientras que la que más aporta es el sector con un valor de F de 999.60.

#### **4.1.2. Sector secundario**

El sector secundario de la economía corresponde a las actividades industriales, en las cuales se emplea en su mayoría a hombres en la categoría ocupacional de empleados privados, esto derivado que son empresas industriales que se dedican a la transformación de insumos para la venta. Derivado del análisis de la información se obtiene la siguiente regresión lineal:

$$\begin{aligned} \ln(\text{ingresos}) = & 5.52 - 0.64(\text{sector}) + 0.15(\text{área}) + 0.26(\text{género}) \\ & + 0.13(\text{remesas}) + 0.04(\text{educación}) + 0.08(\text{edad}) \\ & + 0.89(\text{contrato}) - 0.0008(\text{edad}^2) \end{aligned}$$

La constante indica que el ingreso podría incrementar en 5.52 % si las otras variables se mantienen. De los tres sectores que se analizan es la menor, esto quiere decir que es el sector en el que menor medida podrían incrementar los ingresos las personas. En cuanto al factor área, sugiere que los ingresos se incrementan en promedio un 15 % si la persona reside en el área urbana. Así mismo, el género del trabajador es de gran importancia, ya que los ingresos podrían aumentar en un 4 % si este es hombre. Mientras mayores años de edad tengan, es posible que el ingreso aumente en un 8 %.

Se observa que los años de educación son un factor que permite que los individuos aumenten sus ingresos, en promedio un 4 %, mientras mayor sea el nivel que han alcanzado. Cabe resaltar el sector en el que se desempeñan, ya que si es en el informal sus ingresos podrían verse afectados en promedio en un 64 %, lo cual llama la atención ya que el 69.63 % de las personas pertenecen al sector informal, por lo que de inicio podrían estar dejando de percibir una cantidad significativa.

Esto se relaciona con el tipo de contratación que se maneja en el sector informal, ya que muchos empleados no tienen un contrato laboral, no obtienen prestaciones, trabajan más horas y tienen menor estabilidad laboral que una persona que trabaja para alguna empresa formal. Por su parte solamente el contar con un contrato podría incrementar los ingresos laborales de los trabajadores en un 89 %.

El análisis de varianza muestra en que porcentaje afecta cada factor la variabilidad de la variable dependiente, es decir, en los ingresos. En este caso el

sector es el que mayor porcentaje de variabilidad genera sobre los ingresos laborales. Como se mencionó, el sector informal se caracteriza por las desventajas de los empleados que se desempeñan en este, por lo que el segundo factor es si cuentan con un contrato o no. Con una mínima diferencia el nivel de escolaridad alcanzado por las personas del sector secundario y la edad provocan una variación importante en los ingresos. Mientras que el área en la que residen explica un 2.84 %, es decir, residir en el área rural o urbana genera cierta variabilidad en los ingresos de las personas.

Sin embargo, conocer en qué medida explica el modelo no es suficiente, por lo tanto, con la metodología de la descomposición de Fields se puede conocer qué factores inciden de manera significativa en la desigualdad del ingreso. El análisis muestra que contar con un contrato es el factor con una mayor incidencia (27.08 %) en la desigualdad.

La edad de las personas es el segundo factor con mayor incidencia con un 24.30 %, y como se observó en el análisis de regresión, tiene un efecto importante en los ingresos. Y el tercero, que también llama la atención es el sector (17.97 %). Por lo tanto, se vuelve importante encaminar las políticas públicas a los jóvenes y al sector informal de la economía. Estos son factores que condicionan a las personas por las oportunidades que han obtenido a lo largo de sus vidas.

El cuarto factor con mayor incidencia son los años de escolaridad (8.95 %), el cual es parte del capital humano en el que se debe invertir parte de los recursos de las políticas públicas de un país, para brindar las oportunidades que los ciudadanos que por derecho deben recibir.

El modelo tiene un coeficiente de determinación ajustada de 65 %, por lo que el modelo explica en esa medida la variabilidad de los datos de respuesta,

siendo el sector secundario el que mejor se ajusta de los tres sectores de la economía.

Por su parte el FIV es menor a diez para todas las variables, menos para la edad y edad al cuadrado, lo cual quiere decir que existe multicolinealidad entre estas variables, pero esto hace sentido debido a que una es la potencia de la otra variable, por lo que tienen una relación lineal fuerte, pero para efectos del modelo se estudia el comportamiento que tienen dichas variables.

El *Cp de Mallows* indica la importancia de las variables en el modelo, según los resultados, la variable con un valor más alto es el contrato seguido del sector, lo cual varía con el análisis realizado por medio de la suma de cuadrados y de la descomposición de Fields, ya que la edad es el segundo más importante para esta última.

En el caso de la F, indica la variable que explica en mayor medida la variación de la variable dependiente, en este caso la variable que menor variabilidad aporta a los ingresos son las remesas con un valor de F de 0.68, mientras que la que más aporta es el sector con un valor de F de 1430.24, pero para los otros indicadores el que explica en mayor medida es el contrato. Sin embargo, es el sector y el contrato los que destacan.

#### **4.1.3. Sector terciario**

El sector terciario de la economía corresponde a los servicios, el cual representa alrededor del 63 % del producto interno bruto del país, por lo tanto, se esperaría que sea el que mayor cantidad de personas emplea. En ese sentido, la población está cerca de estar nivelada entre hombres y mujeres, ya que el 49.09 % son mujeres, la mayoría alcanzó el nivel de escolaridad de diversificado,

el cuál es el más alto de los tres sectores. Cabe resaltar que es el único sector en donde hay personas con doctorado.

A continuación, se muestra la regresión obtenida a partir de los datos:

$$\begin{aligned} \ln(\text{ingresos}) = & 5.72 - 0.73(\text{sector}) + 0.07(\text{área}) + 0.21(\text{género}) \\ & + 0.009(\text{remesas}) + 0.05(\text{educación}) + 0.07(\text{edad}) \\ & + 0.76(\text{contrato}) - 0.0007(\text{edad}^2) \end{aligned}$$

La constante indica que el ingreso podría incrementar en 5.72 % si las demás variables se mantienen. El análisis de regresión muestra que si una persona trabaja en el sector informal de la economía sus ingresos podrían verse afectados en un 73 %, sin embargo, si vive en el área urbana del país podría recibir alrededor de 7 % más de ingresos. Los hombres ingresan en promedio 21 % más que las mujeres. Haber recibido más años de educación podría aumentar los ingresos en un 5 %, al igual que la edad podría aumentarlos en un 7 %. Por su parte contar con un contrato laboral podría generar en promedio un efecto de 76 % más ingresos.

Estos resultados muestran una constante como en los otros sectores de la economía, que desempeñarse en el sector formal de la economía y el contar con un contrato laboral, pueden cambiar significativamente los ingresos de las personas y son factores importantes para explicar la desigualdad de ingresos en el país.

En cuanto a la explicación del modelo, el sector es el que lo explica en mayor medida según la suma de cuadrados, a este le siguen el contrato, los años de educación y la edad. Esto resalta la importancia que tiene tanto el capital humano que se va incrementando, como las oportunidades con las que cuentan las personas para trabajar.

Pero para conocer los factores que más inciden en la desigualdad del sector terciario de la economía, la descomposición de Fields, nos señala que el más importante es el contrato laboral con un 21.95 %, si las personas no cuentan con ello sus ingresos se ven afectados en mayor medida, ya que el 50 % de las personas son empleados privados, el contrato les brinda mayor seguridad laboral que podría conducir a mejores oportunidades económicas.

El segundo factor es el sector formal o informal con un 19.49 %, ya que el 51 % de las personas trabaja en el sector informal, se vuelve significativo en la determinación de los ingresos. A este le sigue la edad y los años de educación recibida, lo cual son parte del capital humano en la que invierten las personas. Cabe resaltar que en el sector terciario de la economía es donde la educación juega un papel más importante e incluso es donde mejor nivel tienen las personas. Los que menos incidencia tienen, aunque no dejan de ser importantes, son el género y el área en la que residen las personas

El modelo tiene un coeficiente de determinación ajustada de 63 %, por lo que el modelo explica en esa medida la variabilidad de los datos de respuesta, siendo el segundo sector el que tiene el modelo que mejor se ajusta.

Por su parte el FIV es menor a diez para todas las variables, menos para la edad y edad al cuadrado, lo cual quiere decir que existe multicolinealidad entre estas variables, pero esto hace sentido debido a que una es la potencia de la otra variable, por lo que tienen una relación lineal fuerte, pero para efectos del modelo se estudia el comportamiento que tienen dichas variables.

El *Cp de Mallows* indica la importancia de las variables en el modelo, según los resultados, la variable con un valor más alto es el contrato seguido del sector, lo cual coincide con el análisis realizado por medio de la descomposición de

Fields, pero no con el de la suma de cuadrados, ya que en este el orden es sector y contrato.

En el caso de la F, indica la variable que explica en mayor medida la variación de la variable dependiente, en este caso la variable que menor variabilidad aporta a los ingresos, como en los otros sectores, son las remesas con un valor de F de 4.85, mientras que la que más aporta es el sector con un valor de F de 4357.80, pero para los otros indicadores la variable de mayor incidencia es el contrato.

#### **4.1.4. Economía total**

En conclusión, los resultados exponen que el sector, el contrato y la edad explican alrededor del 50 % de la desigualdad de los ingresos para los tres sectores de la economía en Guatemala. Esto, sin duda, muestra que la homogeneidad de los sectores permitiría orientar las políticas públicas de manera más directa y puntual a estos factores para poder combatir la desigualdad.

La poca participación de la educación en la diferencia de ingresos entre los trabajadores de los tres sectores de la economía, no significa que ésta carezca de importancia en el desarrollo de las personas, ni que su fomento no disminuya la desigualdad de ingresos de dichos trabajadores con respecto a los demás. Más bien, el resultado indica la relativa igualdad en la distribución del nivel educativo entre grupos. Lamentablemente esta igualdad no refleja la alta escolaridad, por el contrario, se justifica en bajo nivel educativo promedio.

Es importante mencionar algunos alcances y límites del estudio. Según el INE (2019), la ENEI tiene una cobertura del 94.7 % de hogares y los resultados tienen validez a nivel nacional, con una precisión muy cercana a 0.10 de error. El hecho de que la base de datos se analice por sectores económicos, le dio un

mayor alcance a la investigación, ya que se obtiene información, descomposición y análisis de cada grupo, lo cual enriquece los resultados.

Para obtener el efecto, de cierta forma, de la experiencia acumulada con el tiempo, se utilizó, como ya se mencionó la variable de edad y la edad al cuadrado. Las variables permitieron evaluar el efecto de la edad como *proxy* de experiencia.

En el caso de la variable de educación, se conoce que, aunque sería ideal saber la contribución de la calidad y cantidad de esta variable, la encuesta no presenta información específica sobre el tipo de formación que la persona recibió, o cualquier *proxy* de calidad, por ejemplo, si es pública o privada.

Según organismos internacionales como la CEPAL y la ONU, las investigaciones sobre los determinantes del ingreso y la desigualdad son significativos, principalmente en países de tercer mundo, ya que daña el crecimiento económico y desestabiliza la inversión. A esto se le suma que la erradicación de la desigualdad es parte de los objetivos del milenio y de los objetivos de desarrollo sostenible establecidos por la ONU, por lo que el estudio contribuye para adoptar políticas sólidas que empoderen a las personas y promuevan la inclusión económica.

#### **4.2. Análisis externo**

Con base a las fuentes de información consultadas previamente para la implementación de la metodología del presente estudio, es importante mencionar que el conocimiento obtenido es importante en la toma de decisiones para el planteamiento de la solución, por lo tanto, es oportuno comparar los resultados obtenidos con dichos estudios.

Alejos (2003) en la investigación sobre la participación de los determinantes de la desigualdad en Guatemala para el año 2002 utiliza el método de Fields para descomponer la desigualdad de ingresos entre factores relacionados con capital humano, discriminación de género, la estructura inter ocupacionales y los ingresos no laborales. En esta investigación se muestra como primer punto que hay una variación significativa entre los determinantes con mayor importancia a nivel nacional y los determinantes de cada grupo socioeconómico analizado por el autor.

No obstante, es persistente el rol de la educación como uno de los principales determinantes de la desigualdad de ingresos en Guatemala. En ese sentido el presente estudio coincide, en que entre los factores importantes para descomponer la desigualdad están los de capital humano, que incluye la educación, la edad y la variable *proxy* de experiencia, así como las variables de discriminación como lo son el género y el área en la que reside, y los factores de la estructura de ocupaciones como el sector y si cuenta con un contrato.

Por otra parte, se coincide en que las incidencias de cada factor varían según la población socioeconómica que se analiza, en este caso se analizó por sectores de la economía, en las cuales persiste el rol del sector de la economía en el que labora, el sector formal o el informal. En segundo punto se encuentran las variables de capital humano, las cuales pueden ser modificadas por los individuos. El estudio de Alejos coincide con el presente en que la heterogeneidad de los factores determinantes de la desigualdad en Guatemala, se vuelve relevante a la hora de formular las políticas públicas.

Por su parte, Fernández (2016) estudió la desigualdad de ingresos en Costa Rica comparando los años 2004 y 2013 y por medio de tres distintas metodologías, entre ellas la descomposición de Fields, en donde se observa que el nivel educativo de los individuos y el tipo de jornada de trabajo son las dos

principales variables que explican la desigualdad de los ingresos laborales a nivel nacional. Los años de experiencia laboral del individuo (aproximados mediante la inclusión de su edad) y el sector en que trabaje (los empleados públicos obtienen en promedio salarios más elevados que los trabajadores del sector privado). La variabilidad en los ingresos laborales debida al género es pequeña cuando se controla por los demás factores, al igual que las diferencias por residir en zona urbana o zona rural.

En ese sentido el presente estudio coincide con la investigación mencionada, en primer lugar, se utiliza la misma metodología de Fields, en segundo lugar, en las variables utilizadas que son estadísticamente significativas; sin embargo, el nivel educativo o años de educación no es el factor principal de la desigualdad en ninguno de los tres sectores. En tercer lugar, los años de experiencia laboral, la zona o área en la que residen y el género inciden en menor medida en los ingresos.

El estudio sobre los determinantes del ingreso en Chiapas, los autores Godínez, Figueroa y Pérez (2015) utilizaron un modelo de regresión lineal múltiple semilogarítmica utilizando el logaritmo de los ingresos, género, edad, edad<sup>2</sup>, jefe del hogar con primaria completa, jefe del hogar con secundaria completa, jefe del hogar con preparatoria completa, integrantes del hogar, perceptores de ingresos ocupados y años de estudios del hogar. Las variables que más influencia tienen sobre el ingreso fueron la edad del jefe del hogar, el número de integrantes del hogar y los perceptores de ingresos ocupados.

Esto coincide con el estudio en que a pesar que se cree que la escolaridad es el factor más importante para determinar el ingreso, en este caso no es así, hay otros factores que tienen mayor incidencia como la edad. Sin embargo, es importante recalcar que esto no le resta importancia a la inversión en la educación que se debe realizar para mejorar el nivel general de la población.

Fuentes y Herrera (2015) analizaron el caso de Chile Con el fin de analizar estos determinantes, se apeló al modelo de regresión de Mincer y a modo de ajustarlo a la realidad chilena, crearon una ecuación ampliada integrando las variables género, edad y educación de los padres del individuo. Los resultados se centraron en que los determinantes con mayor incidencia en Chile son la edad, el género, el nivel de escolaridad y la experiencia laboral. También, demostraron la diferencia significativa que existe entre el promedio de ingresos mensuales del trabajo principal entre géneros.

Se utilizaron las mismas variables que los autores Fuentes y Herrera, agregando otras que se consideraron importantes derivado de las características de la economía guatemalteca, como el sector y el contrato laboral. Lo cual resultó ser un acierto importante, ya que son los factores más importantes en el tema de la desigualdad.

Comparando los resultados con los obtenidos en este estudio, se observó que la desigualdad de ingresos debido al género de las personas no es igual de significativo como en el caso de Chile, para Guatemala observamos que tiene mayor impacto el sector de la economía formal o informal en el que trabajan los ocupados. Por otro lado, la interpretación de los coeficientes del análisis de regresión coincide en cuanto a las señales que se obtienen de cada factor, por ejemplo, que los hombres tienen mayores ingresos por el hecho de ser hombres.

Para el caso de Argentina, Trujillo (2017) mostró en su estudio que la mejora en la distribución personal del ingreso en Argentina es, en parte, derivada de las políticas macroeconómicas orientadas a la generación de empleo, las instituciones del mercado de trabajo, entre ellos la formalidad e informalidad, y las políticas de protección social hacia los adultos mayores y los menores de edad. En su trabajo demostró que la informalidad en el empleo asalariado sigue constituyendo un desafío central para el logro de una reducción de la

desigualdad. La evidencia empírica demostró que los ingresos salariales de los trabajadores formales fueron los que más aportaron a la mejora distributiva del ingreso per cápita familiar.

La institución del mercado de trabajo resultó, en este estudio, ser de los factores con mayor incidencia en la desigualdad para Guatemala junto con el contrato laboral, los cuales tienen una relación directa, ya que en el sector informal usualmente los trabajadores no cuentan con un contrato. Por lo tanto, se coincide con el estudio de Trujillo en que la situación de las personas y la desigualdad se deben iniciar por mejorar la institución del mercado de trabajo.

Los fenómenos causados por las diferencias de ingresos se acentúan entre los distintos sectores económicos y son unos de los principales objetivos de las políticas sociales. En países como Guatemala, en donde los recursos para este tipo de medidas son limitados, se vuelve particularmente importante. De hecho, es trascendental, ya que tiene un efecto directo en el desarrollo de las personas y del país, y no hay estudios actuales que le den seguimiento al problema.



## CONCLUSIONES

1. Para el sector primario de la economía, los factores estadísticamente significativos son el sector, área, género, educación, edad, contrato y edad<sup>2</sup>. El efecto del factor remesas no es significativo. La incidencia de cada factor en la desigualdad según la descomposición de Fields es sector 22.63 %, contrato 15.68 %, edad 10.46 %, educación 6.21 %, área 1.22 %, género 0.76 % y edad<sup>2</sup> (experiencia laboral) -4.72 %.
2. Para el sector secundario de la economía, los factores estadísticamente significativos son el sector, área, género, educación, edad, contrato y edad<sup>2</sup>. El efecto del factor remesas no es significativo. La incidencia de cada factor en la desigualdad según la descomposición de Fields son: contrato 27.08 %, edad 24.30 %, sector 17.97 %, educación 8.95 %, área 1.64 %, género 0.43 % y edad<sup>2</sup> (experiencia laboral) -15.16 %.
3. Para el sector terciario de la economía, los factores estadísticamente significativos son el sector, área, género, educación, edad, contrato y edad<sup>2</sup>. El efecto del factor remesas no es significativo. La incidencia de cada factor en la desigualdad según la descomposición de Fields son: contrato 21.95 %, sector 19.49 %, edad 16.85 %, educación 12.56 %, género 1.40 %, área 0.56 % y edad<sup>2</sup> (experiencia laboral) -9.64 %.
4. Los resultados exponen que el sector (formal o informal), el contrato y la edad explican alrededor del 50 % de la desigualdad de los ingresos para los tres sectores de la economía en Guatemala. Esto, sin duda, muestra que la homogeneidad de los sectores económicos permitiría orientar las

políticas públicas de manera más directa y puntual a estos factores para poder combatir la desigualdad.

## RECOMENDACIONES

En función a los resultados de la metodología utilizada y de las conclusiones definidas, se recomienda:

1. A las autoridades encargadas, darles un enfoque amplio e integrado a las políticas públicas para la ampliación del alcance y aplicación de la legislación laboral y la seguridad social a los trabajadores, así como un establecimiento y aplicación efectiva de los contratos comerciales y laborales. Con el fin de trazar el camino a la formalización del trabajo.
2. En cuanto a niveles más amplios de la economía se sugiere la mejora de las políticas económicas, unas mayores oportunidades de mercado y el perfeccionamiento de las competencias profesionales. Esto podría dar lugar a unas condiciones que propicien la creación de empresas nuevas y más dinámicas, el desplazamiento de la fuerza de trabajo hacia sectores más productivos y de mayor valor, y la mejora de las relaciones contractuales.
3. Metodológicamente se sugiere no utilizar la variable remesas, ya que no es estadísticamente significativa y no aporta mayor explicación al modelo, pero se consideró importante durante el desarrollo del estudio, que la variable categoría ocupacional debe ser incluida ya sea como una independiente o como variable para separar la población en estudio y analizarla.

4. Se sugiere buscar una variable *proxy* con mayor precisión, de la experiencia laboral para incluirla en el modelo, ya que puede tener un efecto significativo en el modelo según las fuentes consultadas para el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS

1. Alejos, L. (2003). *Participación de los determinantes de la desigualdad de ingresos*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales.
2. Aparicio, J., Martínez, A., y Morales, J. (2004). *Modelos Lineales Aplicados en R*. Elche, España: Universidad Miguel Hernández.
3. Banco de Guatemala. (1993). *Implementación del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN93)*. Guatemala: BANGUAT.
4. Banco de Guatemala. (2019). *Matriz de Empleo e Ingresos*. Guatemala: BANGUAT.
5. Barro, R. (2012). *Crecimiento económico*. Reverté.
6. Blanchard, O., Amighini, A., y Giavazzi, F. (2012). *Macroeconomía*. Madrid, España: Pearson Educación S.A.
7. Bontis, N., y Fitz. (2002). Intellectual Capital ROI: A casual map of human capital antecedents and consequents. *Journal of intellectual capital* 3, 223-247.
8. CEPAL, C. p. (2016). *El desarrollo social inclusivo es clave para superar la pobreza y reducir las desigualdades*.
9. CEPAL, C. p. (2018). *Guatemala Panorama General*.

10. Chiavenato, I. (2011). *Administración de Recursos Humanos*. México: Mc Graw Hill.
11. *Código de Trabajo de Guatemala. Decreto No. 1441 Edición rubricada y concordada*. (2010). Guatemala.
12. Daczo, Z. (2012). *Wage inequality and the gender wage gap: are american women swimming upstream*.
13. De Cabo, G., y Garzón, M. (2007). *Diferencia y discriminación salarial por razón de sexo*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
14. Destinobles, A. G. (2002). *El capital humano en las teorías del crecimiento económico*. Argentina: B-EUMED.
15. Escalona, L. (2006). *Formación Profesional y Mercado Laboral*. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas.
16. Fernández, A. (2016). Desigualdad de ingresos en Costa Rica a la luz de las Encuestas Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2004 y 2013. *Revista CEPAL*, 149-165.
17. Fernández, A., y Del Valle, R. (2011). Estimación de los determinantes de la desigualdad en los ingresos laborales de Costa Rica para el período 2001-2009. *Ciencias Económicas* 29-No. 2, 229-245.
18. Fields, G. (2002). *Accounting for income inequality and its change: a new method, with application to the distribution of earnings in the United States*.

19. Fields, G., Leary, J., López, L., y Pérez, E. (1998). *Education's Crucial Role in Explaining Labor Income Inequality in Urban Bolivia*. Harvard University.
20. Fuentes, G., y Herrera, R. (2015). Análisis exploratorio de los determinantes del ingreso de la ocupación principal a nivel nacional y regional en Chile. *R.A.N.*, 125-137.
21. Godínez, L., Figueroa, E., y Pérez, F. (2015). Determinantes del ingreso en los hogares en zonas rurales de Chiapas. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 136-156.
22. Helpman, E. (2004). *El misterio del crecimiento económico*. Barcelona, España: Antoni Bosch editor.
23. INE. (2019). *Encuesta de empleo e ingresos 2019*. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística.
24. Jara, L. (7 de 7 de 2015). *Observatorio Económico Social UNR*. Obtenido de Observatorio Económico Social UNR.
25. Larrañaga, O. (1999). *Distribución de ingresos y crecimiento económico en Chile*. Santiago de Chile.
26. Light, A., y Ureta, M. (1995). Early-career work experience and gender wage differentials. *Journal of Labor Economics*, Vol. 13, No. 1, 121-154.
27. López, J. (1997). *El Salario*. Buenos Aires.

28. Medina, F. (2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Santiago de Chile.
29. Mieres, M. (2020). Develando los determinantes de la desigualdad del ingreso en Chile: Estudio empírico regional. *Revista de Análisis Económico*, 99-127.
30. Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de Argentina. (2004). *Proyecto Ocupacional. Una metodología de formación para mejorar la empleabilidad; manual*. Buenos Aires, Argentina: MTEySS.
31. Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala. (1995). *Código de Trabajo*. Guatemala.
32. Muñoz, C. (2004). Determinantes del ingreso y del gasto corriente de los hogares. *Revista económica institucional.*, 183-199.
33. Navidi, W. (2006). *Estadística para ingenieros y científicos*. México: McGraw-Hill/Interamericana de editores, S.A. de C.V.
34. Neffa, J., Panigo, D., Pérez, P., y Persia, J. (2014). *Actividad, empleo y desempleo : conceptos y definiciones* . Buenos Aires, Argentina: CEIL-CONICET.
35. OECD. (2009). *Promoting Pro-Poor Growth: Employment*. Paris, Francia: OECD.
36. OIT. (2013). *La medición de la informalidad: Manual estadístico sobre el sector informal y el empleo informal*. Turín: Organización Internacional del Trabajo .

37. OIT. (2015). *Recomendación sobre la transición de la economía informal a la economía formal*. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo.
38. ONU. (7 de julio de 2020). *Por qué es importante combatir la desigualdad*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/chronicle/article/objetivo-10-por-que-es-importante-combatir-la-desigualdad>
39. Ordóñez, P. (2003). *Las cuentas de capital intelectual como complemento del informe anual*.
40. Organización Internacional del Trabajo. (1919). *Constitución de la OIT*. Filadelfia, Estados Unidos: OIT.
41. Parkin, M. (2010). *Microeconomía*. México.
42. Pieck, E. (2001). *Jóvenes y el trabajo: la educación frente a la exclusión social*. México: UNICEF.
43. Pindick, R. (2013). *Microeconomía*. Madrid: Pearson.
44. Prieto, C. (2007). *Del estudio del empleo como norma social al de la sociedad como orden social*.
45. Ramos, C., Alvargonzález, M., y Moreno, B. (2018). Factores determinantes de la reducción de la desigualdad en la distribución de la renta en países de América Latina. *Revista de la CEPAL No. 126*, 87-107.
46. República, B. d. (2006). *El sistema económico*. Bogotá: Departamento de Comunicación Institucional.

47. Resico, M. (2010). *Introducción a la Economía Social de Mercado*. Buenos Aires, Argentina: Konrad Adenauer Stiftung.
48. Reskin, B., y Padavic, I. (1994). *Women and Men at Work*. California, Estados Unidos: Thousand Oaks.
49. Rodríguez, A., y García, C. (2017). *El Factor de Inflacion de la Varianza en R*. Granada, España: Dept. de Metodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. Universidad de Granada.
50. Romero, W., y Orantes, A. (2018). *Estudio sobre racismo, discriminación y brechas de desigualdad en Guatemala*. México: Naciones Unidas.
51. Sala, X., y Barro, R. (2012). *Crecimiento económico*. Reverté.
52. Social, M. d. (2021). *Contrato individual de trabajo*. Guatemala.
53. Tansini, R. (2003). *Economía para no economistas*. Uruguay: Universidad de la República.
54. Trujillo, L. (2017). Los determinantes de la desigualdad del ingreso. El rol del mercado de trabajo, de las instituciones laborales y la protección social: Un estudio a través de descomposiciones de los índices de Gini y de Theil en Argentina (2003-2014). La Plata, Argentina: Universidad Naional de la Plata.
55. Tusell, F. (2011). *Análisis de Regresión. Introducción Teórica y Práctica basada en R*. Bilbao, España.
56. Uriel, E. (2013). *Apuntes de estadística*. Valencia: Universidad de valencia.

57. Valenzuela, N., Alonso, R., y Moreno, J. (2018). Desajuste educativo en el mercado laboral de México y su efecto en los salarios. *Revista de Economía*, 65-92.
58. Varela, R., y Nava, M. (2015). Determinantes de la búsqueda de empleo desde la ocupación: una estimación Logit Multinomial. *Estudios sociales*, 84-111.
59. Walpole, R., Myers, R., Myers, S., y Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
60. Weller, J. (2003). *Problemas de la inserción laboral de los y las jóvenes en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL.
61. Zermeño, F. (2009). *Desarrollo económico y nuevo capitalismo financiero*. México D.F: Plaza y Valdés, S.A de C.V.

