

ECO

REVISTA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Guatemala, julio-diciembre de 2020, n.º 23

ECONOMÍA,
EMPRESARIALIDAD
Y DESARROLLO

ISSN: 2312-3818



Universidad
Rafael Landívar
Tradicón Jesuita en Guatemala



IEEO
REVISTA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

Periodicidad semestral

Guatemala

EDITORIAL
**CARA
PARENS**
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

658.005

R454 Revista Académica ECO / Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales ; Director : Guillermo Oswaldo Díaz Castellanos – Guatemala : Universidad Rafael Landívar, Editorial Cara Parens, 2020.

x, 96 páginas (Revista Académica ECO No. 23, julio - diciembre 2020)
Publicación semestral. No. 1, 2006 –
ISSN 2075 - 888X (impreso)
ISSN 2312 - 3818 (digital)

1. Administración de empresas – Publicaciones Periódicas
2. Salarios
3. Productividad laboral
4. Economía informal – Guatemala
 - i. Díaz Castellanos, Guillermo Oswaldo, director
 - ii. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. editor
 - iv. t.

SCDD 22

Revista Académica ECO

Julio-diciembre de 2020, n.º 23

ISSN de la edición física: 2075-888X

ISSN de la edición digital: 2312-3818

Periodicidad semestral

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Rafael Landívar

Editorial Cara Parens de la Universidad Rafael Landívar

Se permite la reproducción total o parcial de esta obra, siempre que se cite la fuente.

D. R. ©

Editorial Cara Parens de la Universidad Rafael Landívar

Vista Hermosa III, Campus Central, zona 16, Edificio G, oficina 103

Apartado postal 39-C, Ciudad de Guatemala, Guatemala 01016

PBX: (502) 2426-2626, extensiones 3158 y 3124

Correo electrónico: caraparens@url.edu.gt

Sitio electrónico: www.url.edu.gt

Revisión, edición, diseño y diagramación por la Editorial Cara Parens.

Sitio electrónico de la revista: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/CParens/Revista/ECO/>

Las opiniones expresadas en cada artículo, ensayo o documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente compartidas por la Universidad Rafael Landívar.

Las gráficas, tablas y figuras fueron elaboradas y proporcionadas por los autores.



REVISTA ACADÉMICA ECO

Julio-diciembre de 2020, n.º 23
Periodicidad semestral

DIRECCIÓN GENERAL DE LA REVISTA

Dr. Guillermo Oswaldo Díaz Castellanos
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar

COMITÉ EDITORIAL

Mgtr. María Antonieta Del Cid De Bonilla	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar, Guatemala
Mgtr. Óscar Herrera Velásquez	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar, Guatemala
Mgtr. Paola Soto Arrivillaga	Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Rafael Landívar, Guatemala

CONSEJO EDITORIAL

Ph. D. Emilio Morales	Department of Business Management, Universidad Loyola Andalucía, España
Mgtr. Italia Pineda	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), México
Lcdo. Samuel Pérez	Lester B. Pearson College of the Pacific Victoria, British Columbia, Canada
Mgtr. Edwin Flores	Universidad Centroamericana «José Simeón Cañas», El Salvador
Mgtr. Wilson Romero	Instituto de Investigación y Proyección sobre Economía y Sociedad Plural, Universidad Rafael Landívar, Guatemala
Mgtr. Juan Fernando Ascoli	Universidad Rafael Landívar, Guatemala

EVALUADORES EXTERNOS

Mgtr. Hugo Aguilar Montoya	Universidad de París, Sorbona
Mgtr. Héctor Galeros Juárez	Universidad de San Carlos de Guatemala
Dr. Hilcías Morán Samayoa	Miami Dade College
Mgtr. Rodrigo Gil Escobar	Banco de Guatemala
Mgtr. Juan Díaz Lara	Universidad del País Vasco

EDICIÓN

Editorial Cara Parens

CORRESPONDENCIA

Dr. Guillermo Oswaldo Díaz Castellanos
Mgtr. Paola Soto Arrivillaga
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Rafael Landívar
PBX: (502) 2426-2626, extensión 2350
godiaz@url.edu.gt
pvsoto@url.edu.gt

ÍNDICE

CARTA DE PRESENTACIÓN	IX
DIFERENCIAS DEL INGRESO ENTRE TRABAJADORES DE LOS SECTORES FORMAL E INFORMAL DE LA ECONOMÍA GUATEMALTECA EN EL AÑO 2018	1
RELACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO EN GUATEMALA DE 1995 A 2017	25
DETERMINANTES DEL INGRESO EN GUATEMALA	41
COFFEE ECONOMICS	73
BASES PARA PUBLICAR EN LA REVISTA ACADÉMICA ECO	93

CARTA DE PRESENTACIÓN

Para la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Rafael Landívar, es grato presentar la edición número veintitrés de la *Revista Académica ECO*, que tiene como objetivo difundir investigaciones de temas relativos a las ciencias económicas.

Esta edición contiene artículos relativos al ámbito económico, abordando diferentes temáticas desde esa perspectiva.

El primer artículo tiene como eje central denotar las diferencias estadísticamente significativas entre el ingreso de los trabajadores del sector formal, en comparación con los trabajadores del sector informal, utilizando tres modelos econométricos. Para realizar el estudio, el autor utilizó la base de datos de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos del 2018.

El segundo artículo propone comprobar, a través de las metodologías expuestas en las leyes de Okun y Kaldor-Verdoorn, la causalidad existente entre el efecto a corto plazo que tiene el producto sobre el nivel de desempleo, y si este puede explicar el comportamiento de la productividad laboral durante el período de 1995 a 2017.

El autor del tercer artículo presenta los resultados de una investigación efectuada para determinar el grado de impacto que tienen diversos factores como la escolaridad, la edad, la región, el género, la actividad productiva, entre otros, en el nivel de ingreso de una persona en Guatemala.

El cuarto artículo, titulado COFFEECONOMICS, aborda desde la perspectiva de esta economía alternativa el comportamiento del mercado del café, con el objetivo de evaluar las vulnerabilidades y riesgos de la estructura del mismo entre el período de 1928 y 2018.

Confiamos que la selección de textos sea de interés y agrado del lector.

Consejo Editorial
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Rafael Landívar

Alcance editorial

La *Revista Académica ECO* de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Rafael Landívar, recibe artículos inéditos, que no se encuentren en proceso de evaluación o publicación por parte de otra revista, que aporten nuevo conocimiento a la disciplina, ajustándose a la versión de estilo editorial más reciente de la Asociación de Psicología Americana (APA).

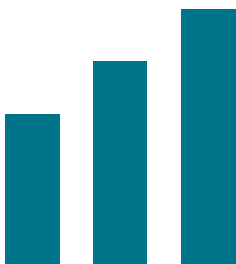
Si desea postular artículos comunicarse con:

Dr. Guillermo Oswaldo Díaz Castellanos
Mgtr. Paola Soto Arrivillaga
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Rafael Landívar
PBX: (502) 2426 2626, extensión 2350
godiaz@url.edu.gt
pvsoto@url.edu.gt

Sitio electrónico de la revista: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/CParens/Revista/ECO/>
Otras ediciones: <http://biblio3.url.edu.gt/Revistas/ECO/ECO.php>

DIFERENCIAS DEL INGRESO ENTRE TRABAJADORES DE LOS SECTORES FORMAL E INFORMAL DE LA ECONOMÍA GUATEMALTECA EN EL AÑO 2018

Síntesis de tesis



Lcdo. Joaquín Isaí Alvarado López

Licenciado en Economía Empresarial por la Universidad Rafael Landívar

Correo: joaquinisai3506@yahoo.es

Fecha de recepción: 2 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 25 de agosto de 2020

Resumen

El presente artículo pretende determinar las diferencias significativas entre el ingreso de los trabajadores formales e informales, mediante tres modelos econométricos. El primer modelo es el método de Heckit, que corrige el sesgo de selección; el segundo modelo es la ecuación mincenaria de ingresos de Mincer, que estima el impacto de un año adicional de estudio en los ingresos laborales de los individuos; y por último, el modelo de descomposición Oaxaca-Blinder, que estima dos regresiones lineales del salario en función a las características observables midiendo las diferencias y la brecha salarial. La base de datos utilizada para

las estimaciones se obtuvo de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos del 2018. Se concluyó que existen diferencias significativas en el ingreso de los trabajadores formales e informales, y la brecha salarial explicada por la descomposición Oaxaca-Blinder es de un 99.89 %. El 32.63 % es explicado por las diferencias en las dotaciones, el 72.05 % se atribuye a las diferencias en los coeficientes y el 0.05 % restante se explica por la interacción entre los coeficientes y las dotaciones.

Palabras clave: trabajadores formales, trabajadores informales, salario, ingresos, brecha salarial, dotaciones

INCOME DIFFERENCES BETWEEN WORKERS OF THE FORMAL AND INFORMAL SECTOR OF GUATEMALA'S ECONOMY DURING 2018

Scientific research paper

Abstract

The present article pretends to determine significant income differences between formal and informal workers, using three different econometric models: the Heckit model, which corrects biased selections; the Mincer equation model, in which we calculate the impact that one additional year of studies has on wage income; and finally the Oaxaca-Blinder decomposition model, which estimates two salary linear regressions in terms of observable characteristics by measuring differences and salary gaps. The database used for these calculations draws on the 2018 National Employment and Income Survey. The study concludes that there are important income differences between formal and informal workers. The Oaxaca-Binder decomposition model portrays a 99.89% wage gap. Of this gap, 32.63 % is attributed to allocation differences, 72.05% to coefficient differences and the remaining 0.05% is attributed to the interaction of coefficients and allocations.

Keywords: *formal workers, informal workers, wages, income, wage gap, endowments*

1. Introducción

La presente investigación aborda el tema de las diferencias que existen en el ingreso laboral de los trabajadores que forman parte de los dos grandes sectores de la economía guatemalteca, el sector informal y el sector formal, para el 2018. Esto se hizo por medio de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), a través de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI) presentada en el 2018.

El objetivo de la investigación fue conocer las circunstancias actuales en las que se encuentra el mercado laboral guatemalteco, como también la conexión con otros factores que la teoría económica señala como determinantes sobre la desigualdad salarial que existe en el país. Como complemento, se buscó lograr establecer si estas relaciones son un factor que determina la existencia de informalidad o formalidad en Guatemala.

Para estudiar las diferencias de dichos sectores, se hace uso de un modelo econométrico basado en la metodología de descomposición citada por los autores Blinder (1973) y Jann (2008), quienes estiman dos regresiones lineales del salario en función a las características observables como: género, edad, nivel de escolaridad, experiencia, entre otras; una regresión para cada uno de los dos sectores.

2. Modelos y datos

Para el presente estudio, los sujetos de investigación están conformados por los estratos de población ocupada que representan el sector formal y el sector informal de la economía guatemalteca. En la ENEI 2018 se incluye una variable que especifica si los individuos pertenecen al sector formal o al informal; por consiguiente, la población ocupada del país se encuentra en 7 003 398 personas. Según estos datos, el sector informal está formado por el 69.5 % de la población ocupada, que representa 4 867 361 personas, mientras que el sector formal está formado por el restante de 30.5 %, que representa 2 136 036 personas.

Sin embargo, las estimaciones pueden verse afectadas por sesgo de selección, esto significa que los individuos que se reportan en las encuestas se autoseleccionaron para entrar en el sector formal o informal. Si las características de estos difieren sistemáticamente, el modelo haría estimaciones de una muestra no aleatoria y los resultados no serían representativos para toda la población; por lo que se implementará el modelo Heckit (Perodi, Ramírez y Thompson, 2017).

Para definir la población, se utilizaron los datos proporcionados por el INE. De acuerdo con las proyecciones y estimaciones de población para el 2018, se estima que la población de Guatemala es de 17 311 086 habitantes.

El esquema de muestreo que adopta la ENEI 2018 es de carácter probabilístico, bietápico, estratificado y por conglomerados. El tamaño de la muestra fue calculado considerando como variable principal la tasa de subempleo visible (TSV). Este tamaño de la muestra es válido para dar estimaciones a nivel de cada dominio de estudio y total del país.

La muestra en su total fue de 5277 viviendas en 363 sectores: de la misma, 40 sectores pertenecen al dominio urbano metropolitano, 33 al resto urbano, 11 al rural nacional y 25 al nacional, con un nivel de confiabilidad del 95 %. La submuestra fue de 8573 observaciones, de las cuales 3230 pertenecen al sector formal y 5343 pertenecen al sector informal.

La presente investigación es de tipo descriptivo, y para calcular las diferencias salariales entre los trabajadores del sector formal e informal, se utilizarán tres modelos econométricos.

El primer modelo es el método de Heckman (1979) o modelo Heckit, el cual corrige el sesgo de selección en dos etapas; este error puede atribuirse a la omisión de una variable relevante en el modelo. En la primera etapa se estima la variable omitida, conocida como la razón inversa de Mills, por medio de un modelo *probit*

que estima la probabilidad de que un individuo participe en el sector formal o en el sector informal.

En la segunda etapa, se incluye la razón inversa de Mills al modelo de regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) como variable explicativa en el modelo (Perodi, Ramírez y Thompson, 2017). Para el cálculo de la razón inversa de Mills se estimó la ecuación de selección de la siguiente manera:

$$P = \begin{cases} 1 & \text{si } P_i^* = \beta x_i^* + \omega_i \\ 0 & \text{si lo contrario} \end{cases}$$

En donde el error estándar ω_i tiene una distribución normal, y x_i^* es un vector de características observables de los individuos que determinan su propensión a trabajar en el sector formal o en el sector informal. A partir de esta ecuación se arma la razón inversa de Mills (λ), el selector de selectividad λ_i que se forma a través del cociente de la función de densidad de probabilidad θ_i y la función de probabilidad acumulada Θ_i (Rizzo, 2004). Entonces:

$$\lambda_i = \frac{\theta_i}{\Theta_i}$$

En la segunda etapa, se estima una ecuación por MCO incluyendo como una variable más el regresor de selectividad, la razón inversa de Mills (λ) (Rizzo, 2004). La ecuación del modelo es la siguiente:

$$W_i = \beta_1 + \beta_2 X + \lambda_i + \mu$$

Donde:

W_i = logaritmo natural del ingreso laboral de los individuos

β_1 = coeficiente, intercepción con el eje Y

$\beta_2 X$ = características observables de los individuos

λ_i = la razón inversa de Mills

μ = errores

Si (λ) resulta estadísticamente significativa, la muestra es considerada no aleatoria y las estimaciones estarían sesgadas de no incluir (λ) como variable explicativa en el modelo.

El segundo modelo es la ecuación mincenaria de ingresos de Mincer (1974), para estimar el impacto de un año adicional de estudio en los ingresos laborales de los individuos.

La ecuación de Mincer estima por medio de MCO un modelo de tipo semilogarítmico, en el cual se utiliza como variable dependiente el logaritmo de los ingresos salariales para el sector formal e informal, y como variables explicativas los años de escolaridad, la experiencia laboral y la misma al cuadrado (Álvarez y Teijeiro, 2008).

$$W_F = \beta_{F1} + \beta_{F2} S + \beta_{F3} EXP + \beta_{F4} EXP^2$$

$$W_{inf} = \beta_{inf1} + \beta_{inf2} S + \beta_{inf3} EXP + \beta_{inf4} EXP^2$$

Donde:

W_F = logaritmo natural del ingreso laboral de los trabajadores formales

W_{inf} = logaritmo natural del ingreso laboral de los trabajadores informales

β_{inf1} = coeficiente, intercepción con el eje Y

$\beta_{inf2} S$ = número de años de educación formal completada para los trabajadores informales

β_{F1} = coeficiente, intercepción con el eje Y

$\beta_{F2} S$ = número de años de educación formal completada para los trabajadores formales

$\beta_{F3} EXP$ = años de experiencia laboral para los trabajadores formales

$\beta_{inf3} EXP$ = años de experiencia laboral para los trabajadores informales

$\beta_{inf3} EXP$ = años de experiencia laboral para los trabajadores informales al cuadrado

$\beta_{F4} EXP^2$ = años de experiencia laboral para los trabajadores formales al cuadrado

Este modelo tiene una estructura muy simple que no caracteriza de forma completa la distribución del ingreso, edad y escolaridad, pero se sigue utilizando como un punto de partida para construir modelos de mayor complejidad como lo es en este análisis (Metzger, 2006). El modelo mincenario es la idea fundamental para el modelo final, debido a que aportará distintas variables que podrán ser utilizadas como características observables en el segundo modelo.

El siguiente modelo se basa en la metodología de descomposición Oaxaca-Blinder citada por los autores Blinder (1973) y Jann (2008), en donde se estiman dos regresiones lineales del salario en función a las características observables como: género, edad, nivel de escolaridad, experiencia, entre otras; una regresión para cada uno de los dos sectores.

$$\beta_{F1} - \beta_{inf1}$$

$$\beta_{F2}X - \beta_{inf2}Z = \beta_{F2}(X - Z) + Z(\beta_{F2} - \beta_{inf2})$$

Donde:

W_F = logaritmo natural del ingreso laboral formal

W_{inf} = logaritmo natural del ingreso laboral informal

X = características observables de los trabajadores formales

Z = características observables de los trabajadores informales

β_{inf1} = coeficiente, intercepción con el eje Y

β_{inf2} = pagos de dotaciones, mide la proporción de la variación del salario informal respecto a características observables de los trabajadores informales

β_{F1} = coeficiente, intercepción con el eje Y

β_{F2} = pagos de dotaciones, mide la proporción de la variación del salario formal respecto a características observables de los trabajadores formales

μ = errores

Se medirán las diferencias salariales a partir de:

$$R = \beta_{F1} + \beta_{F2}X - (\beta_{inf1} + \beta_{inf2}Z) = E + C + U$$

Con base en la ecuación anterior, las diferencias están explicadas en parte por la diferencia de las características observables entre el sector formal e informal, tales como: género, edad, nivel de escolaridad, experiencia, entre otras. Mientras que otra parte está explicada por el pago de estas observaciones (coeficientes). La última parte es explicada por la interacción entre las características observables y los coeficientes.

Es de esta manera que las primas diferenciales entre los salarios de los trabajadores del sector formal e informal están dadas por:

En donde E es la proporción diferencial que se le atribuye a las dotaciones, mientras que C es la porción de diferencias que se le atribuye a los coeficientes y U es la porción sin explicación del diferencial; entonces la suma de C y U es la porción de las diferencias atribuible a la discriminación.

3. Resultados y discusión

Modelo de Heckman

Se aplicó el modelo de Heckman a la submuestra para corroborar si realizando una estimación en dos etapas se logra una mayor explicación del ingreso salarial para el sector formal e informal, debido a que se consideran distintas variables que determinan, por un lado, probabilidad de que un individuo participe en el sector formal o en el sector informal, y por el otro, si esta probabilidad es estadísticamente significativa en un modelo de MCO. El programa econométrico utilizado para esta estimación es Gretl.

Tabla 1

Modelo de Heckit, estimación en dos etapas

Variable dependiente:	Ingreso Salarial			
Variable de selección:	Formal-Informal			
	Coeficiente	Desv. Típica	z	Valor p
Const	-3249.76	1107.03	-2.936	0.0033 ***
Nivel de escolaridad aprobado	1019.67	1107.03	7.179	7.01E-13 ***
Años de experiencia laboral	91.096	10.9168	8.345	7.15E-17 ***
Años de experiencia laboral ^2	-2.12232	0.35642	-5.955	2.61E-09 ***
Género	453.086	115.38	3.927	8.60E-05 ***
Edad de las personas (años cumplidos)	42.8846	4.7349	9.057	1.34E-19 ***
Etnicidad	469.981	137.584	3.416	0.0006 ***
Lamda	646.504	436.67	1.481	0.1387
Ecuación de selección				
Const	-3.70721	0.129148	-28.71	3.29E-181 ***
Género	0.346395	0.0313093	11.06	1.88E-28 ***
Etnicidad	0.372091	0.0344987	10.79	4.02E-27 ***
Alfabetismo	0.831781	0.0784661	10.6	4.96E-26 ***
Años de estudios aprobados	0.157098	0.00448392	35.04	6.41E-269 ***
Edad de las personas (años cumplidos)	0.0106503	0.00129574	8.219	2.04E-16 ***
Años de experiencia laboral	0.00262962	0.00430876	0.6103	0.5417
Años de experiencia laboral ^2	-0.000622588	0.00011073	-5.622	1.88E-08 ***
Sigma 1925.652	Rho	0.335733		

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

Según el método de Heckit, en los resultados, el valor de probabilidad asociado al «test t» con hipótesis nula $H_0: \text{Coef} = 0$, se indica con *** un $p < 0.02$; ** un $p < 0.05$; y * para un $p < 0.1$ (Rizzo, 2004).

Lo que interesa en esta estimación es la significancia estadística de la variable Lambda: como se planteó anteriormente, si (λ) resulta estadísticamente significativa, la muestra es considerada no aleatoria y las estimaciones estarían sesgadas de no incluir (λ) como variable explicativa en el modelo.

Los resultados del modelo de Heckman por estimación en dos etapas muestran que la variable de corrección (λ), razón inversa de Mills, es positiva y no es estadísticamente significativa al 0.05, 0.01 y 0.001, lo que significa que no se puede rechazar H_0 : Coef = 0, por lo que no hay evidencia de un problema de selección muestral en los individuos que en las encuestas se autoseleccionaron como trabajadores en el sector formal y en el sector informal.

Varios de los valores definidos dentro de la ENEI 2018 fueron encontrados como *missing* o faltantes. Existen dos formas para solucionar este problema: sustitución de los datos faltantes por ceros, o la imputación de estos. En este caso, la sustitución por ceros no es la adecuada debido a que podría afectar en el cálculo de los resultados econométricos, por lo que fue necesario la imputación de estos. El procedimiento se realizó por medio del programa estadístico «R», identificando las observaciones faltantes y eliminando las mismas.

Este procedimiento se realizó en la variable ingresos de ambos sectores: para el modelo formal se encontraron 167 valores faltantes de 3398, lo que representa una imputación de 4.91 %, dejando la submuestra con 3230 observaciones. Para el modelo informal se encontraron 1019 valores faltantes, esto representa una imputación de 15.98 %, dejando la submuestra con 5343 observaciones. Estas imputaciones están por debajo del 20 % que recomienda la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal) por medio de Medina y Galván (2007).

Modelo de Mincer

En el modelo de Mincer aplicado al sector formal, se tuvieron varias consideraciones teóricas propias del modelo econométrico mincenario, por lo que no se incluyeron otras variables parte de la teoría económica dentro de las regresiones. Estas variables serán tomadas en consideración en el modelo final de Oaxaca-Blinder, siempre y cuando coincidan con la teoría económica previamente analizada.

A continuación, se muestra una tabla de resumen de los resultados obtenidos de la regresión para el sector formal. El programa econométrico utilizado para la estimación es «R».

Tabla 2
Resumen del modelo de Mincer aplicado al sector formal

Call:								
lm(formula	=	log(P04C10)	~	P03A05AB+	P04C30+	l (P04C30^2),	data=	bd.f4.na2)
Residuals:								
	Min	1Q	Median	3Q	Max			
	-3.7259	-0.2178	0.0302	0.2724	1.8945			
Coefficients:								
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)				
(Intercept)	6.99500	0.02869	243.785	0.00000	***			
P03A05AB	0.05853	0.00187	31.383	0.00000	***			
P04C30	0.03652	0.00255	14.33	0.00000	***			
l (P04C30^2)	-0.00067	0.00008	-8.761	0.00000	***			
Signif.	codes:	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ''	1	
Residual standard error:	0.4739	on 3226	degrees of freedom					
Multiple R-squared:	0.2932,	Adjusted R-squared:	0.2925					
F-statistic:	446	on 3	and 3226	DF,	p-value:	0.00000000		

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

En donde:

P04C10: ingreso salarial de los trabajadores formales

(Intercept): coeficiente, intercepción con el eje Y

P03A05AB: número de años de educación formal completada para los trabajadores formales

P04C30: años de experiencia laboral para los trabajadores formales

l|(P04C30^2): años de experiencia laboral al cuadrado para los trabajadores formales

a. Nivel de escolaridad del sector formal

En lo referente al nivel de escolaridad de los individuos del sector formal, el valor del coeficiente mostró un resultado de 0.058. Considerando el sentido logarítmico del modelo, este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa empleada en el sector formal, obtiene un ingreso 5.8 % mayor que el de una persona dentro de la población económicamente activa y en el mismo sector, con un nivel educativo inferior.

b. Experiencia laboral del sector formal

Con respecto a la experiencia laboral, el valor del coeficiente es de 0.036, lo que significa que una persona de la población económicamente activa en el sector formal tiene un ingreso 3.6 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero con un año menos de experiencia laboral.

En el caso de la experiencia laboral al cuadrado, el valor del coeficiente es de -0.00067: esto indica que a medida que la experiencia aumenta, su relación con el ingreso se torna decreciente. De acuerdo con lo anterior, si bien la experiencia laboral tiene una relación directamente proporcional con el ingreso laboral de los individuos de la población económicamente activa, de igual manera comienza a decaer a medida que transcurren los años laborales, y esta caída es de un aproximado de 0.067 % por cada año de experiencia laboral adicional.

A continuación, se muestra una tabla de resumen de los resultados obtenidos del modelo de Mincer para el sector informal. El programa econométrico utilizado para la estimación es «R».

Tabla 3
Resumen del modelo de Mincer aplicado al sector informal

Call:								
lm(formula	=	log(P04C10B)	~	P03A05AB+	P04C30+	I(P04C30^2),	data=	bd.f4.na2)
Residuals:								
	Min	1Q	Median	3Q	Max			
	-5.1829	-0.488	0.0602	0.6004	4.0347			
Coefficients:								
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)				
(Intercept)	6.44200	0.03627	177.64	0.00000	***			
P03A05AB	0.04955	0.00279	17.78	0.00000	***			
P04C30	0.02765	0.00273	10.13	0.00000	***			
I(P04C30^2)	-0.00067	0.00006	-11.73	0.00000	***			

Signif.	codes:	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ''	1	
Residual	standard error:	0.9334	on	5339	degrees	of	freedom	
Multiple	R-squared:	0.08457,	Adjusted	R-squared:	0.08405			
F-statistic:	164.4	on	3	and	5339	DF,	p-value:	0.00000000

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

En donde:

P04C10B: ingreso salarial de los trabajadores informales

(Intercept): coeficiente, intercepción con el eje Y

P03A05AB: número de años de educación formal completada para los trabajadores informales

P04C30: años de experiencia laboral para los trabajadores informales

I(P04C30^2): años de experiencia laboral al cuadrado para los trabajadores informales

c. Nivel de escolaridad del sector informal

En consideración al nivel de escolaridad de los individuos del sector informal, el valor del coeficiente mostró un resultado de 0.0495. Teniendo en cuenta el sentido logarítmico del modelo, este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa empleada en el sector informal obtiene un ingreso 4.95 % mayor que el de una persona dentro de la población económicamente activa y en el mismo sector, con un nivel de escolaridad inferior.

d. Experiencia laboral del sector informal

Con respecto a la experiencia laboral, el valor del coeficiente es de 0.027, lo que significa que una persona de la población económicamente activa en el sector informal tiene un ingreso 3.6 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero con un año menos de experiencia laboral.

En el caso de la experiencia laboral al cuadrado, el valor del coeficiente es de -0.00067, relativamente el mismo coeficiente del sector formal: esto indica que a medida que la experiencia aumenta, su relación con el ingreso se torna decreciente. De acuerdo con lo anterior, si bien la experiencia laboral tiene una relación directamente proporcional con el ingreso laboral de los individuos de la población económicamente activa, de igual manera comienza a decaer a medida que transcurren los años laborales, y esta caída es de un aproximado de 0.067 % por cada año de experiencia laboral adicional.

e. Modelo de Oaxaca-Blinder

A continuación, se muestra una tabla de resumen de los resultados obtenidos de la regresión para el sector formal. El programa econométrico utilizado para la estimación es «R».

Tabla 4
Resumen del modelo de Oaxaca-Blinder aplicado al sector formal

Call:								
ln(formula	=	log(P04C10)	~	P03A05A+	PPA03+	PPA02+	P04C30+	I(P04C30^2)+
		ETNICIDAD	data=	bd.f4.na2)				
Residuals:								
	Min	1Q	Median	3Q	Max			
	-3.6645	-0.2179	0.0308	0.2688	1.8233			
Coefficients:								
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)				
(Intercept)	6.70392	0.05583	120.088	0.00000	***			
P03A05APreprimaria	0.18806	0.26610	0.707	0.48000				
P03A05APrimaria	0.30431	0.04718	6.449	0.00000	***			
P03A05ABasicos	0.48108	0.04909	9.799	0.00000	***			
P03A05ADiversificado	0.70047	0.04661	15.027	0.00000	***			
P03A05ASuperior	1.01077	0.04856	20.813	0.00000	***			
P03A05AMaestria	1.51409	0.10118	14.964	0.00000	***			
P03A05ADoctorado	1.36938	0.32429	4.223	0.00002	***			
PPA03	0.00901	0.00086	10.419	0.00000	***			
PPA02hombre	0.11812	0.01754	6.734	0.00000	***			
P04C30	0.02581	0.00263	9.801	0.00000	***			
I(P04C30^2)	-0.00060	0.00007	-8.184	0.00000	***			
ETNICIDADladino	0.18871	0.02163	8.723	0.00000	***			

Signif.	codes:	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ''	1	
Residual	standard	error:	0.4539	on	3217	degrees	of	freedom
Multiple	R-squared:	0.3535,	Adjusted	R-squared:	0.3511			
F-statistic:	146.6	on	12	and	3217	DF,	p-value:	0.00000000

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

En donde:

Po4C10: ingreso salarial de los trabajadores formales

(Intercept): coeficiente, intercepción con el eje Y

P03A05APreprimaria: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de preprimaria y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05APrimaria: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel primario y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ABásicos: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel básico y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ADiversificado: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de diversificado y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ASuperior: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel superior y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05AMaestría: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de maestría y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ADoctorado: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de doctorado y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P04C30: años de experiencia laboral para los trabajadores formales

I(P04C30²): años de experiencia laboral al cuadrado para los trabajadores formales

PPA03: edad de las personas (años cumplidos)

PPA02Hombre: variable dicotómica, toma el valor de 1 si es hombre y 0 si es mujer

ETNICIDADLadino: variable dicotómica, toma el valor de 1 si es ladino y 0 si es indígena

a. Nivel de escolaridad del sector formal

Para el nivel primario, el valor del coeficiente mostró un resultado de 0.3043: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa que aprobó el nivel primario obtiene un ingreso 30.43 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

En el nivel básico, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 0.4811: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa que aprobó el nivel básico percibe un ingreso 48.11 % superior al de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

Con respecto al nivel de diversificado, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 0.7005: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa que aprobó el nivel de diversificado cobra un ingreso 70.05 % superior al de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

En relación con el nivel superior, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 1.0108: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa y que aprobó el nivel superior recibe un ingreso 101.08 % mayor al de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

En el caso del nivel de maestría, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 1.5141: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa y que aprobó el nivel de maestría obtiene un ingreso 151.41 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

Para el nivel de doctorado, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 1.3694: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa y que aprobó el nivel de doctorado percibe un ingreso 136.94 % superior al de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

b. Experiencia laboral del sector formal

Con respecto a la experiencia laboral, el valor del coeficiente es de 0.0258, lo que significa que una persona de la población económicamente activa en el sector formal tiene un ingreso 2.58 % mayor al de una persona con las mismas características, pero con un año menos de experiencia laboral.

En el caso de la experiencia laboral al cuadrado, el valor del coeficiente es de -0.00060: esto indica que, a medida que la experiencia aumenta, su relación con el ingreso se torna decreciente. De acuerdo con lo anterior, si bien la experiencia laboral tiene una relación directamente proporcional con el ingreso laboral de los individuos de la población económicamente activa, de igual manera comienza a decaer a medida que transcurren los años laborales, y esta caída es de un aproximado de 0.06 % por cada año de experiencia laboral adicional.

c. Variable con respecto al género del sector formal

Los individuos de la población económicamente activa empleados en el sector formal que son hombres perciben un ingreso 11.81 % superior al de las mujeres.

d. Variable con respecto a la etnicidad del sector formal

Los individuos de la población económicamente activa empleados en el sector formal que se autodenominaron ladinos ganan un 18.87 % más que las personas que se autodenominaron indígenas.

e. Variable edad del sector formal

Los individuos parte de la población económicamente activa dentro del sector formal de la economía aumenta su ingreso por cada año en un 0.90 %.

A continuación, se muestra una tabla de resumen de los resultados obtenidos de la regresión para el sector informal. El programa econométrico utilizado para la estimación es «R».

Tabla 5
Resumen del modelo de Oaxaca-Blinder aplicado al sector informal

Call:								
ln(formula	=	log(P04C10B)	~	P03A05A+	PPA03+	PPA02+	P04C30+	((P04C30^2)+
		ETNICIDAD	data=	bd.f4.na2)				
Residuals:								
	Min	1Q	Median	3Q	Max			
	-5.219	-0.451	0.069	0.5524	4.0983			
Coefficients:								
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)				
(Intercept)	6.06300	0.05456	111.122	0.00000	***			
P03A05APreprimaria	0.31310	0.19190	1.632	0.10300				
P03A05APrimaria	0.21130	0.03574	5.912	0.00000	***			
P03A05ABasicos	0.42910	0.04653	9.221	0.00000	***			
P03A05ADiversificado	0.76180	0.04676	16.291	0.00000	***			
P03A05ASuperior	0.96740	0.11330	8.538	0.00000	***			
PPA03	0.00747	0.00107	7.012	0.00000	***			
P04C30	0.01973	0.00288	6.848	0.00000	***			
l(P04C30^2)	-0.00066	0.00006	-11.778	0.00000	***			
PPA02hombre	0.25590	0.02700	9.479	0.00000	***			
ETNICIDADladino	0.24850	0.02718	9.141	0.00000	***			

Signif.	codes:	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ''	1	
Residual	standard	error:	0.9085	on	5332	degrees	of	freedom
Multiple	R-squared:	0.1337,	Adjusted	R-squared:	0.1321			
F-statistic:	82.32	on	10	and	5332	DF,	p-value:	0.00000000

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

En donde:

P04C10B: ingreso salarial de los trabajadores informales

(Intercept): coeficiente, intercepción con el eje Y

P03A05APreprimaria: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de preprimaria y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05APrimaria: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel primario y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ABásicos: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel básico y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ADiversificado: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel de diversificado y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P03A05ASuperior: variable dicotómica, toma el valor de 1 si el individuo aprobó el nivel superior y 0 si el individuo no aprobó ningún nivel académico

P04C30: años de experiencia laboral para los trabajadores informales

l(P04C30^2): años de experiencia laboral al cuadrado para los trabajadores informales

PPA03: edad de las personas (años cumplidos)

PPA02Hombre: variable dicotómica, toma el valor de 1 si es hombre y 0 si es mujer

ETNICIDADLadino: variable dicotómica, toma el valor de 1 si es ladino y 0 si es indígena

a. Nivel de escolaridad del sector informal

Para el nivel primario, el valor del coeficiente mostró un resultado de 0.2113: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa que aprobó el nivel primario obtiene un ingreso 21.13 % mayor al de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

En el nivel básico, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 0.4291: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa empleada en el sector informal y que aprobó el nivel básico, percibe un ingreso 42.91 % superior que el de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

Con respecto al nivel de diversificado, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 0.7618: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa empleada en el sector informal y que aprobó el nivel de diversificado, cobra un ingreso 76.18 % superior que el de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

En relación con el nivel superior, el valor del coeficiente mostró un resultado aproximado de 0.9674: este valor indica que una persona que forma parte de la población económicamente activa empleada en el sector informal y que aprobó el nivel superior, recibe un ingreso 96.74 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero que no aprobó ningún nivel académico.

b. Experiencia laboral del sector informal

Con respecto a la experiencia laboral, el valor del coeficiente es de 0.0197, lo que significa que una persona de la población económicamente activa en el sector informal tiene un ingreso 1.97 % mayor que el de una persona con las mismas características, pero con un año menos de experiencia laboral.

En el caso de la experiencia laboral al cuadrado, el valor del coeficiente es de -0.0006: esto indica que, a medida que la experiencia aumenta, su relación con el ingreso se torna decreciente. De acuerdo con lo anterior, si bien la experiencia laboral tiene una relación directamente proporcional con el ingreso laboral de los individuos de la población económicamente activa, de igual manera comienza a decaer a medida que transcurren los años laborales, y esta caída es de un aproximado de 0.06 % por cada año de experiencia laboral adicional.

c. Variable con respecto al género del sector informal

Los individuos de la población económicamente activa empleados en el sector informal que son hombres perciben un ingreso 25.59% superior al de las mujeres.

d. Variable con respecto a la etnicidad del sector informal

Los individuos de la población económicamente activa empleados en el sector informal que se autodenominaron ladinos ganan un 24.85 % más que las personas que se autodenominaron indígenas.

e. Variable edad del sector informal

Los individuos parte de la población económicamente activa dentro del sector informal de la economía indican un aumento en su ingreso por cada año de edad, en un 0.74 %.

Según la descomposición salarial Oaxaca-Blinder, se estima la brecha salarial entre los trabajadores del sector formal e informal de la población económicamente activa del país. Esta brecha puede deberse a las diferencias grupales, específicamente en los determinantes salariales mencionados en las regresiones anteriores (Marek, 2018).

Tabla 6

Resumen de la descomposición salarial Oaxaca-Blinder

>	Resultados
Grupo.A	
[1]	3646.01
Grupo.B	
[1]	1724.68
Diferencia	
[1]	-0.9989385

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

El componente Oaxaca resultante indica que el salario medio de los trabajadores formales (grupo A) es de Q3646.01, y para los trabajadores informales es de Q1724.68, dejando así la brecha salarial en un 99.89 %, explicada por la descomposición Blinder-Oaxaca (Marek, 2018).

Tabla 7
Resumen de la descomposición triple Oaxaca-Blinder

Resultados	
coeficientes(dotaciones)	se(dotaciones)
0.32628173	0.01556128
Coefficientes(coeficientes)	se(coeficientes)
0.72247158	0.02292026
Coefficientes(interacción)	se(interacción)
-0.04981479	0.02256621

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

Se le llama descomposición triple debido a que muestra el análisis en donde E es la proporción diferencial que se le atribuye a las dotaciones, mientras que C es la porción de diferencias que se le atribuye a los coeficientes y U es la porción sin explicación del diferencial.

Los resultados de la triple descomposición indican que, de la diferencia del 99.89 %, se le atribuye aproximadamente el 32.63 % de la brecha a las diferencias en las dotaciones (género, edad, experiencia, escolaridad y etnicidad); mientras el 72.25 % de la brecha se atribuye a las diferencias en los coeficientes, es decir, por los pagos de las dotaciones. Esto significa que mide el cambio en los salarios de los trabajadores informales cuando se le aplican los coeficientes de los trabajadores formales a las características de los informales: por ejemplo, la remuneración que reciben los trabajadores formales por un año más de escolaridad es superior al pago que recibiría un trabajador informal (Manco Rivera, 2016). El 0.05 % restante se le atribuye a la interacción de los coeficientes y las dotaciones. Para comprender la discriminación, se adjunta el siguiente resumen de la descomposición.

Tabla 8
Resumen de las primas diferenciales

Primas diferenciales		
E =	Proporción atribuible a las dotaciones	32.63 %
C =	Proporción atribuible a los coeficientes	72.25 %
U =	Proporción sin explicación del diferencial	-0.05 %
C+U =	Proporción atribuible a la discriminación	72.20 %

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

La proporción atribuible a la discriminación es de un 72.20 % a favor de los trabajadores del sector formal: esto quiere decir *ceteris paribus* que un individuo, solo por trabajar en el sector informal, percibirá un ingreso 72.20 % menor al que percibiría si trabajara en el sector formal.

La razón principal de esta brecha se debe a que los trabajadores formales poseen mejores características: por ejemplo, en el nivel de escolaridad de la población económicamente activa en el sector informal, el 16.52 % del total no cursó ningún nivel académico, mientras que en el sector formal solo el 3.18% no cursó ningún nivel académico. En el caso de la experiencia laboral, en el sector formal los trabajadores reportan un 62.48 % más de experiencia que los trabajadores informales, lo que genera una mejor remuneración. En las regresiones, se refleja que un año más de educación o un año más de experiencia laboral tiene mayor incidencia en el ingreso laboral para el sector formal que para el sector informal.

Tabla 9
P-value

Simple t-test		
datos:	Resultados descomposición Oaxaca-Blinder	
t= 2.834,	df=53	p-value=0.006491
Hipótesis alternativa	La verdadera medida no es igual a 0	
95 por ciento	confianza	intervalo:
0.04961002	0.28989544	
Estimaciones simples:		
Media de x	0.1697527	

Fuente: estimación propia con base en INE (2018)

Se estimó el *p-value* para la descomposición Oaxaca-Blinder, tomando como base la regresión del grupo A como el sector formal, y la regresión del grupo B, que es el sector informal.

El *p-value* es de 0.006491, menor al 5 % en las variables observadas, por lo que la hipótesis nula se rechaza, lo que significa que los salarios medios y la brecha salarial son estadísticamente significativos.

4. Conclusiones

Se acepta la hipótesis de investigación, lo que significa que el nivel de ingreso de los trabajadores del sector formal de la economía en Guatemala es significativamente mayor con respecto al nivel de ingreso de los trabajadores en el sector informal, con un nivel de confianza del 95 %.

Las diferencias principales en el nivel de ingreso de los trabajadores del sector formal e informal son: el nivel de escolaridad, género, etnicidad y la experiencia laboral. En el sector formal, se muestra un nivel superior de escolaridad que el del sector informal, lo que genera una mayor remuneración, además que un año de educación adicional en la mayoría de los niveles en el sector formal tiene mayor incidencia en el ingreso que un año adicional en el nivel de educación en el sector informal.

Con respecto a la variable género, ser hombre incide más en el ingreso de los trabajadores del sector informal que en el sector formal; lo mismo sucede con la variable etnicidad: en el sector informal, ser ladino tiene una mayor incidencia en el ingreso que en el sector formal. Caso contrario con la experiencia laboral: un año de experiencia adicional tiene mayor incidencia en el ingreso para el sector formal que para el sector informal.

En el sector formal, las características que tienen mayor incidencia en el ingreso son: el nivel de escolaridad, la variable género y la variable etnicidad. En el nivel de escolaridad, haber aprobado el nivel primario representa un ingreso 30.43 % mayor que el no haberlo aprobado; 17.68 % más el haber aprobado el nivel básico; en el nivel de diversificado, aumenta un 21.94 % el ingreso; tener un grado superior aumenta el ingreso en un 31.03 %; en el nivel de maestría, aumenta el ingreso un 50.33 %; y en el caso de doctorado, sucede lo contrario al patrón visto en los demás niveles educativos, pues en lugar de aumentar el ingreso, tener dicho grado disminuye el ingreso en comparación al nivel de maestría en un 14.47 %.

Para la variable género, ser hombre genera un ingreso 11.81 % mayor que ser mujer, y para la variable etnicidad, ser ladino incide en un 18.87 % más en el ingreso que ser indígena.

En el sector informal, las características que tienen mayor incidencia en el ingreso son: el nivel de escolaridad, la variable género y la variable etnicidad. Haber aprobado el nivel primario representa un ingreso 21.13 % mayor que no haberlo aprobado; para el nivel básico aumenta un 21.78 % el ingreso; 33.27 % más en el ingreso por haber aprobado el nivel de diversificado; y para el nivel superior, aumenta el ingreso en un 20.56 %.

Para la variable género, ser hombre representa un ingreso 25.59 % mayor que el ingreso del género femenino; y para la variable etnicidad, ser ladino genera un ingreso 24.85 % mayor que ser indígena.

El ingreso promedio de los trabajadores del sector formal obtenido de la descomposición Oaxaca-Blinder es de Q3646.01. El ingreso promedio de los trabajadores del sector informal obtenido de la descomposición Oaxaca-Blinder es de Q1724.68.

La brecha salarial explicada por la descomposición Oaxaca-Blinder es de un 99.89 %. El 32.63 % es explicado por las diferencias en las dotaciones (género, edad, experiencia laboral, escolaridad y etnicidad), el 72.25 % se le atribuye a las diferencias en los coeficientes, y el 0.05 % restante se explica por la interacción entre los coeficientes y las dotaciones.

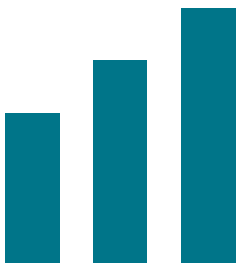
El componente de discriminación por la descomposición Oaxaca-Blinder es de un 72.20 %, lo cual significa que un individuo, únicamente por trabajar en el sector formal, percibirá un ingreso 72.20 % mayor.

Referencias

- Blinder, A. (1973). *Wage Discrimination Reduced Form and Structural Estimates*. *Journal of Human Resources*. Wisconsin: University of Wisconsin Press.
- Heckman, J. (1979). Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrica Journal*, 47(1), 153-161. doi: 10.2307/1912352
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2018). *Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI)*. https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2019/07/05/publicacion_ENEI_2_2018.pdf
- Jann, B. (2008). The Blinder–Oaxaca decomposition for linear regression models. *The Stata Journal*, 8(4), 453-479.
- Manco Rivera, C. (2016). *Determinantes de la brecha salarial entre el empleo formal e informal en Colombia*. Medellín, Colombia: Escuela de Economía y Finanzas, Universidad EAFIT. <https://core.ac.uk/download/pdf/81651364.pdf>
- Marek, H. (2018). *Oaxaca: Blinder-Oaxaca Decomposition in R. R package version*. <https://CRAN.R-project.org/package=oaxaca>
- Medina, F. y Galván, M. (2007). *Imputación de datos: teoría y práctica*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal).
- Metzger, R. S. (2006). *Rendimiento a la escolaridad en México: un enfoque de efecto tratamiento*. Puebla, México: Banco de México.
- Mincer, J. (1974). *Experience and Earnings*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Perodi, S., Ramírez, I. y Thompson, J. (2017). *Tasas de retorno de la inversión en República Dominicana (2000-2005)*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Rizzo, J. I. (2016). *Un análisis exploratorio de los determinantes del gasto turístico en recreación y alimentación en Mar del Plata* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

RELACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR TRABAJO EN GUATEMALA DE 1995 A 2017

Reseña de tesis



Lcda. Ivania José Castro Rossell

Licenciada en Economía Empresarial

Correo: ivania.castro.rossell@gmail.com

Fecha de recepción: 12 de mayo de 2020

Fecha de aceptación: 23 de julio de 2020

Resumen

La presente investigación utiliza la metodología expuesta en las leyes de Okun (1962) y Kaldor-Verdoorn (1966): primero, para identificar el efecto de corto plazo que puede presentar el producto sobre el nivel de desempleo, y segundo, para estimar si efectivamente el producto puede explicar el comportamiento de la productividad laboral, o si, en efecto, otros factores ajenos al indicado pueden tener relación con el comportamiento de dicha productividad.

Es por ello que este estudio propone comprobar ambas causalidades a través de la aplicación de mínimos cuadrados ordinarios, con el propósito de

presentar una evidencia empírica y significativa que permita comprobar que el crecimiento económico sí puede ser un determinante de la productividad del factor trabajo en Guatemala, desde 1995 a 2017.

Luego de emplear la metodología descrita, el estudio concluye que variables ajenas al crecimiento económico pueden describir de forma significativa el comportamiento de las tasas de crecimiento de la productividad del factor trabajo en Guatemala, durante el período de análisis establecido.

Palabras clave: productividad laboral, crecimiento económico, desempleo, keynesianismo, mínimos cuadrados ordinarios

RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH AND LABOR PRODUCTIVITY IN GUATEMALA FROM 1995 TO 2017

Thesis Review

Abstract

The present investigation uses a methodology based on the Okun (1962) and Kaldor-Verdoorn (1966) laws - first, in order to identify the short term effects that a product may have on unemployment levels; and second, to estimate if said product can effectively explain how labor productivity behaves; or if indeed, there are other factors that somehow impact productivity behavior.

This study pretends to prove both causalities through the ordinary least squares application, with the purpose of presenting significant and empirical evidence to prove that economic growth could have been a determinant of labor productivity in Guatemala from 1995 to 2017.

After using the previously mentioned methodology, the study concludes that certain variables unrelated to economic growth can describe in important ways the behavior of labor productivity in Guatemala during the referred time period.

Keywords: *labor productivity, economic growth, unemployment, Keynesian economics, ordinary least squares*

1. Introducción

La búsqueda científica y empírica de variables que logren explicar el crecimiento económico de un país, ha sido parte de la historia económica presentada en las diversas teorías desarrolladas desde los clásicos hasta autores más recientes. Dentro de las mismas, figuran las causalidades desarrolladas por escuelas neoclásicas y keynesianas, que tienen como objetivo principal explicar el comportamiento de la productividad laboral a través del crecimiento económico.

Es por ello que el presente trabajo planteó como objetivo principal determinar el nivel de incidencia que puede presentar el comportamiento del crecimiento económico en la productividad del factor trabajo en Guatemala, durante el período correspondiente de 1995 a 2017.

La metodología utilizada describe como sujeto de investigación las observaciones vinculadas con las tasas de desempleo abierto y las tasas de crecimiento de la productividad del factor trabajo, tomando como unidad de análisis las tasas de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y las tasas de desempleo que no son explicadas por el crecimiento del PIB.

Estas razones permiten emplear un modelo estimado en dos fases, con base en las leyes de Okun (1962) y Kaldor-Verdoorn (1966), para explicar de forma significativa el comportamiento de la tasa de crecimiento de la productividad del factor trabajo en Guatemala durante el período de análisis.

2. Revisión literaria

Villavicencio y Ochoa (2017) indicaron que una forma en la que se ha analizado la relación inversa entre el crecimiento económico y el desempleo ha sido a través de la ley de Okun (1962), la cual ha sido ampliamente aceptada en la teoría macroeconómica.

Teóricamente, la ley de Okun (1962) establece que una economía en crecimiento, con una población económicamente activa (PEA) estable a lo largo de cierto tiempo, debe aumentar el volumen de recurso humano empleado para incrementar el nivel de producción, acotando al mismo tiempo el nivel de desempleo existente en dicha economía. De igual forma, el mismo autor indica que, en el caso de economías que presenten recesión, pueden observarse mayores tasas de desempleo derivado de significativas disminuciones en la PEA de los países.

La forma básica para medir esta relación, según Okun (1962), es a través del análisis de las diferencias entre el crecimiento en la tasa de desempleo y el crecimiento del PIB, como se describe a continuación:

$$\Delta Unrt = \varphi - \beta_1 gt \quad (1)$$

Donde:

$\Delta Unrt$ = cambios en la tasa de desempleo

φ = una constante que indica los cambios exógenos en el crecimiento de la tasa de desempleo

gt = el crecimiento del PIB

El parámetro β es conocido como el coeficiente de Okun (1962), el cual integra la correlación del crecimiento del producto y los movimientos de desempleo (Miranda, 2016).

Por otra parte, Kaldor (1966) desarrolló tres leyes de crecimiento económico endógeno. La primera es la alta correlación existente entre el crecimiento del producto industrial y el crecimiento del PIB; la segunda establece la estrecha relación entre la tasa de crecimiento de la productividad industrial y el crecimiento del producto manufacturero; la tercera, es la relación positiva entre el crecimiento de la productividad total de la economía y el crecimiento del sector industrial, y la relación negativa con el incremento del empleo en los sectores no manufactureros.

La relación de la segunda ley también se conoce como ley de Verdoorn (1949), en donde un coeficiente menor a uno indica rendimientos crecientes a escala. Moreno (2008) indica que algunos autores sostienen que esta causalidad va en sentido

contrario, es decir, del crecimiento de la productividad al crecimiento del producto industrial, y afirman que se debe a la importancia de la brecha tecnológica en la definición de la productividad.

Desarrollando la segunda ley de Kaldor (1966) en Angeriz, McCombi & Roberts (2008), la ley de Verdoorn (1949) original se puede estimar como:

$$p_j = c + \beta q_j \quad (2)$$

Donde:

p_j = la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo

q_j = el producto manufacturero respectivamente para una región j

El coeficiente de Verdoorn (1949) es el parámetro β , el cual se espera que sea positivo e inferior a la unidad. De esta forma, se espera que exista una relación positiva entre el incremento del empleo y el producto dentro del sector industrial (Sánchez y García, 2015).

Aplicación de las leyes de Okun y Kaldor-Verdoorn para el caso guatemalteco

Para identificar si, en efecto, el crecimiento económico puede explicar de manera significativa el comportamiento de la tasa de desempleo abierta y la productividad laboral desde 1995 a 2017 en Guatemala, primero, se estimaron ambas leyes de manera individual para luego proceder a su aplicación conjunta. A continuación, se presentan los instrumentos utilizados para la evaluación de las leyes de forma individual:

$$U_{nt} = \Omega + \beta_i g_t + \beta_i d_t + u_t \quad (3)$$

$$Pg_t = \alpha + \beta_i g_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde:

U_{nt} = crecimiento de la tasa de desempleo

Ω = constante de estimación

g_t = crecimiento del producto

d_t = variable dicotómica

u_t = término de perturbación aleatoria que se distribuye normalmente $(0, \sigma^2)$

Pg_t = crecimiento de la tasa de productividad del factor trabajo

α = constante de estimación

ε_t = término de perturbación aleatoria que se distribuye normalmente $(0, \sigma^2)$

En el caso de la aplicación de las leyes de Okun (1962) y Kaldor-Verdoorn (1966) de forma conjunta, la adaptación del modelo propuesto se compuso por dos fases. En la primera fase, se utilizaron variables que no estuviesen correlacionadas con el término de error, para calcular los valores estimados de dicho término. En la segunda fase, se utilizaron los valores estimados del término de error de la primera fase para estimar un modelo de regresión lineal para la variable dependiente, crecimiento de la productividad del factor trabajo, tal como se presenta a continuación:

$$U_{nt} = \Omega + \beta_i g_t + u_t \quad (5)$$

$$Pg_t = \alpha + \beta_1 g_t + \beta_2 \hat{u}_t + \beta_3 d_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Donde:

U_{nt} = crecimiento de la tasa de desempleo

Ω = constante de estimación

g_t = crecimiento del producto

u_t = término de perturbación aleatoria que se distribuye normalmente (0,)

Pg_t = crecimiento de la tasa de productividad del factor trabajo

α = constante de estimación

ut = componente de residuo (estimado en la ecuación 5)

d_t = variable dicotómica

ε_t = término de perturbación aleatoria que se distribuye normalmente (0,)

De esta forma, tal como establecen Amico, Fiorito y Hang (2011), la ecuación 6 tendría valores no sesgados por la omisión de variables significativas para los β_1 y β_2 del modelo, ya que el β_1 reflejaría los efectos estructurales que el crecimiento económico tiene sobre la productividad laboral. Por otro lado, el impacto que tiene el desempleo que no se ve afectado por el crecimiento del producto, estaría presente en los errores estimados de la ecuación 6, crecimiento de la tasa de productividad del factor trabajo, representados como β_2 .

Los resultados obtenidos en la aplicación individual de la ley de Okun (1962) reflejaron que, con el supuesto de que el término de perturbación se distribuye normalmente, existe una relación negativa entre el crecimiento de la tasa de desempleo y el crecimiento económico del PIB, ya que se obtuvo un parámetro de -22.30, expresando que por cada punto porcentual que incremente el crecimiento económico, en promedio, existe una disminución de la tasa de desempleo de 22.30 %.

Utilizando la prueba de p-valor a un nivel de significancia del 5 %, se pudo confirmar que la tasa de crecimiento del PIB no explica de forma significativa las variaciones

de la tasa de desempleo del país durante el período sujeto a análisis. Por otro lado, utilizando la probabilidad del estadístico F, también con un nivel de significancia del 5 %, se determinó que, en conjunto, las variables independientes no explican significativamente el modelo econométrico.

Tabla 1

Resumen de resultados de estimación de ley de Okun para Guatemala

Variable dependiente	Tasa de crecimiento del desempleo		
Coefficiente de crecimiento económico	-22.30	Probabilidad	0.29
Coefficiente dicotómico (2009)	79.60	Probabilidad	0.88
Coefficiente de determinación múltiple	0.06	Probabilidad estadístico F	0.54
Estadístico de Durbin Watson	1.20		

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

Este resultado se obtuvo aun con la inclusión de una variable dicotómica que absorbía el cambio estructural presentado por la economía guatemalteca en el 2009, producto de la última crisis económica de Estados Unidos, que afectó significativamente tanto la tasa de desempleo como el crecimiento del PIB guatemalteco.

En el caso de la aplicación individual de la ley de Kaldor-Verdoorn (1966), respetando el mismo supuesto de normalidad de los errores, se obtuvo un valor de 0.98, lo cual estableció que por cada punto porcentual que incrementara el crecimiento económico, en promedio, la productividad del factor trabajo incrementaba 0.98 %.

Empleando la prueba de p-valor a un nivel de significancia del 5 %, se pudo aceptar que la tasa de crecimiento del PIB explicaba de forma significativa las variaciones de la tasa de productividad laboral del país durante el período sujeto a análisis. De igual forma, el valor de la probabilidad del estadístico F, a un nivel de significancia del 5 %, estableció que la variable independiente explicaba significativamente el modelo econométrico.

Tabla 2

Resumen de resultados de estimación de la ley de Kaldor-Verdoorn para Guatemala

Variable dependiente	Productividad del factor trabajo		
Coefficiente de crecimiento económico	0.98	Probabilidad	0.00
Coefficiente de determinación múltiple	0.99	Probabilidad estadístico F	0.00
Estadístico de Durbin Watson	0.17		

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

Ahora bien, al obtener una perspectiva individual en la aplicación de ambas leyes para el caso guatemalteco, se procedió a sus estimaciones conjuntas, tal como se indicó con anterioridad, para determinar si únicamente el crecimiento económico puede explicar estadísticamente el comportamiento de la tasa de desempleo abierto y la productividad laboral, o si bien, variables ajenas al crecimiento del PIB explican de manera significativa el comportamiento de las variables sujetas a análisis.

En la primera fase de estimación, se evaluó el efecto que tiene la tasa del crecimiento económico sobre la tasa de desempleo en Guatemala. El objetivo de esta primera fase fue la obtención del término de perturbación estocástica, el cual permitía explicar la variación del desempleo que no era explicada por la variación del crecimiento económico.

Los resultados obtenidos en la primera fase establecieron un parámetro para la beta del crecimiento económico de -21.47, con un p-valor de 0.27. El signo fue el esperado, ya que el incremento de un punto porcentual en el crecimiento económico, en promedio, permitía una disminución en la tasa de desempleo de 21.47 %. Este resultado se derivó del aumento experimentado en la demanda efectiva, lo que incrementa la demanda laboral para suplirla. Sin embargo, con un nivel de significancia del 5 %, se confirmó que la tasa de crecimiento del PIB no explicaba de forma significativa las variaciones de la tasa de desempleo del país durante los años sujetos a análisis.

Tabla 3

Resumen de resultados de primera fase de la estimación simultánea de ley de Okun y Kaldor-Verdoorn para Guatemala

Variable dependiente	Tasa de crecimiento del desempleo		
Coefficiente de crecimiento económico	-21.47	Probabilidad	0.27
Coefficiente de determinación múltiple	0.0599	Probabilidad estadístico F	0.27
Estadístico de Durbin Watson	1.19		

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

Por otro lado, tal como se estimó en las leyes de Okun (1962) y Kaldor-Verdoorn (1966) por separado, el valor de la probabilidad del estadístico F, a un nivel de significancia del 5 %, estableció que la variable independiente no explicaba de forma significativa el crecimiento del desempleo en la primera fase de estimación, lo que sugiere la añadidura de más variables independientes que expliquen de forma significativa el comportamiento de la tasa de desempleo observada durante los años analizados.

El coeficiente de determinación múltiple también confirmó la estimación resultante, ya que la tasa de crecimiento económico explicaba únicamente en un 5.99 % las variaciones resultantes en la tasa de crecimiento del desempleo correspondiente de 1995 a 2017. De igual forma, al comparar las estimaciones realizadas en la ley de Okun (1962), estimada en la Tabla 1 con los resultados de la primera fase, se pudo observar que el modelo resultante en la primera etapa, sin la inclusión de una variable dicotómica por el quiebre estructural producto de la última crisis económica, es el modelo que proporciona la aproximación más cercana a la realidad, según los criterios de información de Akaike y bayesiano.

En la segunda fase, se utilizó la tasa de crecimiento económico y los residuos obtenidos en la primera fase del modelo conjunto como variables explicativas de la productividad del factor trabajo. Dichos residuos buscaron explicar los efectos que diversas variables, ajenas a la tasa de crecimiento económico, podían tener sobre el desempleo del país.

Adicional a ello, en esta fase se agregó una variable *dummy*, la cual absorbió el efecto de la última crisis económica mundial, corrigiendo el problema de quiebre estructural en la relación de las variables indicadas para el 2009.

Los resultados obtenidos en la segunda fase establecieron un parámetro para la beta del crecimiento económico de -0.02, con un p-valor de 0.99, lo cual indicó que al incrementar el crecimiento económico un punto porcentual, en promedio,

la productividad del factor trabajo presentaba una disminución del 2 %. Es por ello que con un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula de que el crecimiento económico no mostraba una relación significativa para explicar el comportamiento de la productividad del factor trabajo en Guatemala desde 1995 a 2017.

Tabla 4

Resumen de resultados de segunda fase de la estimación simultánea de la ley de Okun y Kaldor-Verdoorn para Guatemala

Variable dependiente	Productividad del factor trabajo		
	Coefficiente de crecimiento económico	-0.02	Probabilidad
Componente residuo (primera fase)	0.08	Probabilidad	0.00
Coefficiente dicotómica (2009)	-23.47	Probabilidad	0.60
Coefficiente de determinación múltiple	0.51	Probabilidad estadístico F	0.00
Estadístico de Durbin Watson	2.13		

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

Sin embargo, con un nivel de significancia del 5 %, se confirmó que los residuos estimados en la primera fase explicaban de forma significativa el efecto que las variaciones del desempleo presentaban sobre la productividad del factor trabajo en Guatemala desde 1995 a 2017, ya que esta última incrementaba en la medida en que las condiciones de desempleo que no eran explicadas por el crecimiento económico se tornaban más adversas.

Los resultados obtenidos en la segunda fase de estimación también se fundamentaron con el coeficiente de determinación múltiple, el cual estableció que las variaciones en el crecimiento económico y en el componente de residuo estimado en la primera fase explicaban el 51 % de las variaciones establecidas en la productividad del factor trabajo en Guatemala.

Dado que el crecimiento económico no puede explicar el comportamiento de las variables sujetas a análisis, como ejercicio complementario se buscó explicar el comportamiento de la tasa de desempleo abierta y la productividad laboral a través del análisis de variables independientes, como remesas familiares y nivel educativo de la población guatemalteca, durante el mismo período sujeto a análisis, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 5*Resumen de estimación del desempleo en función de remesas familiares (1995-2017)*

Variable dependiente	Tasa de desempleo abierto		
Coefficiente de remesas familiares	-0.2292	Probabilidad	0.9035
Coefficiente de constante de estimación	31.4812	Probabilidad	0.663

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

En el caso de las remesas familiares, pese a que su crecimiento anual no explica significativamente el comportamiento de la tasa de desempleo abierta desde 1995 a 2017, se puede inferir que a medida que incrementa en un punto porcentual el flujo de remesas familiares en el país, disminuye la tasa de desempleo abierta. En suma, el signo negativo del coeficiente estimado no significativo permite inferir que un flujo constante de remesas familiares puede ser una condición necesaria, pero no suficiente, para disminuir los niveles de desempleo, además de que dichas remesas permiten incrementar la calidad de vida de los beneficiarios, como complemento a los ingresos propios y considerados como resultado de la ocupación primaria en el país.

Por otro lado, el posible impacto de la escolaridad en el comportamiento de la tasa de desempleo y la productividad laboral en Guatemala debe abarcarse desde una perspectiva histórica, tal y como lo establecieron Córca y Ortero (2014), al indicar que las políticas educativas implementadas a partir de 1950 sobre la mayoría de países de América Latina, han permitido que la región transite en un proceso de expansión paulatina en el sistema educativo.

Es por ello que, a partir del 2000, Guatemala estipuló nuevas leyes y normativas jurídicas educativas en donde se considera la expansión de la obligatoriedad de la enseñanza hasta concluir la educación secundaria. De hecho, tal y como lo establece la Ley de Educación Nacional (Congreso de la República de Guatemala, 1991), el sistema educativo obligatorio abarca hasta el nivel medio. Este incremento ha beneficiado en gran medida a los sectores de menores ingresos, aunque su efecto no ha sido suficiente para reducir la disparidad del logro educativo.

Con base en los anuarios educacionales presentados por el Ministerio de Educación de Guatemala (2016), se buscó identificar la posible relación entre la tasa de desempleo y el porcentaje de alumnos aprobados por nivel educativo desde 1995 a 2015, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 6

Resumen de resultados de primera fase de la estimación simultánea de ley de Okun y Kaldor-Verdoorn para Guatemala en función del nivel educativo (1995-2015)

Variable dependiente	Tasa de desempleo abierto		
Coefficiente de nivel educativo primario	5479.93	Probabilidad	0.01
Coefficiente de nivel educativo básico	-1627.76	Probabilidad	0.15
Coefficiente de nivel educativo diversificado	1612.91	Probabilidad	0.17
Coefficiente de constante de estimación	-101.11	Probabilidad	0.32

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

El resultado pudo determinar con un nivel de significancia de 5 % que la única variable que puede explicar a *proxy* el comportamiento de la tasa de desempleo abierta del país, es el coeficiente del nivel educativo primario, estableciendo que por cada punto porcentual que incrementaba la tasa de estudiantes que culminaban el nivel primario, en promedio, la tasa de desempleo abierta del país incrementaba a 5479.93 personas. Este resultado presentó validez, ya que, como señalan Córlica y Ortero (2014), en los países en donde el nivel primario de educación aumenta sin que con ello aumenten niveles superiores, se genera más desempleo al incrementarse la oferta de posibles empleados que apliquen a un trabajo de ingresos bajos o en donde las habilidades a emplear sean únicamente técnicas, generando una sobreoferta en el mercado. De cualquier manera, se exhorta al análisis de las variables de escolaridad con más detenimiento en otros estudios que tengan dicha asociación como principal enfoque.

Con respecto a la productividad laboral, se buscó establecer el posible impacto que la educación presentaba sobre la variable sujeta a análisis, y a través del período de 1995 a 2005, se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 7

Resumen de resultados de segunda fase de la estimación simultánea de la ley de Okun y Kaldor-Verdoorn para Guatemala en función del nivel educativo (1995-2015)

Variable dependiente	Productividad del factor trabajo		
Coefficiente de nivel educativo primario	-90.25	Probabilidad	0.86
Coefficiente de nivel educativo básico	141.57	Probabilidad	0.63
Coefficiente de nivel educativo diversificado	10.40	Probabilidad	0.97
Coefficiente del residuo estimado	0.029	Probabilidad	0.66
Coefficiente de constante de estimación	4.3249	Probabilidad	0.87

Fuente: elaboración propia a través del programa estadístico Eviews 8

Derivado de los resultados obtenidos, se estableció que la productividad laboral no era explicada de forma significativa por el porcentaje de alumnos aprobados en los diversos niveles educativos. Este resultado confirmó las desfavorables condiciones en materia de inserción laboral que impactan en empleos donde existe un menor nivel de productividad, y en donde, dada la estructura de los puestos disponibles en la demanda laboral, la productividad pueda deberse a otros factores como la experiencia y la acumulación de experiencia (ver Díaz [2003]).

3. Conclusiones

Con base en el objetivo general planteado en la presente investigación, se pudo establecer que el crecimiento económico no es un factor determinante para explicar de forma significativa el comportamiento de la productividad del factor trabajo en Guatemala, en el período comprendido desde 1995 a 2017.

De acuerdo a las estimaciones realizadas en la primera fase del modelo propuesto con base en la ley de Okun (1962) para Guatemala, durante los años sujetos a análisis, no existió evidencia estadística que permitiera rechazar la hipótesis nula de que existía una relación significativa entre el crecimiento económico y la tasa de desempleo abierta del país.

Por tanto, aun cuando se evidencie una mejora en los niveles de crecimiento de la economía, esto no necesariamente se traducirá en una reducción del desempleo, asociando este con otras variables no explicadas. Este resultado se fundamentó con la aplicación individual de la ley de Okun (1962), la cual también estimó el cambio estructural presentado por la última crisis económica que afectó considerablemente a la economía guatemalteca.

La estimación de la segunda fase del modelo con base en la ley Kaldor-Verdoorn (1966) para Guatemala, durante el período analizado, no presentó una relación significativa al buscar asociar una mejora de la productividad del factor trabajo con una expansión del Producto Interno Bruto. En suma, la reducción del desempleo y el aumento de la productividad en Guatemala no están relacionadas con el crecimiento de la economía, considerando además que se estimó de forma individual la ley de Kaldor-Verdoorn (1966), obteniendo también resultados no significativos para el período de análisis establecido.

Sin embargo, las variables ajenas al crecimiento económico que pueden explicar la variación del desempleo, estimadas en la primera fase del modelo y aplicadas como variables explicativas de la productividad del factor trabajo en la segunda fase, sí fueron estadísticamente significativas en la aplicación conjunta de las leyes de Okun (1962) y Kaldor-Verdoorn (1966) para Guatemala, durante los años sujetos a análisis, lo cual conlleva a delimitar la teoría económica que puede llegar a explicar las variaciones de la tasa de desempleo y el impacto de la misma en la productividad laboral del país.

Por lo tanto, con base en los resultados expuestos en el presente estudio, se sugiere la profundización en la investigación del tema y el uso de modelos alternativos para explicar la productividad del factor trabajo en Guatemala, mediante la aplicación de otros modelos empíricos que examinen los posibles factores de demanda que puedan establecer de forma significativa las variaciones de la productividad laboral a lo largo del tiempo.

Referencias

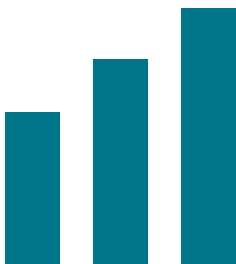
- Amico, F., Fiorito, A. y Hang, G. (2011). *Producto potencial y demanda en el largo plazo: hechos estilizados y reflexiones sobre el caso argentino reciente*. Centro de Economía y Finanzas para el desarrollo de la Argentina. <http://www.iade.org.ar/system/files/dt35.pdf>
- Angeriz, A., McCombie, J. & Roberts, M. (2008). *Some New Estimates of Returns to Scale for EU Regional Manufacturing, 1986-2002*. Estados Unidos. https://www.researchgate.net/publication/249682507_New_Estimates_of>Returns_to_Scale_and_Spatial_Spillovers_for_EU_Regional_Manufacturing_1986-2002/link/56631dado8ae15e7463135b6/download
- Congreso de la República de Guatemala. (11 de enero de 1991). *Decreto Número 12-91*. <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Recursos%20%20Planes%20Nacionales/Attachments/443/16.%20Ley%20de%20Educaci%C3%B3n.pdf>
- Córica, A. y Ortero, A. (2014). Educación y Empleo en América Latina. Entre tendencias y alcances. *Papeles de Población*, (82), 167-201.
- Díaz, A. (2003). *Los Determinantes del Crecimiento Económico: Comercio Internacional, Convergencia y las Instituciones*. México: Plaza y Valdés, S. A. de C. V.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom*. Cambridge: Cambridge University.
- Ministerio de Educación de Guatemala. (2016). *Anuario Estadístico de la educación en Guatemala, Años: 1992 al 2019*. <http://estadistica.mineduc.gov.gt/Anuario/home.html#>
- Miranda, M. (2016). ¿Puede el crecimiento afectar la productividad? *Revista de Economía y Finanzas BCN*, 3, 59-90.
- Moreno, Á. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano. *Economía Institucional*, 10(18), 129-147.
- Okun, A. (1962). Potential Output: Its measurement and significance. *American Statistical Association. Proceedings of the Business and Economic Section*, 89-104.
- Sánchez, I. y García, R. (2015). Estimación de rendimientos crecientes en las manufacturas regionales mexicanas utilizando la ley de Verdoorn. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(1), 36-50.

Verdoorn, P. (1949). *Factors that determine the growth of labour productivity*. New York: MacMillan.

Villavicencio, K. y Ochoa, W. (2017). Ley de Okun. Análisis de la relación entre crecimiento y desempleo para 12 países de América Latina. *Revista Publicando*, 4(3), 1-15.

DETERMINANTES DEL INGRESO EN GUATEMALA

Artículo de investigación científica



PhD Candidate, Julio R. Quijivix

Universidad de Navarra, España

Correo: quiji88@gmail.com

Fecha de recepción: 6 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 28 de agosto de 2020

Resumen

La siguiente investigación analiza los determinantes del ingreso a nivel de «persona» en Guatemala usando la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI). Se estima que un año adicional de escolaridad está relacionado con un aumento de 7.4 % en ingresos y un 3.5 % por cada año más de vida a partir de la edad de 15 años. También se analizan otras variables de control relacionadas con

los ingresos, como la región, el género, la actividad productiva, el grupo étnico, el estado civil y el sector en el que trabaja. Se concluye que la fuerza laboral guatemalteca es principalmente joven y con baja escolaridad; esto a su vez está relacionado con el nivel de ingresos.

Palabras clave: economía, ingresos personales, mercado laboral, economía informal

INCOME DETERMINANTS IN GUATEMALA

Scientific research paper

Abstract

This research paper analyzes income determinants in Guatemala at a "personal income" level, using the data of the National Employment and Income Survey (ENEI). The investigation established that one additional year of schooling is linked to a 7.4% income increase and to a 3.5 % increase for each additional year in life as of the age of fifteen. Other income-related variables were analyzed, such as region, gender, productive activity, ethnic group, marital status and work sector. The study concludes that the individuals that make up the Guatemalan labor force are mostly young and have low levels of schooling; and that these factors relate to income level.

Keywords: *Economy, personal income, labor market, informal economy*

1. Introducción

Según el censo poblacional realizado por el INE (2019), Guatemala cuenta con 16 346 950 habitantes¹, y es la economía más grande de América Central. Históricamente, el país ha tenido estabilidad en sus principales indicadores macroeconómicos, hasta la reciente crisis por la enfermedad del COVID-19, la cual ha cambiado el panorama económico de todo el mundo. Sin embargo, Guatemala sigue teniendo una tasa de inflación estable, junto con un tipo de cambio sin mayores variaciones; pero, existen factores que afectan negativamente su crecimiento, entre ellos la desnutrición crónica infantil, que afecta a 46.5 % de los niños (ENSMI 2014-2015) y el alto porcentaje de personas (59.3 %) que viven por debajo del umbral de pobreza (Encovi, 2014).

El desempleo abierto se considera bajo, ya que a mayo del 2019, el porcentaje fue de 2.5 % según el INE (2019). No obstante, el 67 % de la Población Económicamente Activa Ocupada Remunerada menor a 70 años (PEAOR70) trabaja en el sector informal según este mismo estudio, lo que indica que la mayoría de las familias no tienen oportunidades laborales estables y, por lo tanto, sus niveles de vida se ven más afectados por los ciclos económicos. El resultado de esto es que muchos guatemaltecos abandonan el país en busca de mejores empleos, como lo muestra la *Encuesta sobre migración internacional de personas guatemaltecas y remesas 2016*. Dicho estudio indica que 2.30 millones de guatemaltecos viven en el extranjero, principalmente en los Estados Unidos, y la razón principal de esta migración es la búsqueda de mejores oportunidades de trabajo.

El siguiente trabajo se centra en el mercado laboral guatemalteco, principalmente para proporcionar datos que respondan a la pregunta: ¿qué factores determinan los ingresos laborales en Guatemala? La investigación toma como fuente de información quince Encuestas Nacionales de Empleo e Ingresos (ENEI).

La metodología de este estudio se basa en la ecuación de Mincer (1974); para él, las variables que determinan principalmente los salarios son los años de escolaridad y experiencia. En la siguiente investigación, se utilizó como *proxy* para el salario los ingresos anuales por actividades productivas, ya que más de la mitad de la población trabaja en el sector informal dentro del mercado laboral, por lo que la mayoría no tiene un «salario» formal; como *proxy* de experiencia se utilizó la edad. A la regresión se agregaron variables de control como: fecha, región, género, actividad productiva, grupo étnico, estado civil, entre otros. La educación de los

¹ Se calculó un 9 % de omisión censal, por lo que se proyectan 16 346 950 personas para el 2018, cuando fueron censadas 14 901 286.

hijos es una de las mayores inversiones realizadas por las familias guatemaltecas, por lo que es importante realizar un estudio empírico para investigar el impacto de la educación en los ingresos futuros de los hogares.

Para encontrar los determinantes del ingreso, las estimaciones se realizaron utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). La primera parte del estudio describe la encuesta utilizada; luego, se indaga sobre la situación del mercado laboral según la última ENEI publicada a la fecha; luego, se analiza la composición y remuneración de la fuerza laboral haciendo la diferenciación entre la economía formal e informal; y se explica el modelo y los resultados de sus diferentes variaciones. El artículo termina con las conclusiones y anexos, en donde se muestran todos los resultados de las regresiones y los gráficos de dispersión de las principales variables.

1.1. Situación del mercado laboral

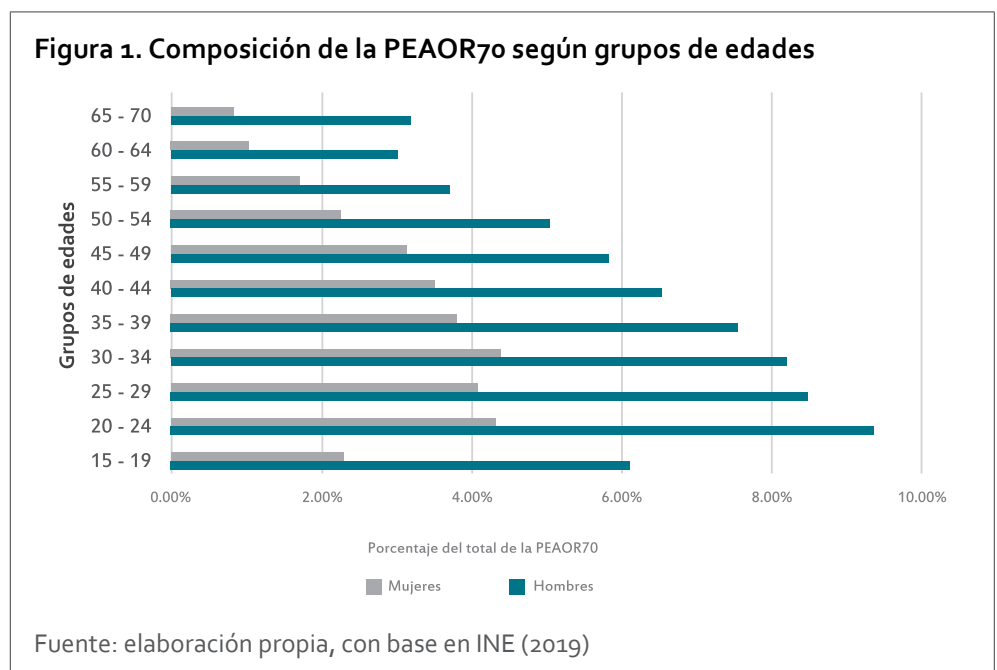
Como sujetos de estudio, se consideró a toda la Población Económicamente Activa Ocupada Remunerada entre 15 y 70 años, desde ahora mencionada como PEAOR70. Estas personas, según INE (2019), trabajan en el mercado laboral formal (33 %) o informal (67 %), lo que implica que la mayoría no tienen seguro social y no pagan impuestos directos. En las siguientes dos secciones nos referiremos directamente a la PEAOR70 de la ENEI 2019 para describir el mercado laboral guatemalteco según la encuesta más actual que se tiene a la fecha.

Se ha escogido trabajar con personas mayores a los 15 años, ya que esta edad es requisito para ser parte de la Población Económicamente Activa, y se han escogido los menores de 70 años, tomando en consideración que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) recomienda la edad de 65 años y ocho meses para la jubilación. Sin embargo, en Guatemala, debido a que la mayoría del trabajo es informal, a las personas les es muy difícil jubilarse y trabajan hasta en la adultez mayor. También se tomó en consideración que a medida que aumenta la edad, a partir de los 70 años se observaban valores atípicos en los ingresos; de igual forma, la esperanza de vida en Guatemala para el 2020 es de 72 años (Sistema de la Integración Centroamericana, 2020). Por lo anterior, la PEAOR70 sería un *proxy* a la población trabajadora que genera la mayor cantidad de bienes y servicios en el país.

La edad promedio para esta población es de 37 años, con una desviación estándar de 14 años. Entre las características generales, el promedio de ingresos anuales es de Q 30 786 con una desviación estándar de Q40 317, lo que muestra una gran desigualdad de ingresos en la población. El promedio educativo es de 6.67 años de escolaridad con una desviación estándar de 4.76 años; cabe decir que según la pirámide poblacional, solo el 4 % es menor de edad, por lo que la mayoría de la población ya alcanzó su grado de escolaridad máxima, tomando en cuenta que solo el 5 % de la población obtiene un título profesional, según el INE (2015).

El 86 % de esta población sabe leer y escribir. Mientras el 20 % se encuentra viviendo en un área urbana concentrada en la ciudad de Guatemala, el 28 % trabaja en la agricultura, principalmente en el área rural. Otros datos importantes son que el 36 % pertenece a alguna etnia maya, el 28 % se encuentra soltero y el 4 %, además de su remuneración por trabajo, recibe un ingreso extra por remesas.

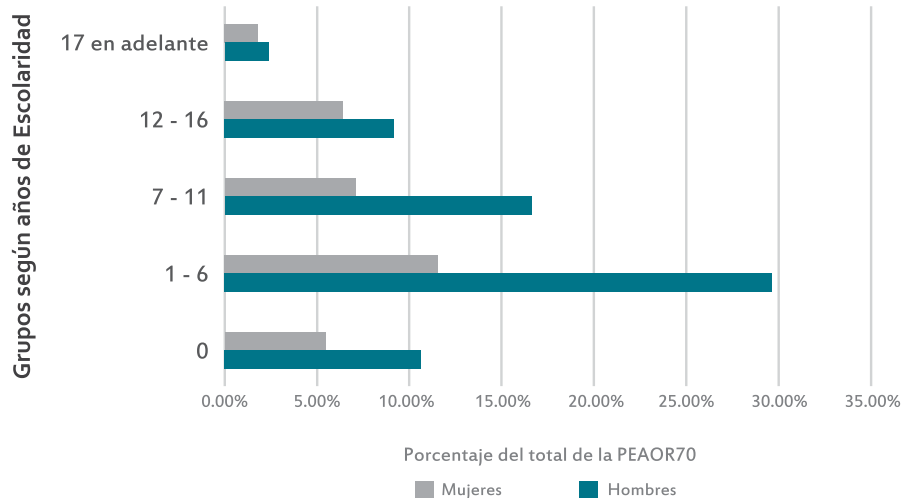
Con respecto al ámbito laboral, el 7.58 % trabaja para el gobierno, el 39.50 % trabaja en una empresa privada, el 20.36 % tiene acceso al IGGS o al seguro social estatal y el 14.46 % tiene más de un trabajo. La siguiente figura muestra cómo está compuesta la PEAOR70 en pirámide poblacional. Se puede observar que a excepción del grupo comprendido entre los 15 a 19 años, a medida que la fuerza laboral envejece, se va retirando o es retirada del mercado laboral. A su vez, la PEAOR70 está compuesta en un 68 % de hombres y 32 % de mujeres; el 51 % se encuentra entre los 20 y 39 años, siendo estos cuatro grupos de edades los más representativos. En comparación con otros países más desarrollados en donde la pirámide poblacional está concentrada en personas mayores (Schwarz *et al.*, 2014), se puede decir que la fuerza laboral en Guatemala es principalmente joven y de baja escolaridad.



La segunda gráfica muestra la composición de la PEAOR70 según grupos de escolaridad. Cabe resaltar que solo el 4.07 % de la población tiene más de 17 años de escolaridad, que es el grupo en donde se encuentran los profesionales. Por otro lado, la PEAOR70 está compuesta principalmente por personas con 1 a 11 años de escolaridad (64.68 %). Se observa una brecha de género amplia en términos de escolaridad en los grupos con menos años de estudios, sin embargo, esta brecha se reduce a medida que crece la escolaridad, siendo casi igual en el grupo

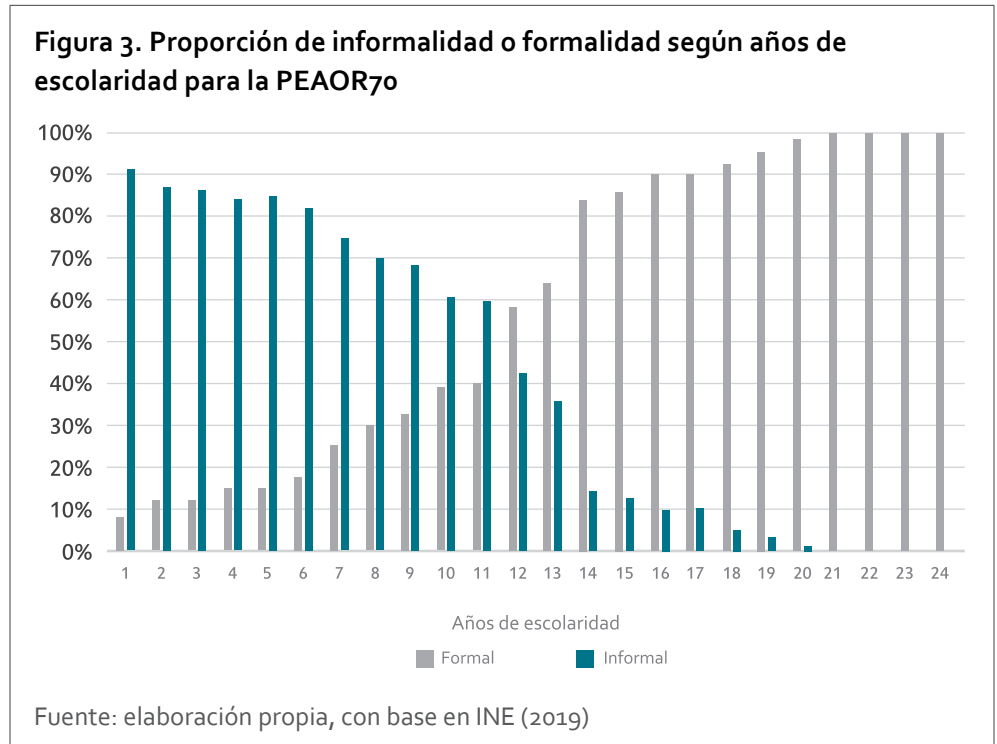
de profesionales. La base de la pirámide es amplia, lo que demuestra una fuerza laboral en su mayoría poco cualificada. Por sus características, la fuerza laboral mayormente educada se encuentra en la ciudad de Guatemala, en áreas urbanas, mientras el trabajo en el campo posee una tasa de escolaridad más baja.

Figura 2. Composición de la PEAOR70 según grupos de escolaridad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2019)

La siguiente gráfica muestra que a medida que se tiene mayor escolaridad, se tienen menos probabilidades de estar empleado en el mercado laboral informal, por lo que existe una correlación directa entre años de escolaridad y estar empleado en algún sector de la economía. En los 11 y 12 años de escolaridad es donde se encuentra el factor de quiebre de la informalidad y formalidad, siendo estos años los necesarios para graduarse de bachiller dentro del país. Se podría concluir que, a medida que las personas se educan y profesionalizan, sus carreras se emplean en la economía formal.



1.2. Composición y remuneración de la fuerza laboral

El siguiente capítulo examina la educación y las principales dimensiones del ingreso derivado de la actividad laboral. Las siguientes gráficas muestran la composición de la PEAOR70 de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (INE, 2019) para mostrar las características del mercado laboral y la diferencia entre el mercado formal e informal. Se concluye que la fuerza laboral guatemalteca es principalmente joven, tiene baja escolaridad y, a medida que una familia invierte en escolaridad, aumentan los años trabajados por una persona y la remuneración crece significativamente. Esto da la idea de que la educación es rentable en el país, por el costo de oportunidad a largo plazo.

En este sentido, se puede decir que la educación es un *proxy* de productividad, debido a la mejor competencia del recurso humano, lo cual se ve reflejado en los datos. A su vez, un individuo racional debería de ahorrar en sus períodos más productivos para tener un fondo para la vejez; en este sentido, la inversión en educación afecta el ingreso en el ciclo de vida de una persona, por lo que se concluye que una mayor escolaridad puede alargar el tiempo en el que se está en el mercado laboral.

A continuación, se presentarán seis figuras divididas en parejas. Las primeras dos gráficas muestran la remuneración y la cantidad de personas para la PEAOR70. La siguiente pareja de gráficas muestra lo mismo, pero para el mercado formal; y la última pareja de gráficas presenta el mercado informal. Esto se ha hecho ya que ambos grupos muestran estructuras completamente diferentes.

La primera gráfica muestra cómo se comportan los ingresos promedio para los diferentes grupos de escolaridad. Como puede observarse, a mayor edad, crece el ingreso en todo el ciclo de vida. Según los rangos de escolaridad, esto sugiere que a mayor escolaridad se obtiene un mayor ingreso a través del ciclo de vida. Para los grupos de menos de 7 años de escolaridad, se muestra una curva de ingresos que no varía mucho en el tiempo, por lo que se sugiere que a mayor escolaridad, mayores ingresos anuales.

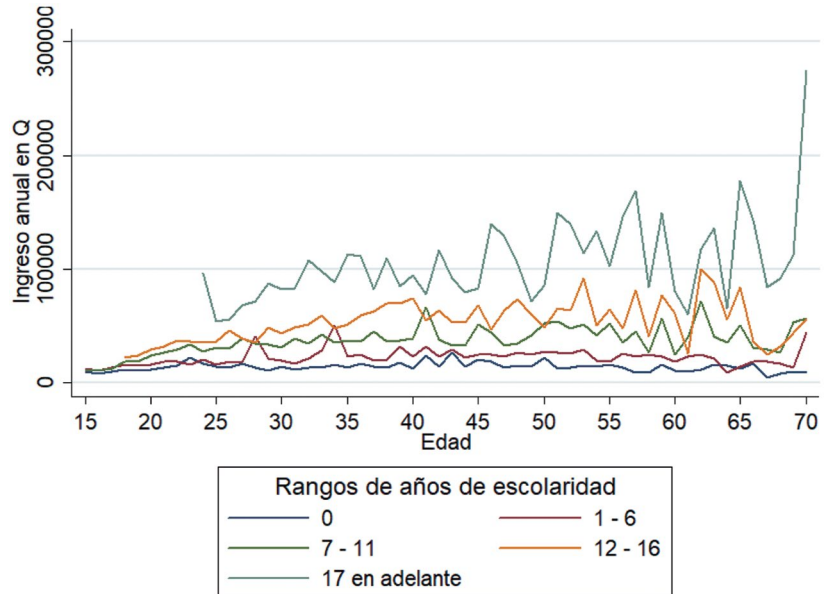
La segunda gráfica muestra la estimación del número de personas que se encuentran dentro del mercado laboral para cada grupo de edad; mientras cada línea muestra el comportamiento de los diferentes rangos de años escolares. Esto describe cómo se encuentra el mercado laboral con respecto a edades y escolaridad; también da perspectiva del ciclo de vida de una persona en el mercado laboral. Con respecto a su comportamiento, todos los grupos de escolaridad son similares, ya que ascienden hasta la mayoría de edad y luego decrecen con respecto a la edad, a excepción del grupo de 0 años de escolaridad, el cual sube en las edades mayores.

El rango de personas que no tienen escolaridad muestra una tendencia alta en las mayores edades; esto se cree que es por dos factores. Las personas sin escolaridad deben trabajar más tiempo debido a que no pueden retirarse por la falta de ahorro y debido a que el trabajo en el sector informal les permite mantener sus puestos de trabajo; sin embargo, se debe confirmar estas hipótesis en una investigación futura. El grupo de personas mayores sin escolaridad es grande, ya que hace cincuenta años había menos cobertura y posibilidades para estudiar.

Para el rango de personas de 1 a 6 años de escolaridad, que es el grupo más grande, se observa cómo al pasar de edades se va reduciendo, debido a que una persona a los 15 años debería de tener 11 años de escolaridad si tuvo acceso al estudio, por lo que este grupo en su mayoría son personas que terminaron la primaria y este fue su último año de escolaridad; muy posiblemente se quedarán así el resto de su vida.

El grupo con escolaridad de 7 a 11 años tiene un comportamiento descendente con respecto a la edad, esto se cree es por dos razones: la primera es que muchos de este grupo pasan a los grupos superiores de educación, y el segundo factor es que dichos trabajadores tienen mayores recursos para el retiro. Una tercera hipótesis de porqué este grupo se reduce es por migración.

Figura 4. Promedio de ingresos anuales para grupos de escolaridad en el ciclo de vida laboral

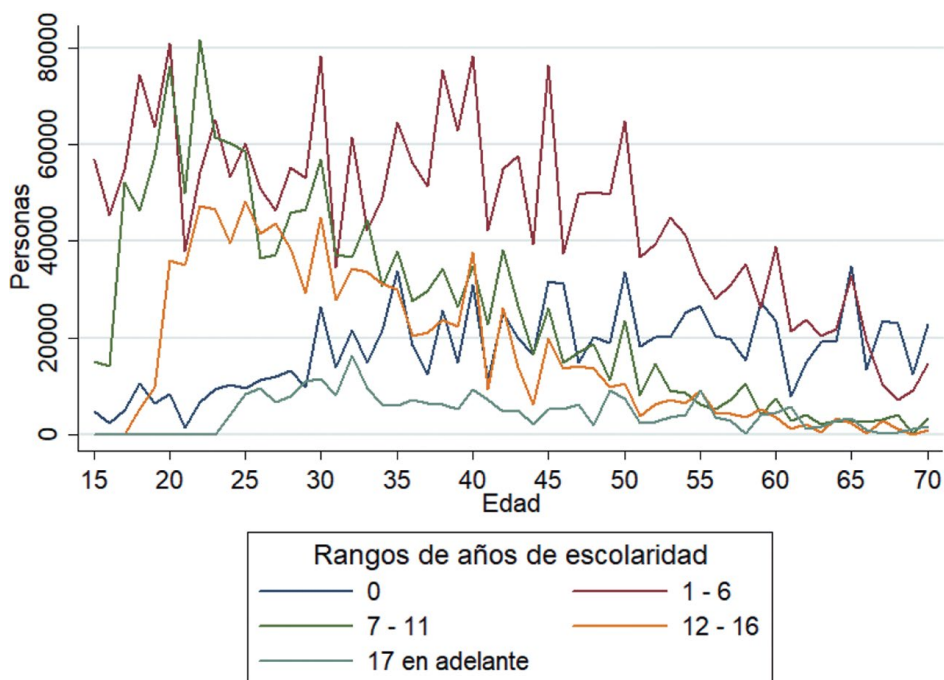


Fuente: elaboración propia, con base en INE (2019)

El grupo con escolaridad de 12 a 16 años que está conformado por universitarios y en alguna medida por profesionales, se termina de consolidar a los 25 años, que es cuando la mayoría de las personas alcanzan los 16 años de escolaridad. Cabe decir que se va reduciendo después de los 25 años ya que se tienen mayores recursos familiares para abandonar el mercado laboral por medio de ahorros, o en las familias se tiene más de una fuente de ingresos, por lo que un cónyuge puede dejar de trabajar. Una tercera hipótesis de porqué este grupo se reduce es por migración, sin embargo, es una hipótesis que debería validarse con otro estudio.

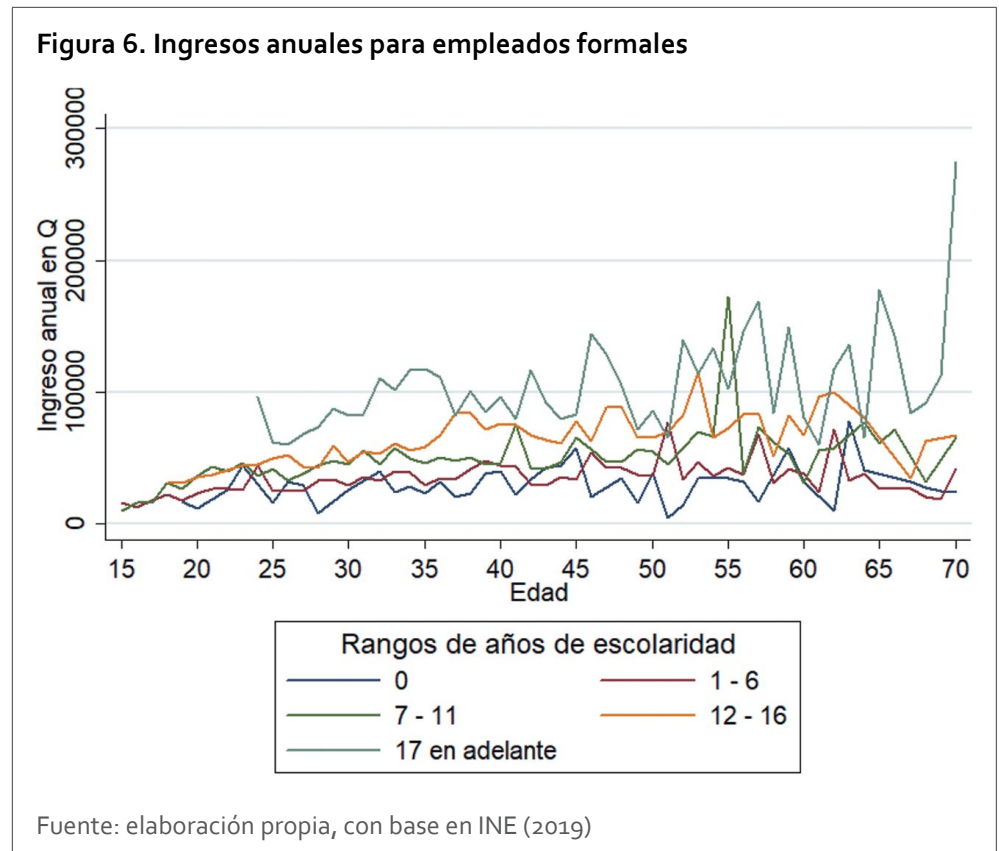
El grupo de mayor escolaridad o de 17 años en adelante, llega a madurar a los 30 años. Este grupo de profesionales se mantiene durante los grupos de edades. En los últimos años, ha habido mayor grupo de graduados de licenciatura. Esto es resaltado también por la investigación de Díaz (2019), la cual concluye que la remuneración por la educación universitaria ha disminuido. Por lo que se cree que este grupo podría a llegar a ser más grande en las siguientes generaciones por grupos de edades.

Figura 5. Personas para grupos de escolaridad en el ciclo de vida laboral



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2019)

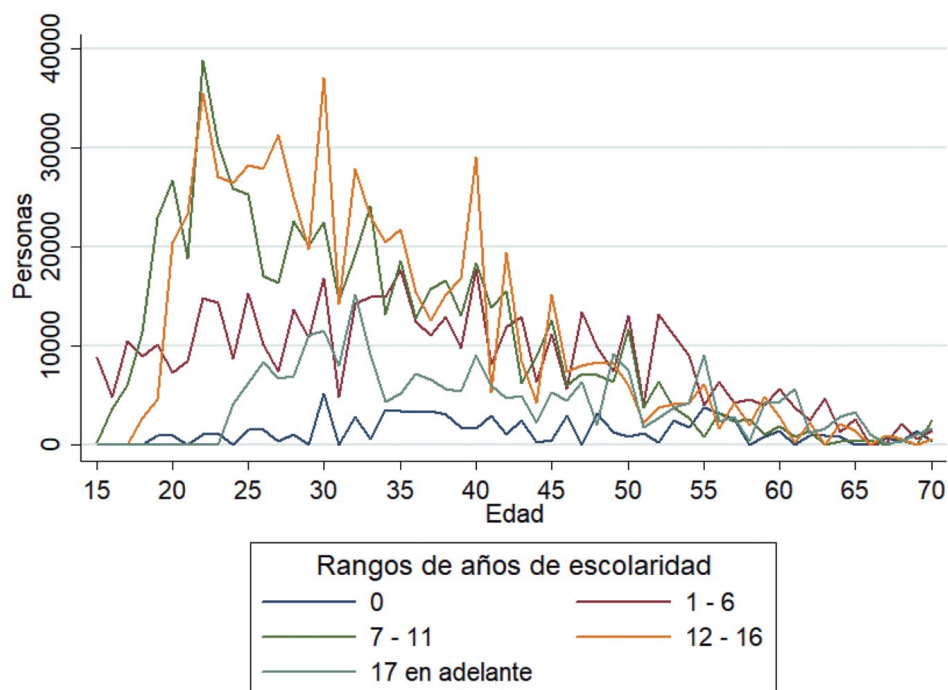
El mercado de trabajo formal muestra diferente comportamiento al informal, por lo que se han hecho las mismas gráficas para cada sector. Como puede observarse, la formalidad está compuesta por personas con mayor escolaridad, sin embargo, se reduce la cantidad de personas cuando se llega a la adultez mayor. Las siguientes dos gráficas muestran la evolución del ingreso y el número de personas en la fuerza laboral de este sector.



Según los grupos de escolaridad, a mayor educación se tienen mayores ingresos anuales para casi todas las edades. Según la edad, aumenta en los primeros años llegando a su máximo entre los 40 y 60 años. A excepción del grupo de mayor escolaridad, sin embargo, como se verá en la siguiente gráfica, son muy pocas personas del grupo de mucha escolaridad que trabajan de 60 a 70 años, pero los pocos que se quedan trabajando es porque tienen promedios de ingresos muy altos; se cree estas personas pueden ser altos directivos o propietarios de empresas.

Para el empleo formal se observa una tendencia bastante marcada en donde la gente es empleada de los 20 a los 45 años. A partir de esta edad se reduce bastante el número de personas en la fuerza laboral, sin embargo, las personas que se logran mantener en este mercado devengan salarios cuantiosos. El grupo que se mantiene con más personas según los diferentes grupos de edades es el de más de 17 años de escolaridad. Todos los demás grupos descienden de forma abrupta por motivos desconocidos, por lo cual se plantean dos hipótesis. La primera es que el mercado laboral formal no contrata a personas mayores; la segunda es que estas personas salen del mercado laboral formal para ingresar al mercado informal en cuanto dejan de trabajar en el mercado formal.

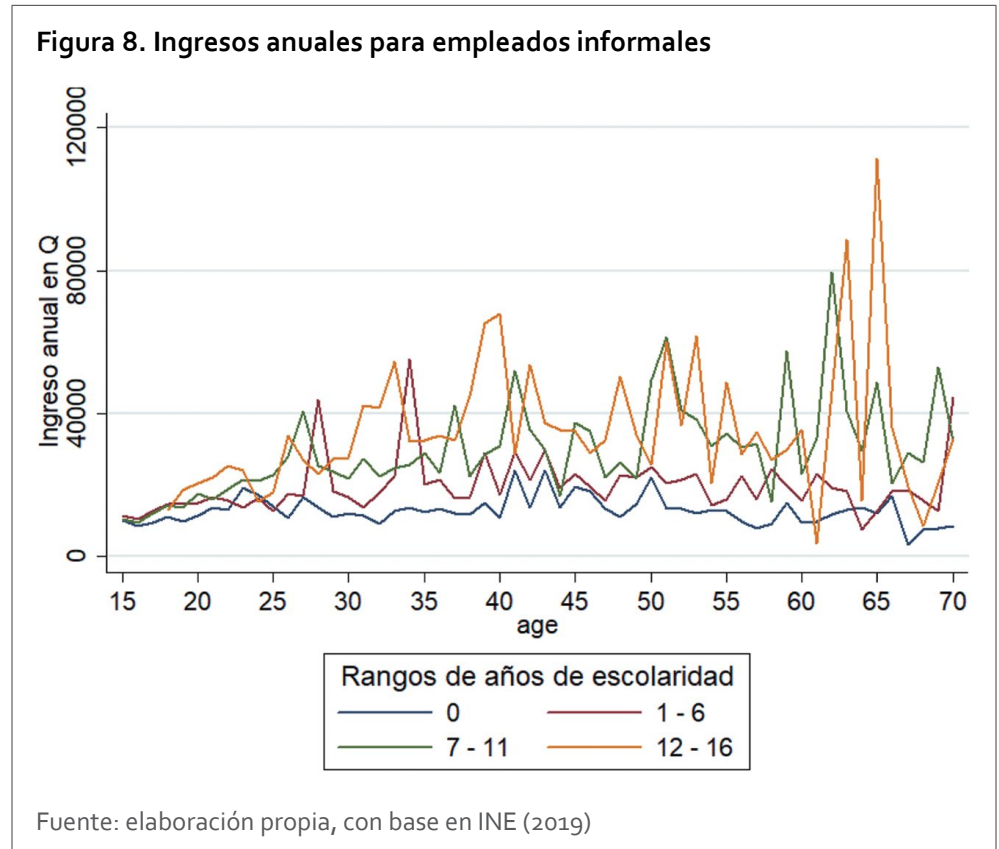
Figura 7. Personas empleadas en la formalidad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2019)

Las siguientes dos gráficas muestran la evolución del ingreso por grupos de escolaridad y número de personas para la población que trabaja en la informalidad. Entre las principales conclusiones, se puede ver la casi inexistencia de personas profesionales que trabajan en este sector, mayor volatilidad en los ingresos y una mayor permanencia en edades adultas.

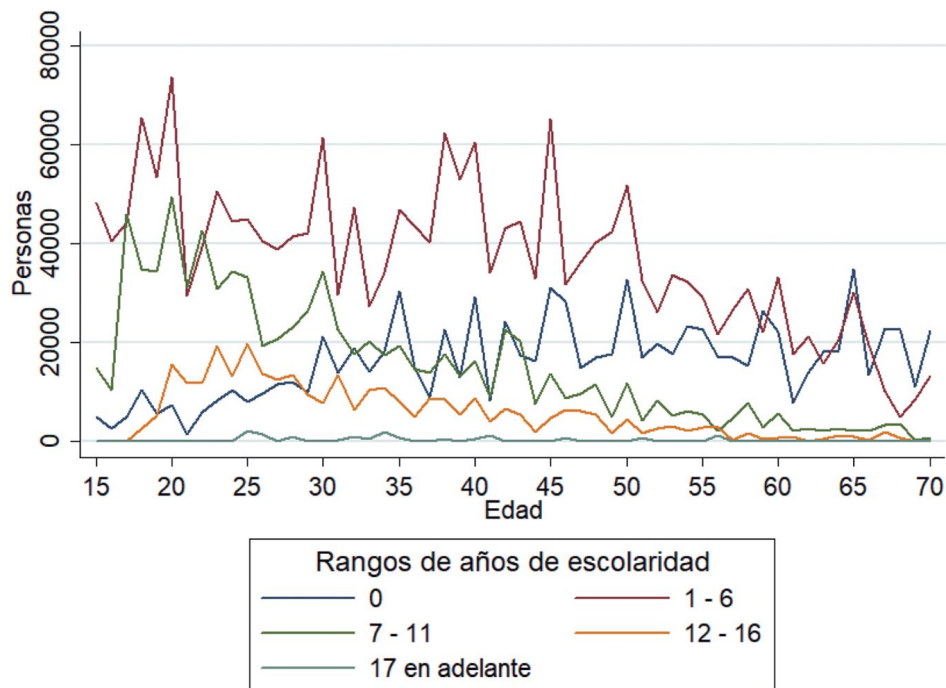
Los ingresos de los diferentes grupos aumentan en cuanto se tiene mayor escolaridad, esto deja en evidencia que la escolaridad es remunerada no solo en el mercado formal, sino que se remunera de igual forma en el mercado informal. Esto da evidencia de cómo la escolaridad es un *proxy* de productividad, ya que personas con mayor escolaridad pueden generar más ingresos en el sector informal, ya sea por la producción de ideas, o mayores capacidades intelectuales y productivas. Para los grupos de mayor escolaridad se observan ingresos bastante altos en las últimas edades. Esto es porque hay pocas personas de estas edades trabajando en la informalidad, sin embargo, las pocas que trabajan tienen ingresos altos.



Se omitió en esta gráfica el grupo de mayor escolaridad, ya que sus ingresos eran muy altos debido a que el número de personas no era representativo. Se podrían considerar en este grupo a personas con alta escolaridad que trabajan en la informalidad por estrategias, más que por necesidad: por ejemplo, personas que evaden impuestos trabajando de la informalidad a pesar de que generan bastantes ingresos en comparación con el mercado informal.

Cabe decir que el mercado informal se remunera menos que el formal, sin embargo, este es más flexible con las edades ya que también personas mayores pueden ingresar a él y tener algún tipo de ingresos. El mercado laboral informal está compuesto principalmente por personas con baja escolaridad, sin embargo, es más estable y se mantiene con respecto a la edad.

Figura 9. Personas empleadas en la informalidad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2019)

1.3. Modelo y datos

Para encontrar los determinantes del ingreso se usó una versión conocida de la ecuación de Mincer (Lemieux, 2006), y las estimaciones se realizaron utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), en donde se realizó una combinación de cortes transversales según las diferentes ENEI. La ecuación de Mincer (1958) muestra un modelo válido para el contexto guatemalteco debido a la concavidad de la edad en los trabajadores y sus ingresos. Se consideran otras variables de control relevantes como fecha, región, género, estado civil, actividad económica y origen étnico.

$$\text{Log}Y_i = \text{Log}Y_{oi} + \beta_1 S1_i + \beta_2 X1_i + \beta_3 x1_i^2 + \dots + \beta_1 S15_i + \beta_2 X15_i + \beta_3 x15_i^2 + \beta' A_i + \epsilon_i \quad (1)$$

En donde:

Y = ingreso mensual

Y_o = nivel de ingresos de un individuo sin educación y sin experiencia

S = años de escolaridad

X = experiencia

A = conjunto de variables de control

i = denota el número de individuos i

t = denota los períodos de las encuestas

Los datos se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Guatemala. Se utilizó la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI) que se realiza según el marco del Sistema Integrado de Encuestas de Hogares (SIEH). Para garantizar la solidez de los datos, el INE utiliza un muestreo aleatorio por conglomerados, por lo que representa a la población guatemalteca. Todas las ENEI muestran las fechas entre las cuales fueron recogidos los datos: se ha tomado el último mes de recolección de datos como la «fecha indexada» en la base de datos. Esta fecha está ingresada con el formato mes-año en la base de datos construida. El INE realiza esta encuesta de forma esporádica; para el siguiente estudio se analizaron las siguientes encuestas:

Tabla 1*Encuestas utilizadas*

No.	Nombre de la encuesta	Fecha de recolección de datos	Fecha indexada
1	ENEI 1-2013	abril y mayo 2013	mayo 2013
2	ENEI 2-2013	octubre y noviembre 2013	noviembre 2013
3	ENEI 1-2014	abril y mayo 2014	mayo 2014
4	ENEI 2-2014	otubre y noviembre 2014	noviembre 2014
5	ENEI 1-2015	abril y mayo 2015	mayo 2015
6	ENEI 2-2015	noviembre y diciembre 2015	diciembre 2015
7	ENEI 1-2016	febrero y marzo 2016	marzo 2016
8	ENEI 2-2016	agosto y septiembre 2016	septiembre 2016
9	ENEI 3-2016	noviembre y diciembre 2016	diciembre 2016
10	ENEI 1-2017	febrero y marzo 2017	marzo 2017
11	ENEI 2-2017	mayo y junio 2017	junio 2017
12	ENEI 3-2017	noviembre y diciembre 2017	diciembre 2017
13	ENEI 1-2018	julio 2018	junio 2018
14	ENIE 2-2018	noviembre y diciembre 2018	diciembre 2018
15	ENEI 1-2019	mayo 2019	mayo 2019

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

A continuación, se muestra la tabla de estadísticos descriptivos para la base de datos de todas las ENEI, solo para los valores dentro de la Población Económicamente Activa Ocupada Remunerada menor a 70 años, que es el objeto de estudio de la investigación.

Tabla 2*Estadísticos descriptivos y variables*

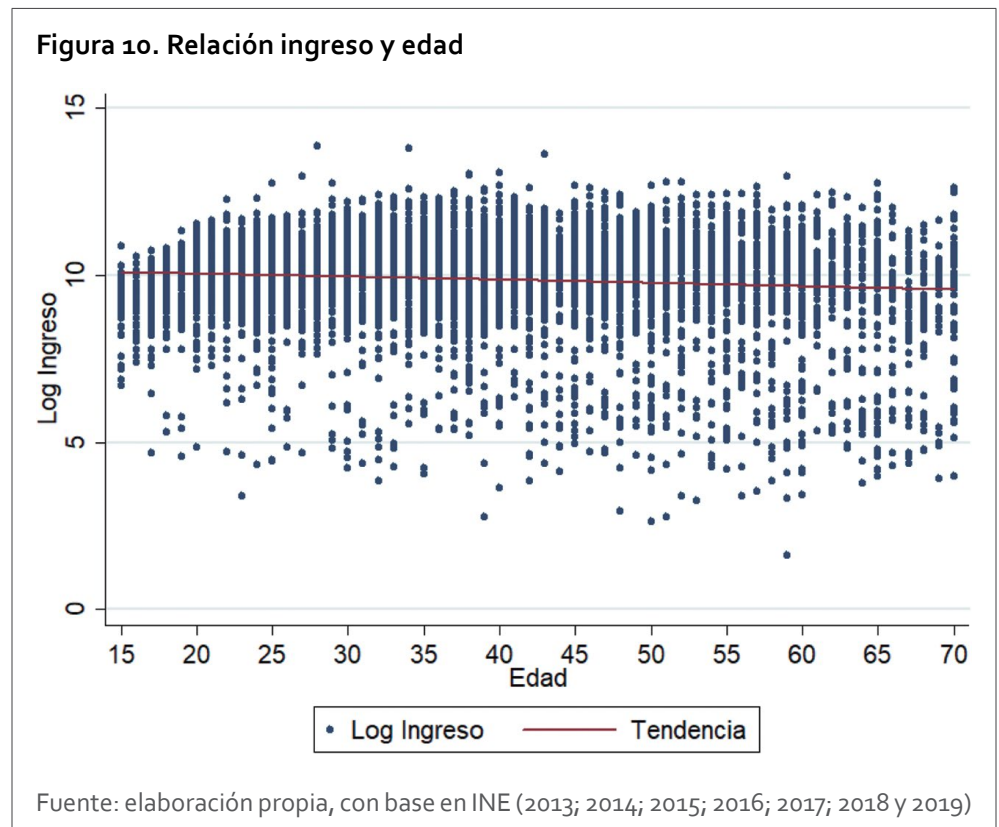
Código	Descripción	Obs.	Media	Desv. Stan.	Min	Max
lincome	Log del Ingreso por actividades laborales anuales	117630	9.7936	1.36135	1.09861	15.04164
informal	Ocupados por el sector formal o informal (1 = informal)	117630	0.60713	0.4883899	0	1
remit	Recibió remesas en los últimos 3 meses de personas que viven en el exterior (1 = sí)	117630	0.02727	0.1628755	0	1
date	Mes en el que fue finalizada la recopilación de datos de la encuesta (01jan1960 = 0)	117630	679.257	20.41044	640	712
agea	Años de edad a partir de los 15 años	117630	21.549	13.62531	0	55
agea2	Años de edad a partir de los 15 años al cuadrado	117630	650.007	705.9845	0	3025
educa	Años de escolaridad desde primero de primaria	117629	7.14088	4.793506	0	23
female	Género (1 = mujer)	117630	0.35329	0.4779925	0	1
ethni	Etnia (1 = xinca, garífuna o maya)	117630	0.28202	0.4499849	0	1
single	Estado civil (1 = soltero)	117630	0.27318	0.4455937	0	1
economi3	Actividad económica (1 = Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; 2 = construcción, industrias manufactureras, explotación de minas y canteras y otras actividades industriales; 3 = servicios y otros)	117629	2.35393	0.8222377	1	3
regi	Región (1 = urbano metropolitano; 2 = resto urbano; 3 = rural)	117630	1.99884	0.8282119	1	3
agea5	Grupos de edad (1 = "15 a 26"; 2 = "26 - 36"; 3 = "37-47"; 4 = "48-58"; 5 = "59-70")	117630	2.5056	1.248811	1	5
OEAPR70	Población Económicamente Activa Ocupada Remunerada entre 15 y 70 años (PEAOR70 por sus siglas en español)	117630	1	0	1	1

*Estadísticos descriptivos para la PEAOR70 de todas las ENEI analizadas.

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

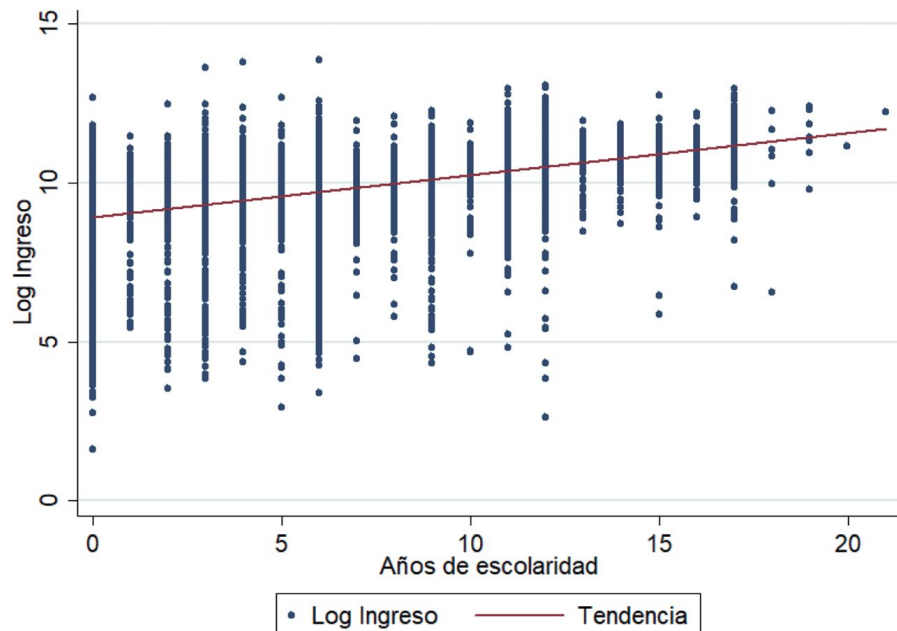
1.4. Resultados

La siguiente gráfica muestra la correlación entre el logaritmo base 10 del ingreso y la edad (está utilizando como *proxy* para experiencia). Como se puede observar, a mayor edad decrece el ingreso, sin embargo, al agregar la variable «experiencia al cuadrado» dentro de las variables de control en la regresión, se encuentra una relación positiva y estadísticamente significativa. Lo que quiere decir que a mayor edad, crecen los ingresos, sin embargo, pasada una edad adulta los ingresos decrecen.



La siguiente gráfica presenta la dispersión entre el logaritmo base 10 del ingreso y los años de escolaridad. Como puede observarse, a mayor escolaridad, aumenta el ingreso. Como menciona Mincer, se observa una relación positiva entre dichas variables.

Figura 11. Relación ingreso y años de escolaridad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

La siguiente tabla muestra los coeficientes obtenidos con la ecuación (1). La primera columna muestra los resultados con todas las variables de control disponibles, mientras que la cuarta columna solo controlando por la fecha de la ENEI.

Para la regresión que utiliza todos los controles disponibles, se obtuvo un coeficiente de determinación o R-cuadrado de 0.38230, lo que se considera fuerte para el número de observaciones utilizadas. Se puede inferir que por cada año adicional de educación, los ingresos de una persona aumentan en 7.43 % mientras que, por cada año a partir de los 15 años, los ingresos aumentan un 3.5 %, siendo una función cóncava, por el coeficiente que muestra los años de escolaridad al cuadrado. Dichas relaciones se reducen en cuanto se agregan más variables de control a la ecuación. Se puede inferir que, a largo plazo, la experiencia comienza a disminuir el retorno en ingresos, esto ya que a cierta edad la productividad podría reducirse.

Los coeficientes obtenidos para las variables de control se pueden observar en el Anexo A. En resumen, las diferentes fechas de la ENEI dan coeficientes positivos y significativos, lo que recoge el efecto de la inflación, el aumento del salario mínimo y el crecimiento económico; este último varía con respecto al mes de la encuesta y el año, tomando en cuenta que existe un distinto crecimiento de los salarios según la fecha y a que el empleo informal muestra estacionalidades.

Con respecto a la región, se tomó como base a quienes viven en el área metropolitana-urbana; para los que viven en el resto de las áreas urbanas se observa un ingreso

menor del 15.3 %, mientras que para el área rural el ingreso anual se reduce hasta un 29.7 %. Con respecto a la variable de género, una mujer puede ganar 59.7 % menos que un hombre, y los solteros ganan un 5.16 % menos. Con respecto a los sectores económicos, la agricultura, silvicultura y pesca es el valor base, por lo que laborar en el sector de construcción, industrias manufactureras, explotación de minas y canteras y otras actividades industriales significa un ingreso mayor en 30.1 %, y para el sector de servicios y otros, 45.3 % más. Los individuos pertenecientes a alguna etnia tienen ingresos menores en un 13.7 % que el grupo ladino.

Tabla 3
Resultados: ecuación (1)

Income	(1)	(2)	(3)	(4)
Años de escolaridad	0.0743*** (0.000796)	0.0990*** (0.000801)	0.0985*** (0.000795)	0.119*** (0.000783)
Años de edad a partir de los 15	0.0350*** (0.00107)	0.0398*** (0.00113)	0.0433*** (0.00101)	0.0490*** (0.00103)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.000731*** (0.0000209)	-0.000821*** (0.0000226)	-0.000861*** (0.0000214)	-0.000922*** (0.0000220)
Valor constante	8.379*** (0.0247)	9.132*** (0.0218)	8.952*** (0.0205)	8.465*** (0.0198)
Variables de control:				
Fecha	Sí	Sí	Sí	Sí
Región	Sí	Sí	Sí	No
Mujer	Sí	Sí	No	No
Soltero	Sí	Sí	No	No
Actividad económica	Sí	No	No	No
Etnia	Sí	No	No	No
R-cuadrado	0.38230	0.29350	0.283	0.2381
N	117628	117629	117629	117629

Errores estándar entre paréntesis

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

1.5. Diferencias entre el sector informal y el formal

Al comparar el sector formal e informal, se puede afirmar que ambos tienen características particulares. Una de las principales es la brecha educativa, ya que mientras que en el sector formal la mayoría tiene escolaridad alta, en el sector informal se carece de ella. Por ejemplo, en el sector formal para la ENEI (INE, 2019), solo el 4 % no tiene ningún título educativo, comparado con el 22 % del sector informal; según su último título educativo completo, para el sector formal, el 24 % terminó o tiene la primaria inconclusa, comparado con un 50 % del sector informal; en el sector formal, el 13 % tiene la secundaria completa o algún año de ella, mientras el informal es un 14 %; en el sector formal, el 39 % terminó o cursó algún año del bachillerato, comparado con un 13 % del informal; y en el sector formal el 20 % terminó o cursó algún año de la universidad, mientras solo el 1 % lo hizo en el sector informal. Cabe señalar que el sector informal está compuesto por el 67 % de la PEAOR70, mientras que el sector formal representa el 33 %.

La Tabla 4 muestra regresiones por separado para los mercados laborales informales y formales de la ecuación (1). Cabe resaltar que, para las regresiones realizadas con todas las variables de control, el sector informal muestra un R cuadrado más alto. Sin embargo, la variable de control de actividad económica se vuelve muy relevante ya que la informalidad se encuentra concentrada en la actividad económica de la agricultura, silvicultura y pesca.

Como se puede ver en las columnas 1 y 4, la educación se remunera mejor en 2.73 puntos porcentuales, o casi el doble, en el sector formal, por lo que se podría decir que una persona altamente educada será mejor pagada en promedio en el sector formal.

De igual forma, la edad se remunera mejor en el sector formal con una diferencia de 0.71 puntos porcentuales, y el coeficiente que muestra la variable edad al cuadrado indica que la edad adulta afecta en un 30 % más al sector informal que al formal. Esto puede ser porque en el sector informal se remuneran más los trabajos que conllevan fuerza física, que en una edad mayor se ven afectados.

Tabla 4
Resultados: ecuación (1) por formalidad o informalidad

Ingreso	Trabajadores en la Informalidad			Trabajadores en la Formalidad		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años de escolaridad	0.0315*** (0.00137)	0.0665*** (0.00144)	0.0948*** (0.00140)	0.0588*** (0.000906)	0.0627*** (0.000799)	0.0608*** (0.000760)
Años de edad a partir de los 15	0.0257*** (0.00149)	0.0330*** (0.00159)	0.0427*** (0.00138)	0.0328*** (0.00105)	0.0333*** (0.00105)	0.0385*** (0.000982)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.000624*** (0.0000275)	-0.000744*** (0.0000302)	-0.000833*** (0.0000287)	-0.000481*** (0.0000214)	-0.000487*** (0.0000215)	-0.000545*** (0.0000209)
Valor constante	8.340*** (0.0354)	9.143*** (0.0339)	8.374*** (0.0292)	9.540*** (0.0222)	9.675*** (0.0192)	9.473*** (0.0182)
Variables de control:						
Fecha	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Región	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Mujer	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Soltero	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
Actividad económica	Sí	No	No	Sí	No	No
Etnia	Sí	No	No	Sí	No	No
R-cuadrado	0.3023	0.1653	0.1033	0.2877	0.2794	0.2486
N	71415	71416	71416	46213	46213	46213

Errores estándar entre paréntesis
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Fuente: elaboración propia con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

1.6. Diferencias entre grupos de edades

La variable edad no solo se encuentra relacionada con el ingreso, como afirma Mincer (1958), también se encuentra correlacionada con el estado conyugal en un 46 % y con los años de escolaridad en un 29 %. Debido a que los diferentes rangos de edades tienen características diferentes, la siguiente tabla muestra la ecuación (1) separada en cinco grupos de edades para analizar estos comportamientos.

Con respecto a la educación, se puede observar que se remunera de manera similar a los cuatro grupos de edades más altas, a partir de los 26 años; esto sucede ya que hasta los 25 años, muchas personas aún se encuentran en su período educativo.

Sin embargo, para la variable edad, solo el grupo de 15 a 25 años es significativo estadísticamente a un 99.9 %, y significativo al 95 % para los grupos de 26 a 36 años y 48 a 58 años. Esto da evidencia de que la edad es fundamental para el ingreso solo en los primeros años, hasta los 25, para luego ser un factor menos significativo.

Tabla 5

Resultados: ecuación (1) por grupos de edad

Income	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Agrupaciones por edad	15 - 25	26 - 36	37 - 47	48 - 58	59 - 70
Años de escolaridad	0.0552*** (0.00189)	0.0756*** (0.00138)	0.0734*** (0.00152)	0.0763*** (0.00199)	0.0727*** (0.00313)
Años de edad a partir de los 15	0.127*** (0.00882)	0.0459* (0.0194)	0.00319 (0.0424)	0.208* (0.0823)	-0.0905 (0.141)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.00602*** (0.000715)	-0.00116 (0.000608)	-0.000104 (0.000790)	-0.00289** (0.00109)	0.000560 (0.00144)
Valor constante	8.724*** (0.0416)	8.502*** (0.154)	8.591*** (0.561)	4.460** (1.541)	10.76** (3.443)
Variables de control:					
Fecha	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Región	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mujer	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Soltero	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Actividad económica	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Etnia	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
R-cuadrado	0.30100	0.35950	0.3911	0.4358	0.4658
N	30486	33958	26173	17251	9760

Errores estándar entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

1.7. Resultados de variables de control

Los resultados de las variables de control muestran altos niveles de significancia. Con respecto a la localización geográfica, las personas que laboran en el área metropolitana son quienes tienen mayores ingresos; las del resto urbano muestran un -16.6 % de ingresos, y de igual forma las del área rural presentan un -29.9 %. Con respecto a la diferenciación entre el sector formal o informal, el coeficiente no varía mucho en el área del resto urbano, sin embargo, para el área rural el efecto se incrementa en casi el doble (-29.7 % para informales y -17.2 % en formales). Con respecto a las regresiones con grupos de edades, los trabajadores más jóvenes se ven mayormente afectados por su área de residencia.

Con respecto a la variable de control de género, las trabajadoras mujeres tienen menores ingresos en un -44.2 % que los trabajadores hombres, siendo las más afectadas las mujeres que trabajan en la informalidad, ya que el coeficiente con respecto al hombre para este sector asciende a -59.7 %; las mujeres que trabajan en el mercado formal, solo se ven afectadas en un -16.7 %. Los grupos de edades más altos fueron mayormente afectados que los jóvenes. Dichos resultados pueden ser materia para otro estudio, ya que la brecha de género es un tema de relevancia en el país.

Para la variable dicotómica de estar soltero o no, la ecuación (1) muestra que estar soltero se asocia con un -8.69 % de ingresos, siendo los solteros del sector informal y los del rango de 48 a 58 años los más afectados. Cabe decir que solo para las edades adultas, de entre 37 a 58 años, esta variable es significativa, lo que muestra que no estar casado o unido en una edad adulta se asocia a menores ingresos. El porqué de esta relación podría ser materia de otro estudio.

Para la variable de sector económico, trabajar en la agricultura, silvicultura y pesca es el más afectado, ya que laborar en el sector industrial representa un 111.1 % más de ingresos, y en servicios un 115.9 %. En el sector informal se incrementan estos valores con respecto al formal, lo que deja en evidencia que el sector informal agricultor es más vulnerable, con un menor ingreso. Con respecto a los grupos de edades, los rangos más grandes se ven beneficiados para la industria y servicios.

Por último, la variable de etnicidad indica que los trabajadores pertenecientes a algún grupo étnico se ven afectados en un -19.8 % en sus ingresos con respecto a los considerados ladinos, siendo los más afectados los del sector informal. Para los grupos de edades no se ve un patrón claro, sin embargo, el grupo de edad de 59 a 70 años es el más afectado. Las diferencias en ingresos según grupo étnico dejan interrogantes para futuros estudios, ya que la discriminación racial y su efecto en los ingresos es de relevancia para el país y la región.

2. Conclusiones

Por medio de la Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI) que es representativa para la población guatemalteca, se concluye que, por cada año adicional de escolaridad, una persona que se encuentre en el segmento de la Población Económicamente Activa Ocupada Remunerada menor de 70 años (PEAOR70), tiene 7.4 % más de ingresos por cada año de escolaridad adicional, y un 3.5 % por cada año más de edad.

Guatemala es un país que cuenta con una gran proporción de trabajo informal. Los sectores formal e informal muestran características completamente distintas ya que, a medida que el recurso humano tiene mayor escolaridad, este se tiende a emplear en el sector formal de la economía. El sector informal, a su vez, es el más afectado por cuestiones geográficas, de género, étnicas, de estatus conyugal y por sectores económicos, lo que hace de relevancia el estudio del tema. Se concluye que en el sector informal se tiende a emplear personas con menores cualificaciones educativas, y es mucho más vulnerable y sensible en temas de ingresos.

En relación a grupos de edades, la edad respecto al ingreso presenta concavidad, lo que quiere decir que mientras se alcanza la adultez, los ingresos suben; sin embargo, al rebasar una edad adulta mayor, los ingresos tienden a bajar. Esta variable también se relaciona con trabajar o no en la informalidad, ya que mientras los más jóvenes tienden a trabajar en la informalidad, a medida que crecen se incluyen en el mercado formal, para al final del ciclo de vida laboral regresar a la informalidad, debido a la incapacidad de emplearse en el mercado formal. Esto no es un patrón establecido, pero el estudio presenta evidencia acerca de este fenómeno.

Referencias

- Alejos, L. A. (2006). *La elección del sector laboral y los retornos a la educación en Guatemala*. Munich Personal RePEc Archive Paper No. 42756.
- Angrist, J. D. & Keueger, A. B. (1991). Does compulsory school attendance affect schooling and earnings? *The Quarterly Journal of Economics*, 106(4), 979-1014.
- Becker, G. S. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of political economy*, 70(5), 9-49.
- Becker, G. S. & Chiswick, B. R. (1966). Education and the distribution of earnings. *The American Economic Review*, 56(1/2), 358-369.
- Card, D. (2001). Estimating the return to schooling: Progress on some persistent econometric problems. *Econometrica*, 69(5), 1127-1160.
- Díaz, G. (2019). Disminución de los retornos de la educación en Guatemala. *Atlantic Review of Economics*, 2(1), 1-27.
- Edwards, J. (2002). *Education and poverty in Guatemala*. Washington, D. C.: World Bank.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2015). *Encuesta de condiciones de vida ENCOVI 2014*. Guatemala, Guatemala: INE.
- _____. (2015). *Estadísticas de Educación*. https://www.ine.gob.gt/estadisticasine/index.php/matricula/superior_graduados
- _____. (2018). *Resultados del Censo Nacional de Población*.
- _____. (2019). *Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI): 1-2013, 2-2013, 1-2014, 2-2014, 1-2015, 2-2015, 1-2016, 2-2016, 3-2016, 1-2017, 2-2017, 3-2017, 1-2018, 2-2018, 1-2019*. <https://www.ine.gob.gt/index.php/encuestas/empleo-ingresos>
- Krueger, A. & Ashenfelter, O. (1992). *Estimates of the economic return to schooling from a new sample of twins* [Reporte técnico]. National Bureau of Economic Research.
- Lemieux, T. (2006). The "Mincer equation" thirty years after schooling, experience, and earnings. En Grossbard, S. (ed.), *Jacob Mincer a pioneer of modern labor economics* (pp. 127-145). Springer, Boston, MA.

- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, 66(4), 281-302.
- _____. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. *Human Behavior & Social Institutions*, 2-22.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2015). *Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil-ENSMI-2014-2015* [National Survey of Maternal Health-ENSMI-2014-2015].
- Organización Internacional para las Migraciones. (2017). *Encuesta sobre migración internacional de personas guatemaltecas y remesas 2016*. Naciones Unidas para la Migración.
- Schwarz, A. M., Arias, O. S., Zviniene, A., Rudolph, H. P., Eckardt, S., Koettl, J. & Abels, M. (2014). *The inverting pyramid: Pension systems facing demographic challenges in Europe and Central Asia*. Washington D. C.: World Bank.

ANEXOS

Anexo A

Ecuación (1) completa

índice	(1)	(2)	(3)	(4)
Años de escolaridad	0.0743*** (0.000796)	0.0990*** (0.000801)	0.0985*** (0.000795)	0.119*** (0.000783)
Años de edad a partir de los 15	0.0350*** (0.00107)	0.0398*** (0.00113)	0.0433*** (0.00101)	0.0490*** (0.00103)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.000731*** (0.0000209)	-0.000821*** (0.0000226)	-0.000861*** (0.0000214)	-0.000922*** (0.0000220)
Noviembre 2013	0.00360 (0.0204)	-0.00384 (0.0221)	-0.00712 (0.0223)	-0.00983 (0.0229)
Mayo 2014	0.0318 (0.0199)	0.0441* (0.0215)	0.0457* (0.0216)	0.0401 (0.0224)
Noviembre 2014	0.0624** (0.0202)	0.0531* (0.0217)	0.0526* (0.0219)	0.0607** (0.0226)
Mayo 2015	0.0903*** (0.0183)	0.0915*** (0.0195)	0.0964*** (0.0197)	0.129*** (0.0203)
Diciembre 2015	0.107*** (0.0194)	0.100*** (0.0209)	0.103*** (0.0211)	0.110*** (0.0216)
Marzo 2016	0.155*** (0.0186)	0.166*** (0.0198)	0.168*** (0.0200)	0.188*** (0.0205)
Septiembre 2016	0.0909*** (0.0193)	0.101*** (0.0207)	0.102*** (0.0209)	0.103*** (0.0214)
Diciembre 2016	0.173*** (0.0180)	0.171*** (0.0192)	0.175*** (0.0193)	0.186*** (0.0199)
Marzo 2017	0.144*** (0.0190)	0.170*** (0.0205)	0.171*** (0.0206)	0.165*** (0.0211)
Junio 2017	0.130*** (0.0206)	0.139*** (0.0221)	0.143*** (0.0223)	0.136*** (0.0232)
Diciembre 2017	0.138*** (0.0185)	0.137*** (0.0198)	0.138*** (0.0200)	0.149*** (0.0205)
Junio 2018	0.124*** (0.0184)	0.133*** (0.0198)	0.132*** (0.0200)	0.148*** (0.0205)
Diciembre 2018	0.171*** (0.0180)	0.171*** (0.0195)	0.170*** (0.0196)	0.176*** (0.0202)
Mayo 2019	0.223*** (0.0180)	0.269*** (0.0195)	0.267*** (0.0197)	0.219*** (0.0200)
resto urbano	-0.166*** (0.00753)	-0.341*** (0.00766)	-0.331*** (0.00777)	
rural	-0.299*** (0.0105)	-0.723*** (0.0102)	-0.687*** (0.0103)	
Mujer	-0.442*** (0.00671)	-0.249*** (0.00689)		
Soltero	-0.0869*** (0.00861)	-0.101*** (0.00867)		
Construcción, industrias manufactureras, explotación de minas y canteras y otras	1.111*** (0.0155)			
Servicios y otros	1.159*** (0.0153)			
Xinca, garífuna o maya	-0.198*** (0.00956)			
Valor constante	8.379*** (0.0247)	9.132*** (0.0218)	8.952*** (0.0205)	8.465*** (0.0198)
R-cuadrado	0.38230	0.29350	0.283	0.2381
N	117628	117629	117629	117629

Errores estándar entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

* Los resultados de las fechas de las ENEI están según el mes de la indexación de la encuesta y en base a «Mayo 2013» la cual fue la primera encuesta utilizada en el estudio.

* Los resultados de regiones están en base a «urbano metropolitano» que es el resultado del valor eliminado.

* Los resultados por actividad económica se encuentran en base a la categoría «Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca».

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

Anexo B

Ecuación (1) por formalidad o informalidad

Income	Trabajadores en la Informalidad			Trabajadores en la Formalidad		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Años de escolaridad	0.0315*** (0.00137)	0.0665*** (0.00144)	0.0948*** (0.00140)	0.0588*** (0.000906)	0.0627*** (0.000799)	0.0608*** (0.000760)
Años de edad a partir de los 15	0.0257*** (0.00149)	0.0330*** (0.00159)	0.0427*** (0.00138)	0.0328*** (0.00105)	0.0333*** (0.00105)	0.0385*** (0.000982)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.000624*** (0.0000275)	-0.000744*** (0.0000302)	-0.000833*** (0.0000287)	-0.000481*** (0.0000214)	-0.000487*** (0.0000215)	-0.000545*** (0.0000209)
Noviembre 2013	-0.00313 (0.0306)	-0.000718 (0.0336)	-0.0180 (0.0350)	-0.0279 (0.0185)	-0.0279 (0.0186)	-0.0262 (0.0190)
Mayo 2014	0.0664* (0.0296)	0.0954** (0.0323)	0.0692* (0.0339)	-0.0160 (0.0184)	-0.0175 (0.0185)	-0.00782 (0.0189)
Noviembre 2014	0.107*** (0.0307)	0.0952** (0.0335)	0.0910** (0.0352)	-0.00178 (0.0177)	-0.00649 (0.0178)	-0.00408 (0.0183)
Mayo 2015	0.0797** (0.0279)	0.101*** (0.0303)	0.101** (0.0314)	0.0322* (0.0163)	0.0267 (0.0163)	0.0488** (0.0166)
Diciembre 2015	0.117*** (0.0294)	0.135*** (0.0324)	0.139*** (0.0335)	0.0351* (0.0163)	0.0288 (0.0163)	0.0334* (0.0167)
Marzo 2016	0.187*** (0.0277)	0.238*** (0.0300)	0.240*** (0.0311)	0.0787*** (0.0168)	0.0719*** (0.0169)	0.0882*** (0.0173)
Septiembre 2016	0.108*** (0.0288)	0.140*** (0.0314)	0.117*** (0.0326)	0.0407* (0.0171)	0.0393* (0.0171)	0.0496** (0.0174)
Diciembre 2016	0.241*** (0.0273)	0.246*** (0.0294)	0.230*** (0.0306)	0.0567*** (0.0161)	0.0523** (0.0162)	0.0693*** (0.0164)
Marzo 2017	0.215*** (0.0286)	0.254*** (0.0310)	0.230*** (0.0321)	0.0578*** (0.0171)	0.0572*** (0.0172)	0.0666*** (0.0174)
Junio 2017	0.189*** (0.0309)	0.219*** (0.0335)	0.198*** (0.0352)	0.0757*** (0.0172)	0.0711*** (0.0171)	0.0802*** (0.0175)
Diciembre 2017	0.173*** (0.0275)	0.184*** (0.0299)	0.189*** (0.0309)	0.0822*** (0.0172)	0.0747*** (0.0173)	0.0829*** (0.0176)
Junio 2018	0.148*** (0.0276)	0.181*** (0.0303)	0.179*** (0.0314)	0.105*** (0.0168)	0.0992*** (0.0168)	0.111*** (0.0172)
Diciembre 2018	0.207*** (0.0271)	0.221*** (0.0298)	0.210*** (0.0309)	0.112*** (0.0164)	0.104*** (0.0165)	0.111*** (0.0168)
Mayo 2019	0.270*** (0.0267)	0.356*** (0.0297)	0.291*** (0.0305)	0.134*** (0.0162)	0.129*** (0.0163)	0.125*** (0.0166)
resto urbano	-0.153*** (0.0116)	-0.372*** (0.0123)		-0.117*** (0.00697)	-0.152*** (0.00685)	
rural	-0.297*** (0.0150)	-0.852*** (0.0145)		-0.116*** (0.00836)	-0.172*** (0.00814)	
Mujer	-0.597*** (0.0103)	-0.191*** (0.0107)		-0.167*** (0.00630)	-0.159*** (0.00634)	
Soltero	-0.0516*** (0.0142)	-0.0462** (0.0144)		-0.0996*** (0.00727)	-0.101*** (0.00729)	
Construcción, industrias manufactureras, explotación de minas y canteras y otras actividades industriales	1.301*** (0.0184)			0.179*** (0.0158)		
Servicios y otros	1.453*** (0.0184)			0.193*** (0.0161)		
Xinca, garífuna o maya	-0.137*** (0.0122)			-0.127*** (0.00993)		
Valor constante	8.340*** (0.0354)	9.143*** (0.0339)	8.374*** (0.0292)	9.540*** (0.0222)	9.675*** (0.0192)	9.473*** (0.0182)
R-cuadrado	0.3023	0.1653	0.1033	0.2877	0.2794	0.2486
N	71415	71416	71416	46213	46213	46213

Errores estándar entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

* Los resultados de las fechas de las ENEI están según el mes de la indexación de la encuesta y en base a «Mayo 2013» la cual fue la primera encuesta utilizada en el estudio.

* Los resultados de regiones están en base a «urbano metropolitano» que es el resultado del valor eliminado.

* Los resultados por actividad económica se encuentran en base a la categoría «Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca».

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

Anexo C

Ecuación (1) por grupos de edad

límite	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Agrupaciones por edad	15 - 25	26 - 36	37 - 47	48 - 58	59 - 70
Años de escolaridad	0.0552*** (0.00189)	0.0756*** (0.00138)	0.0734*** (0.00152)	0.0763*** (0.00199)	0.0727*** (0.00313)
Años de edad a partir de los 15	0.127*** (0.00882)	0.0459* (0.0194)	0.00319 (0.0424)	0.208* (0.0823)	-0.0905 (0.141)
Años de edad a partir de los 15 al cuadrado	-0.00602*** (0.000715)	-0.00116 (0.000608)	-0.000104 (0.000790)	-0.00289** (0.00109)	0.000560 (0.00144)
Noviembre 2013	0.0667* (0.0336)	0.00792 (0.0349)	-0.00831 (0.0439)	-0.0451 (0.0595)	-0.0848 (0.0904)
Mayo 2014	0.0538 (0.0332)	0.0504 (0.0336)	0.0719 (0.0420)	-0.0774 (0.0589)	-0.0347 (0.0914)
Noviembre 2014	0.0609 (0.0324)	0.0846** (0.0324)	0.00405 (0.0467)	0.0482 (0.0589)	0.164 (0.0904)
Mayo 2015	0.107*** (0.0311)	0.0633* (0.0315)	0.0820* (0.0390)	0.0560 (0.0533)	0.167* (0.0820)
Diciembre 2015	0.113*** (0.0325)	0.126*** (0.0322)	0.0982* (0.0399)	0.0414 (0.0582)	0.0646 (0.0879)
Marzo 2016	0.160*** (0.0306)	0.115*** (0.0327)	0.165*** (0.0385)	0.178*** (0.0537)	0.147 (0.0848)
Septiembre 2016	0.108*** (0.0327)	0.107*** (0.0315)	0.0953* (0.0393)	0.0208 (0.0589)	0.0501 (0.0865)
Diciembre 2016	0.171*** (0.0303)	0.169*** (0.0301)	0.160*** (0.0380)	0.191*** (0.0531)	0.167* (0.0843)
Marzo 2017	0.153*** (0.0322)	0.183*** (0.0322)	0.144*** (0.0403)	0.0771 (0.0564)	0.0536 (0.0795)
Junio 2017	0.0817* (0.0391)	0.124*** (0.0344)	0.188*** (0.0421)	0.101 (0.0625)	0.114 (0.0880)
Diciembre 2017	0.144*** (0.0315)	0.161*** (0.0310)	0.0992* (0.0389)	0.115* (0.0542)	0.133 (0.0803)
Junio 2018	0.161*** (0.0313)	0.138*** (0.0309)	0.128*** (0.0389)	0.0460 (0.0533)	0.134 (0.0803)
Diciembre 2018	0.204*** (0.0306)	0.179*** (0.0301)	0.176*** (0.0383)	0.126* (0.0525)	0.0789 (0.0803)
Mayo 2019	0.206*** (0.0307)	0.233*** (0.0305)	0.222*** (0.0372)	0.194*** (0.0529)	0.264*** (0.0778)
resto urbano	-0.275*** (0.0126)	-0.160*** (0.0122)	-0.0901*** (0.0154)	-0.0516* (0.0228)	-0.119** (0.0364)
rural	-0.318*** (0.0158)	-0.326*** (0.0177)	-0.282*** (0.0208)	-0.262*** (0.0359)	-0.295*** (0.0496)
Mujer	-0.342*** (0.0123)	-0.437*** (0.0117)	-0.497*** (0.0136)	-0.485*** (0.0197)	-0.594*** (0.0302)
Soltero	-0.0347* (0.0136)	-0.0299* (0.0120)	-0.0984*** (0.0221)	-0.213*** (0.0519)	-0.142 (0.0737)
Construcción, industrias manufactureras, explotación de minas y canteras y otras actividades industriales	0.456*** (0.0234)	0.891*** (0.0288)	1.303*** (0.0335)	1.716*** (0.0457)	2.011*** (0.0607)
Servicios y otros	0.498*** (0.0230)	0.912*** (0.0283)	1.365*** (0.0332)	1.770*** (0.0463)	2.136*** (0.0594)
Xinca, garífuna o maya	-0.194*** (0.0143)	-0.204*** (0.0167)	-0.170*** (0.0200)	-0.169*** (0.0306)	-0.221*** (0.0440)
Valor constante	8.724*** (0.0416)	8.502*** (0.154)	8.591*** (0.561)	4.460** (1.541)	10.76** (3.443)
R-cuadrado	0.30100	0.35950	0.3911	0.4358	0.4658
N	30486	33958	26173	17251	9760

Errores estándar entre paréntesis

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

* Los resultados de las fechas de las ENI están según el mes de la indexación de la encuesta y en base a «Mayo 2013» la cual fue la primera encuesta utilizada en el estudio.

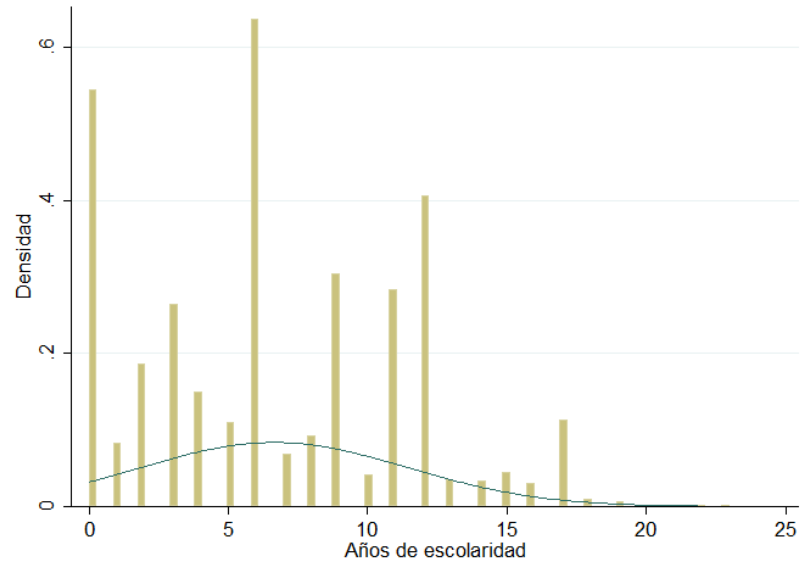
* Los resultados de regiones están en base a «urbano metropolitano» que es el resultado del valor eliminado.

* Los resultados por actividad económica se encuentran en base a la categoría «Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca».

Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

Anexo D

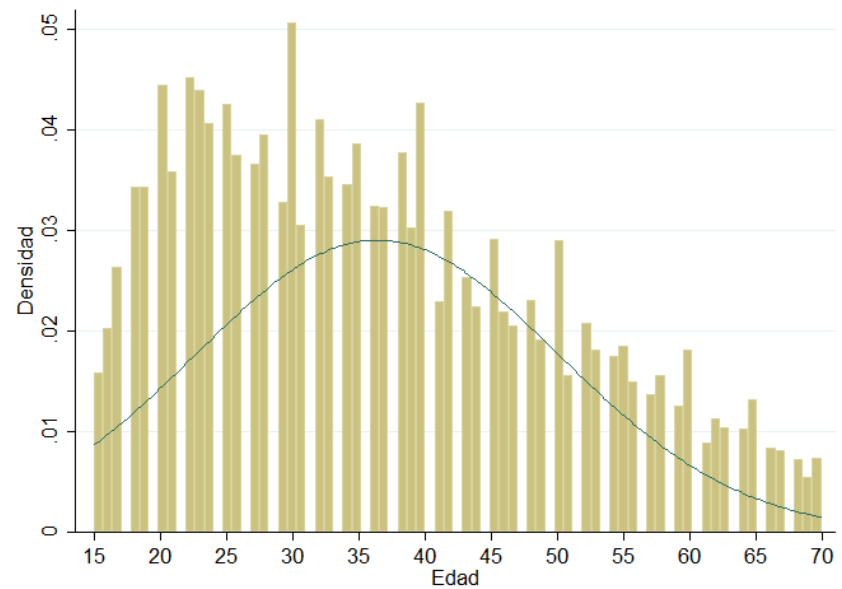
Histograma de años de escolaridad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

Anexo E

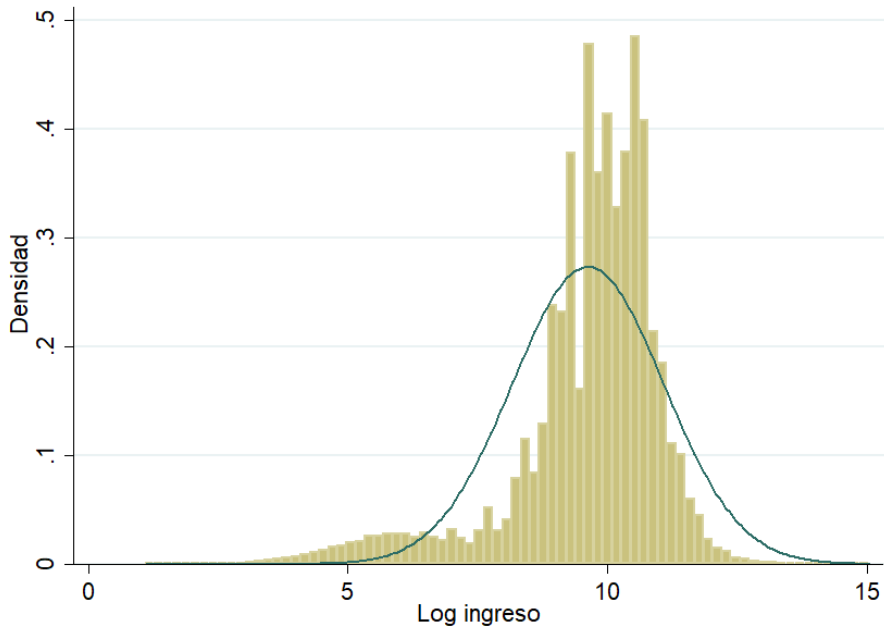
Histograma de edad



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

Anexo F

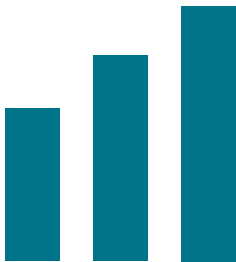
Histograma del logaritmo base 10 del ingreso



Fuente: elaboración propia, con base en INE (2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 y 2019)

COFFEECONOMICS

Scientific research paper



Dr. Mario Arturo Ruiz Estrada

University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia

Email: marioruiz@um.edu.my

Received on: July 15, 2019

Accepted on: March 10, 2020

Abstract

Coffeeconomics is an alternative field of economic research that can be used to evaluate coffee market structure behaviour from microeconomic and macroeconomic perspectives. The coffee market structure consists of the interaction of four large players: coffee producers (small, large and cooperatives), coffee brokers, coffee sellers (large, medium and small) and coffee consumers. The main objective of this study is to evaluate the

vulnerabilities of the coffee market structure as a whole through the application of the National Coffee Production Function (NCP-Function). Finally, the NCP-Function of Guatemala was calculated in order to evaluate the risk and vulnerability of its coffee market structure between 1928 and 2018.

Keywords: coffee, Guatemala, coffee market structure, Economics research, Econographicology

1. A general brief of coffee

The origin of coffee goes back to Ethiopia, Africa. Henceforward, coffee has a long history with different transcendental events happening as of the 15th century. This prolonged history of coffee involves dynamic transformations in the production, trading and consumption of coffee until the present day. The history of coffee trading can be divided into three large periods: (i) Coffee arrives from Ethiopia to the Middle East (Arabian Peninsula) in the 15th century. (ii) From the Arabian Peninsula, coffee trading to Europe starts in the 17th century. (iii) Finally, coffee production and trading moves from Europe to America in the 18th century. The mechanism applied by all the European empires for the production and trading of coffee in different parts of the American continent was based on the policy of invasion of new territories (conquered colonies) through the use of force, violence and repression of native peoples, and through the exploitation of its natural resources. The most powerful and largest European empires of the 17th and 18th centuries were the British, Spanish, Portuguese, French and Dutch empires. The production of coffee in America was based on the use of large coffee plantations together with the use of intensive slave labour (both indigenous and from Africa) for many centuries. The coffee-producing colonies conquered by the Europeans in the American, Asian and African continents can be divided into the following zones: North America (today's southern Mexico), controlled by the Spanish empire; Central America (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua and Costa Rica) controlled by the Spanish empire; Caribbean (Jamaica, ruled by the British empire; Haiti, ruled by the French empire; Trinidad and Tobago; ruled by the British empire); South East Asia (Vietnam, ruled by the French; Indonesia, ruled by the Dutch; Laos, ruled by the French, and Papua New Guinea, ruled by the British and Dutch empires); India, ruled by the British; South America (Colombia, Brazil, Peru, Ecuador, and Bolivia) ruled by the Spanish empires.

The fast global expansion of the coffee market in different places around the world requires a deep evaluation of its four main players, that is, the producers, brokers, sellers, and consumers (buyers) as a whole, whose interaction in the coffee market structure was evaluated in the present paper by a mechanism based on the creation of different indicators and analytical tools to assess the risk and performance of the coffee market structure.

The first players in the coffee market structure are the coffee producers. This research study presents a list of the top coffee producers by country, continent and participation percentage in global coffee production. The American continent (Brazil, Colombia, Mexico, Honduras, Guatemala, Peru, Nicaragua, Costa Rica, El

Salvador, Ecuador, Venezuela, Dominican Republic, Haiti, Cuba, Panama, Bolivia, Puerto Rico, Paraguay, and Trinidad and Tobago) is responsible for 59 % of the world's production, followed by Asia (Vietnam, Indonesia, India, Laos, Thailand, Philippines, Timor Leste) with 25 %; Africa (Ethiopia, Uganda, Ivory Coast, Kenya, Tanzania, Cameroon, Madagascar, Gabon, Democratic Republic of Congo, Rwanda, Burundi, Togo, Nigeria, Ghana, Sierra Leone, Angola, Zimbabwe, Liberia) with 15 %; and finally Oceania (Australia and New Zealand) with only 1 %. In fact, the top ten players of coffee production worldwide follow this order: Brazil, Vietnam, Colombia, Indonesia, Ethiopia, Honduras, India, Uganda, Mexico, and Guatemala.

The two general types of coffee beans are known as Robusta, with a strong or harsher taste, and Arabica, with a sweeter and softer taste. According to different statistical sources from the International Coffee Organization (ICO), 60 % of the coffee produced worldwide is Arabica, while 40 % is Robusta. On the other hand, the genus *Coffea* is divided into three large groups: Arabica, Dewevrei, and *Stenophylla* (Seudieu, 2008). When studying the special conditions needed in the production of coffee, this paper established that (i) the location of major producers of coffee is in the equatorial belt; (ii) coffee is very vulnerable to climate change, weather and natural disasters; (iii) the optimum temperature for coffee production is between 64°F and 72°F.

All these factors make it possible to establish the high vulnerability of coffee producers. This study determined that in a good harvest the profit that producers can obtain from coffee brokers is between 15 % and 20 %. Some recent statistics from ICO show that many producers suffer large losses and bankruptcy. These losses are due to sudden climate change, unpredicted weather changes, and disease (fungal, parasitic, viral). At the same time, if these losses suffered by coffee producers lead to a reduced coffee supply, then the margin of profit for coffee brokers is also less than the profit margin originally predicted.

Within the structure of coffee production, producers can be classified as large producers, cooperatives, and small producers. According to recent statistics from ICO, coffee producers share the following percentages of participation in the global production of coffee: large producers, 55 %; cooperatives, 31 %; and small producers, 14 % of the total worldwide production. Therefore, the margins of profit are directly related to the size of the producer. Large producers are getting bigger margins of profit and small producers are obtaining smaller margins.

The second main player in the coffee market structure is the coffee broker, who plays a crucial role in the worldwide price of coffee. According to the findings of this study, the price of coffee always rises considerably in the stage of commercialization involving the producer and broker. The possibility and risk of constant speculation is always there because brokers usually push to obtain lower prices from the producers and higher prices from the sellers. The main role of brokers is to link

coffee producers and coffee sellers. This study found that at the end of the process, coffee brokers earn a profit that can range from 25 % to 35 %.

The third main group of players in the coffee market structure are the coffee sellers, likewise classified as large, medium or small. The main role of coffee sellers is to fix the final price for whole coffee consumers in any given market. The profit margin of sellers is between 15 % to 25 % during good selling seasons. The success of coffee sellers depends highly on the good quality of coffee, broker prices, marketing strategies, channels of distribution (domestic and international), diversity and creativity of new coffee beverages, and good customer service. Sellers always play an important role in keeping the demand of coffee active and sustainable in the short and long run. Seizing 62 % of the global coffee market, currently these large sellers are Starbucks, Coffee Bean, Gloria Jeans Coffee, Caribou Coffee, Dunkin' Donuts, McCafe (McDonald's), Tully's Coffee, Costa Coffee, Lavazza Coffee, and Nestle. On the other hand, medium coffee sellers embrace 28 % of the world coffee market, whereas small coffee sellers are left with the remaining 10 % of the market.

Last but not least, the fourth player in the coffee market structure is the coffee consumer. Basically, it was found that the consumption of coffee is directly connected to the following main factors: (i) the fast expansion of income-per-capita (economic growth); (ii) accessible prices amongst coffee producers and coffee brokers; (iii) new young consumers (new ways to attract potential coffee buyers); (iv) fast changes of preference and taste in coffee consumers worldwide (especially in the Chinese and Asian markets); (v) strong and sustainable marketing strategies. According to recent indicators, coffee consumption has had an exponential growth rate of 35 % per year since 2001. This increase is largely the result of the official incorporation of China into the World Trade Organization (WTO, 2019). Additionally, several markets in Asia have been increasing considerably their consumption of coffee; such is the case of Malaysia, whose growth rate of coffee consumers is 23 % per year; Singapore, with a 35 % annual consumer growth rate; Indonesia, with a growth rate of 27 %; Thailand, of 23 %; Taiwan, of 15 %; South Korea, of 33 %; Japan, with a 21 % growth rate and finally the Philippines, whose growth rate of coffee consumers is 12 % per year.

2. An introduction to Coffeconomics

“Coffeconomics” can be defined as

a new field of economic research in charge of evaluating all issues related to coffee market structures by means of exhaustive investigation of the behaviour of producers, brokers, sellers and consumers of coffee, both in the short and the long term. Coffeconomics is supported by the use of different quantitative and qualitative research tools in order to evaluate analytically the truthfulness and reliability of different coffee markets around the world, anywhere and anytime.

As an integral part of this definition, “Coffee Market Structure” is defined as the dynamic interaction among producers, brokers, sellers, and consumers, the four large players in the coffee trading process, all of whom pursue a diversity of benefits or gains, from profits to maximum consumer satisfaction. Under the *Omnia Mobilis Assumption* (Ruiz Estrada, 2011), it is assumed that the coffee market structure will always have failures and will continuously be in a dynamic imbalance state (DIS) (Ruiz Estrada, 2013).

The main objective of Coffeconomics is to generate specific economic research in order to evaluate qualitatively and quantitatively the coffee market structure and all its different players from an economic point of view, something that hardly existed in the past. The study of coffee market structures involves a series of difficulties, such as (i) limited information from producers; (ii) high speculation, especially from brokers and sellers; (iii) income inequality and coffee consumer preferences.

The fast expansion of worldwide coffee consumption makes the study of Coffeconomics essential. According to statistics from the World Trade Organization (WTO, 2019), the consumption from 1999 to 2019 increased 21 % (after China had access to the WTO). In fact, coffee has opened new opportunities for producers and consumers to obtain large benefits in the short and long run. The main problem in Coffeconomics is access to the coffee market prices database and documents, something that has become more complex nowadays. A lot of information about coffee is limited. Additionally, high speculation and unknown distribution channels make it impossible to obtain trading routes and prices (price negotiations between producers and brokers). Speculation of coffee prices generates inconsistency when attempting to do trustworthy economic research that evaluates coffee market structure problems. Possible future changes in the collection of coffee costs and in access to databases and price documents are expected. These possible future changes face three key

challenges: (i) search and collection of primary data and costs from producers (large and small national coffee producers); (ii) monitoring coffee brokers around the world; and (iii) monitoring prices and quality of coffee among sellers and consumers. The future of the coffee market structure highly depends on being able to follow its microeconomic and macroeconomic behaviour in the short and long run. Likewise, Coffeconomics is interested in following all new technologies and innovative products and services that this great industry generates.

The primary objective of Coffeconomics involves evaluating and generating policies that benefit all players in the coffee market structure by means of doing specialized research and considering possible scenarios under varying risk levels, as well as potential policies to solve problems occurring in the coffee market structure. The main challenge of Coffeconomics is to move from the traditional cost-benefit model to more dynamic and applicable economic simulations that follow closely the coffee market structure behaviour. The second challenge of Coffeconomics is the use of artificial intelligence (AI), also known as the neural networks approach. The use of AI can help to evaluate the behaviour of producers, brokers, sellers, and consumers simultaneously. Neural networks provide a powerful analytical tool to evaluate the costs, prices, technological changes and market trends of coffee. The primary objective of neural networks is to select this information from databases and documents as well as to propose the most suitable solutions to failures in the coffee market structure, anytime and anywhere.

Therefore, the adaptation of AI to solve coffee market structure failures is directly connected to mathematical models, such as the theory of chaos, mathematical logic, and neural networks. Finally, a simulator to evaluate coffee market structure failures was introduced. This new tool is called the "National Coffee Production Function (NCP-Function)". The next section provides a detailed explanation of the NCP-Function.

3. Introduction to the National Coffee Production Function (NCP-Function)

The following section describes the National Coffee Production Function (NCP-Function). Initially, it consists of four sub-production functions: (1) Coffee Producers; (2) Coffee Brokers; (3) Coffee Sellers; (4) Coffee Consumers. Each sub-production function has its respective quadrant. Each quadrant shows a single dependent variable (β_{ij}) represented with a vertical line at the quadrant's centre; and " n " number of independent variables (α_{ij}) represented with horizontal lines at the bottom of the quadrant. Finally, all α_{ij} were join to the dependent variable β_{ij} using the linkage of axes application " $\overline{\Gamma}$ ". All axes in each quadrant run real-time under the application of dynamic growth rates (see Expression 1.5). Therefore, there are four quadrants or four sub-production functions, and each quadrant has its dependent variable " β_{ij} " by " n " number of independent variables " α_{ij} ". In this case, there are four outputs from producers (β_0), brokers (β_1), sellers (β_2) and consumers (β_3), originating at each sub-production function. Finally, among the four quadrants there is a single axis that it's all the final coffee national output " β^{*n} ". It joins the output of each of the four sub-production functions by means of the linkage application " $\overline{\Gamma}$ " which links the quadrants by straight lines (see Figure 1). The idea is to build a single surface by linking together in the same physical space the four outputs of each sub-production function.

The objective of the NCP-Function is to build a large and single surface that is moving in real time in the same physical space. In fact, the application of the Omnia Mobilis assumption (Ruiz Estrada, 2011) is a basic condition to generate the real-time effect of the NP-Function. Hence, the final national output " β^{*n} " always displays a dynamic and multi-dimensional behaviour (Ruiz Estrada & Park, 2018) in real time into its multi-dimensional space. The analysis of the final results of the NCP-Function depends on the position of the surface and it can determine the situation of an economy highly dependent on the production, commercialization, and consumption of coffee. If the acreage is at a positive level, then the stability of the coffee market will be observed. If the surface remains at zero level, a stagnation of the coffee market is observed. If the acreage jumps between negative and positive levels, it can be established that the coffee market is highly vulnerable. Finally, if the acreage is below the negative level, then the coffee market is in constant crisis (see Figure 1).

4. The National Coffee Production Function model

The NCP-Function offers an alternative graphic and mathematical model to analyze from a multi-dimensional perspective the final national output by country. In fact, the NCP-Function offers policy makers, academics and central banks an alternative methodological approach that allows them to measure the final output of any country.

The NCP-Function is built by four sub-production functions as follows:

Sub-Production Function 0: Coffee Producers

$$\odot\beta_0 = f(\odot\Delta\alpha_{00}, \odot\Delta\alpha_{01}, \odot\Delta\alpha_{02}, \dots, \odot\Delta\alpha_{0\infty}) \quad (1)$$

Sub-Production Function 1: Coffee Brokers

$$\odot\beta_1 = f(\odot\Delta\alpha_{10}, \odot\Delta\alpha_{11}, \odot\Delta\alpha_{12}, \dots, \odot\Delta\alpha_{1\infty}) \quad (2)$$

Sub-Production Function 2: Sellers

$$\odot\beta_2 = f(\odot\Delta\alpha_{20}, \odot\Delta\alpha_{21}, \odot\Delta\alpha_{22}, \dots, \odot\Delta\alpha_{2\infty}) \quad (3)$$

Sub-Production Function 3: Coffee Consumers

$$\odot\beta_3 = f(\odot\Delta\alpha_{30}, \odot\Delta\alpha_{31}, \odot\Delta\alpha_{32}, \dots, \odot\Delta\alpha_{3\infty}) \quad (4)$$

$$\odot = \text{Real Time} \quad \beta_i = \text{Output} \quad \Delta = \text{Dynamic Growth Rate}$$

All variables in each sub-production function require the application of the dynamic growth rate, as follows:

$$\odot\Delta\alpha_{ij} = \odot\Delta\alpha_{ij} \langle t+1 \rangle - \odot\Delta\alpha_{ij} \langle t0 \rangle / \odot\Delta\alpha_{ij} \langle t+1 \rangle \times 100\% \quad (5)$$

$$\odot\Delta\alpha_{ij} \langle t0 \rangle \quad i = \{1, 2, \dots, \infty\} \text{ and } j = \{1, 2, \dots, \infty\}$$

$$\langle t+1 \rangle = \text{Future time period} \quad \langle t0 \rangle = \text{Initial time period}$$

Therefore, the final mathematical structure to build the NCP-Function is based on Expression 6:

$$\odot\beta^* \equiv \odot\pm\beta_0 \# \odot\pm\beta_1 \# \odot\pm\beta_2 \# \odot\pm\beta_3 \quad (6)$$

$$\# = \text{linkage of quadrants}$$

The Sub-Production Function o Specialization (Coffee Producer) shows a large number of factors and functions that affect its behaviour simultaneously, according to expressions 7, 8, 9, and 10.

Sub-Production Function 0 – Coffee Producer "A":

$$\beta_{A-0:0i} = f(\Delta\alpha_{A-0:00}, \Delta\alpha_{A-0:01}, \Delta\alpha_{A-0:02}, \dots, \Delta\alpha_{A-0:0\infty}) \quad (7)$$

Sub-Production Function 0 – Coffee Producer "B":

$$\beta_{B-0:1i} = f(\Delta\alpha_{B-0:10}, \Delta\alpha_{B-0:11}, \Delta\alpha_{B-0:12}, \dots, \Delta\alpha_{B-0:1\infty}) \quad (8)$$

Sub-Production Function 0 – Coffee Producer "C":

$$\beta_{C-0:2i} = f(\Delta\alpha_{C-0:20}, \Delta\alpha_{C-0:21}, \Delta\alpha_{C-0:22}, \dots, \Delta\alpha_{C-0:2\infty}) \quad (9)$$

Sub-Production Function 0 – Coffee Producer "Z":

$$\beta_{Z-0:4\infty} = f(\Delta\alpha_{Z-0:\infty0}, \Delta\alpha_{Z-0:\infty1}, \Delta\alpha_{Z-0:\infty2}, \dots, \Delta\alpha_{Z-0:\infty\infty}) \quad (10)$$

If any coffee producer in the same country displays the largest output from the sub-production function zero, followed by $(\beta_{A-0:0i}) \vee (\beta_{B-0:1i}) \vee (\beta_{C-0:2i}) \vee (\beta_{Z-0:4\infty})$, then this coffee producer needs to establish the main market price for the rest of coffee producers on the sub-production function zero.

Sub-Production Function 1 Specialization (Coffee Brokers) presents a large number of factors and functions that affect its behaviour simultaneously, according to expressions 11, 12, 13, and 14 respectively.

Sub-Production Function 1 – Coffee Brokers "A":

$$\beta_{A-1:0i} = f(\Delta\alpha_{A-1:00}, \Delta\alpha_{A-1:01}, \Delta\alpha_{A-1:02}, \dots, \Delta\alpha_{A-1:0\infty}) \quad (11)$$

Sub-Production Function 1 – Coffee Brokers "B":

$$\beta_{B-1:1i} = f(\Delta\alpha_{B-1:10}, \Delta\alpha_{B-1:11}, \Delta\alpha_{B-1:12}, \dots, \Delta\alpha_{B-1:1\infty}) \quad (12)$$

Sub-Production Function 1 – Coffee Brokers "C":

$$\beta_{C-1:2i} = f(\Delta\alpha_{C-1:20}, \Delta\alpha_{C-1:21}, \Delta\alpha_{C-1:22}, \dots, \Delta\alpha_{C-1:2\infty}) \quad (13)$$

Sub-Production Function 1 – Coffee Brokers "Z":

$$\beta_{Z-1:4\infty} = f(\Delta\alpha_{Z-1:\infty0}, \Delta\alpha_{Z-1:\infty1}, \Delta\alpha_{Z-1:\infty2}, \dots, \Delta\alpha_{Z-1:\infty\infty}) \quad (14)$$

If any domestic or overseas coffee broker displays the largest output in sub-production function 1, followed by $(\beta_{A-1:0i}) \vee (\beta_{B-1:1i}) \vee (\beta_{C-1:2i}) \vee (\beta_{Z-1:4\infty})$ then this coffee broker can find the best price of sub-production function 1.

Sub-Production Function 2 Specialization (Coffee Sellers) have a large number of factors and functions that affect the final price behaviour simultaneously, according to expressions 15, 16, 17 and 18 respectively.

Sub-Production Function 2 – Coffee Sellers “A”:

$$\otimes\beta_{A-2:0i} = f(\otimes\Delta\alpha_{A-2:00}, \otimes\Delta\alpha_{A-2:01}, \otimes\Delta\alpha_{A-2:02}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{A-2:0\infty\dots}) \quad (15)$$

Sub-Production Function 2 – Coffee Sellers “B”:

$$\otimes\beta_{B-2:1i} = f(\otimes\Delta\alpha_{B-2:10}, \otimes\Delta\alpha_{B-2:11}, \otimes\Delta\alpha_{B-2:12}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{B-2:1\infty\dots}) \quad (16)$$

Sub-Production Function 2 – Coffee Sellers “C”:

$$\otimes\beta_{C-2:2i} = f(\otimes\Delta\alpha_{C-2:20}, \otimes\Delta\alpha_{C-2:21}, \otimes\Delta\alpha_{C-2:22}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{C-2:2\infty\dots}) \quad (17)$$

Sub-Production Function 2 – Coffee Sellers “Z”:

$$\otimes\beta_{Z-2:4\infty} = f(\otimes\Delta\alpha_{Z-2:\infty0}, \otimes\Delta\alpha_{Z-2:\infty1}, \otimes\Delta\alpha_{Z-2:\infty2}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{Z-2:\infty\infty\dots}) \quad (18)$$

If any coffee seller in the same coffee market displays the largest output in sub-production function 2 followed by $(\otimes\beta_{A-2:0i}) \vee (\otimes\beta_{B-2:1i}) \vee (\otimes\beta_{C-2:2i}) \vee (\otimes\beta_{Z-2:4\infty})$ then this coffee seller can get the biggest profit margin of sub-production function 2.

Sub-Production Function 3 Specialization (Coffee Consumers) shows a large number of factors and functions that affect the final satisfaction in coffee consumer behaviour simultaneously, according to expressions 19, 20, 21, and 22 respectively.

Sub-Production Function 3 – Coffee Consumer “A”:

$$\otimes\beta_{A-3:0i} = f(\otimes\Delta\alpha_{A-3:00}, \otimes\Delta\alpha_{A-3:01}, \otimes\Delta\alpha_{A-3:02}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{A-3:0\infty\dots}) \quad (19)$$

Sub-Production Function 3 – Coffee Consumer “B”:

$$\otimes\beta_{B-3:1i} = f(\otimes\Delta\alpha_{B-3:10}, \otimes\Delta\alpha_{B-3:11}, \otimes\Delta\alpha_{B-3:12}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{B-3:1\infty\dots}) \quad (20)$$

Sub-Production Function 3 – Coffee Consumer “C”:

$$\otimes\beta_{C-3:2i} = f(\otimes\Delta\alpha_{C-3:20}, \otimes\Delta\alpha_{C-3:21}, \otimes\Delta\alpha_{C-3:22}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{C-3:2\infty\dots}) \quad (21)$$

Sub-Production Function 3 – Coffee Consumer “Z”:

$$\otimes\beta_{Z-3:4\infty} = f(\otimes\Delta\alpha_{Z-3:\infty0}, \otimes\Delta\alpha_{Z-3:\infty1}, \otimes\Delta\alpha_{Z-3:\infty2}, \dots, \otimes\Delta\alpha_{Z-3:\infty\infty\dots}) \quad (22)$$

If any coffee consumer displays the largest output in the sub-production function 3 followed by $(\otimes\beta_{A-3:0i}) \vee (\otimes\beta_{B-3:1i}) \vee (\otimes\beta_{C-3:2i}) \vee (\otimes\beta_{Z-3:4\infty})$, then this coffee consumer can get the best price; in this case, measured by maximum coffee consumer satisfaction.

The third step is to build the NCP-Function by joining by straight lines the output of all national coffee production functions from producers, brokers, sellers and consumers, until a single surface could be drawn (see Figure 3). The NCP-Function is interested in verifying performance and effects among all of the coffee

market actors before and after implementing coffee prices. The NCP-Function performance depends on the location of the surface. The location of this NCP-Function can show four possible performance results: coffee market stability (see Expression 23), coffee market stagnation (see Expression 24), coffee market with high vulnerability (see Expression 25), and coffee market in constant crisis (see Expression 26):

$$\beta^* \neq +\beta a \neq +\beta b \neq +\beta c \neq +\beta z \quad (23)$$

{if $\Delta + \beta^* \neq R+$ then the surface \neq the coffee market stability performance}

$$\beta^* \neq +\beta 0 = 0 \neq +\beta 1 = 0 \neq +\beta 2 = 0 \neq +\beta 3 = 0 \quad (24)$$

{if $\Delta Y^* \neq 0$ then the surface \neq the coffee market stagnation performance}

$$\beta^* \neq \pm\beta 0 \neq \pm\beta 1 \neq \pm\beta 2 \neq \pm\beta 3 \quad (25)$$

{if $\Delta Y^* \neq R+/-$ then the surface \neq the coffee market stagnation performance}

$$\beta^* \neq -\beta 0 \neq -\beta 1 \neq -\beta 2 \neq -\beta 3 \quad (26)$$

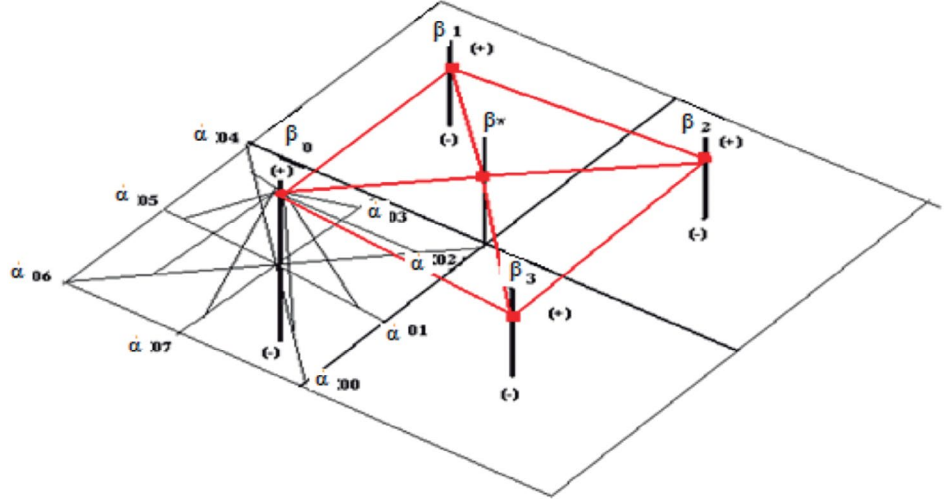
{if $\Delta \beta^* \neq R-$ then the surface \neq the coffee market with high vulnerability performance}

5. How to calculate the National Coffee Production Function (NCP-Function)

The application of the National Coffee Production Function (NCP-Function) can fundamentally be divided into three basic steps. The first step is to build the national production function of producers, brokers, sellers and consumers of coffee by measuring the four sub-production functions. The second step is to compare the same sub-production function in each producer, broker, seller, and consumer of the same coffee market, in order to find which producer, broker, seller and consumer is going to get more benefits on a specific sub-production function. Finally, the third step is to build the NCP-Function through a surface. The NCP-Function is made up of the final national outputs of all coffee producers, brokers, sellers, and consumers in the same coffee market, as it monitors their behaviour.

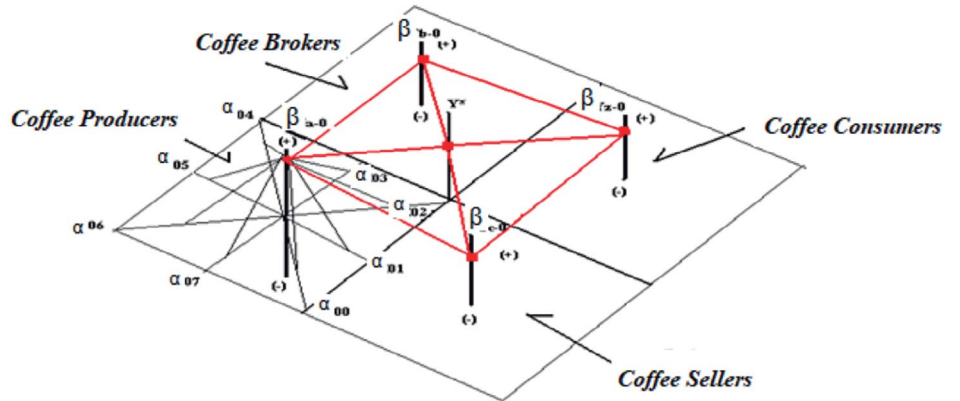
The first step will establish the final national output by means of the NCP-Function, depending on the results of each sub-production function, represented by all producers, brokers, sellers, and consumers (see expressions 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22). The NCP-Function will then join all four sub-production functions in a common axis shared by the four quadrants of the NCP-Function (figures 1 and 2). The second step is to compare the same sub-production function in different coffee markets interested in getting higher benefits in profits or levels of satisfaction. The second step can help to determine which actor (coffee producer, broker, seller and consumer) is more competitive and to establish better prices (see Expression 23, 24, 25, 26 & Figure 2 and 3).

Figure 1. The National Coffee Production Function (NCP-Function) Surface



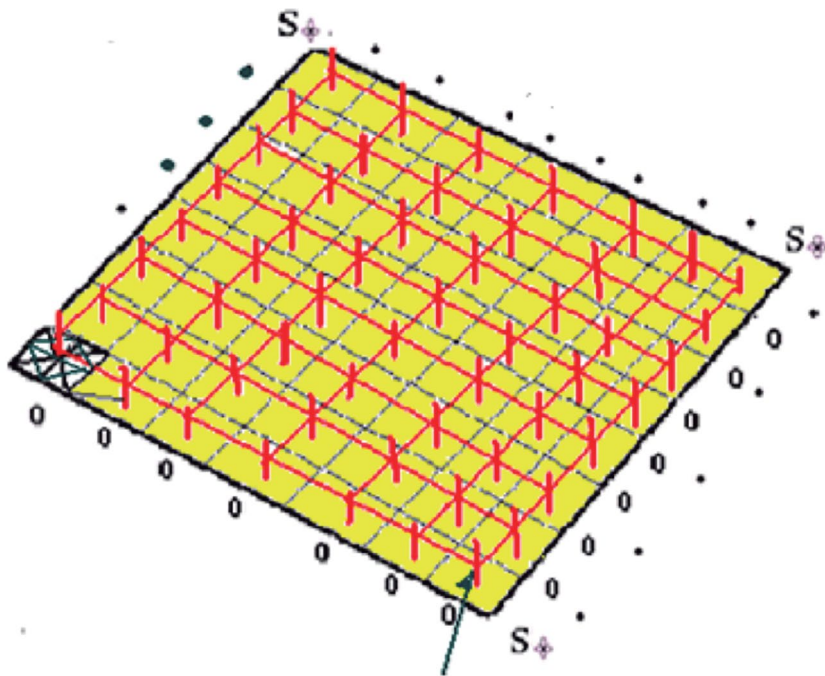
Fuente: Source: Ruiz Estrada (2017)

Figure 2. NCP-Function Surface by Sub-Production Function



Fuente: Source: Ruiz Estrada (2017)

Figure 3. NCP-Function Surface



The National Coffee Production Function (NCPF-Function) Surface

Fuente: Source: Ruiz Estrada (2017)

6. The application of the National Coffee Production Function (NCP-Function) in the case of Guatemala

The national coffee production function (NCP-Function) of Guatemala was studied, covering the time period 1928 to 2018 and using secondary data from different coffee related databases and institutions. The NCP-Function is part of what is commonly known as cost-benefit analysis. It focuses primarily on performance and risks in the coffee market structure based on a new set of indicators and analytical tools. The NCP-Function has an important role supporting the performance of the four main players in the coffee market structure: producers, brokers, sellers, and consumers (buyers). The analysis of this structure concentrates heavily on evaluating the vulnerability of its four main players, both in the short and in the long run. The coffee market structure operates with common problems and conditions that share common characteristics: (i) producer adversities, (ii) higher broker speculation, and (iii) aggressive competition among coffee sellers to extend traditional and potential markets. The NCP-Function varies considerably in the spheres of producer, broker, seller and consumer behaviour, both in the short term and in the long term. However, they do exhibit a strong linkage in the four sub-functions.

The NCP-Function for Guatemala was higher (0.67) between 1928-1958 (see Figure 4). Guatemala's high NCP-Function rates are related to its long trajectory in the production of coffee. More specifically, the NCP-Function for Guatemala shows that between 1960-1985 it reached 0.71 (see Figure 5). Subsequently, the NCP-Function rate increased to 0.81 between 1985-2005 (see figure 6). During recent years (2006-2018) the NCP-Function rate has been 0.68 (see Figure 7). This decrease responds mainly to the following circumstances: (i) the strong competition from neighbours such as Costa Rica, Honduras and El Salvador, (ii) the vulnerability of the international coffee prices, (iii) the surge of new producers in the international arena, specially from Southeast Asia, such as Vietnam and Indonesia, (iv) high broker speculation, and (v) the fast expansion of large sellers. On the other hand, the lack of trade with the Popular Republic of China decreed by Guatemalan authorities make it impossible to find potential niches in this large market.

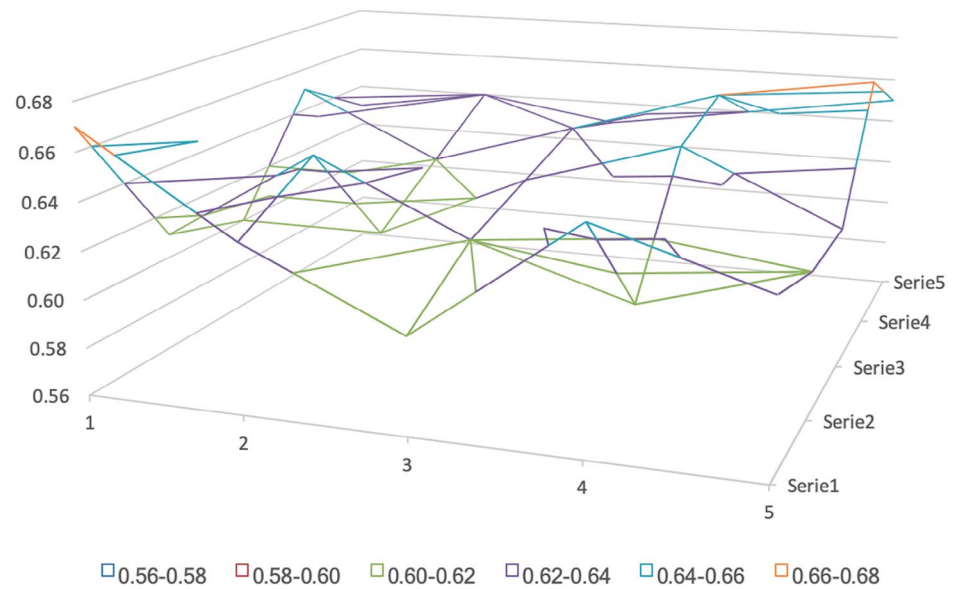
The NCP-Function applied to Guatemala shows that, of the total output of coffee grown by national producers, 38 % is grown by large producers, 42 % by cooperatives and only 12 % by small producers (Villain, Hernández & Anzueto, 2008). Not surprisingly, responsible for the high degrees of speculation in coffee prices, American and European coffee brokers have been replaced by new mechanisms of negotiation at the different levels of coffee production (large, cooperatives and small producers). Indeed, the role of brokers in the coffee business considerably

affects the level of profits of large producers, whose profit margin is between 25 % and 35 %; cooperatives, whose margin is between 18 % and 25 %; and small producers, whose margin is between 12 % and 18 %.

The NCP-Function applied to Guatemala shows the quota of coffee exports to the rest of the world is equal to 65 % of its total national production. This translates into a domestic consumption rate of approximately 35 %. Guatemala's coffee market structure is unique due to a favorable ranking among the world's largest coffee producers, having positioned itself in the tenth place internationally as a result of its long history in the global coffee market and to the quality of the coffee the different regions of the country produce.

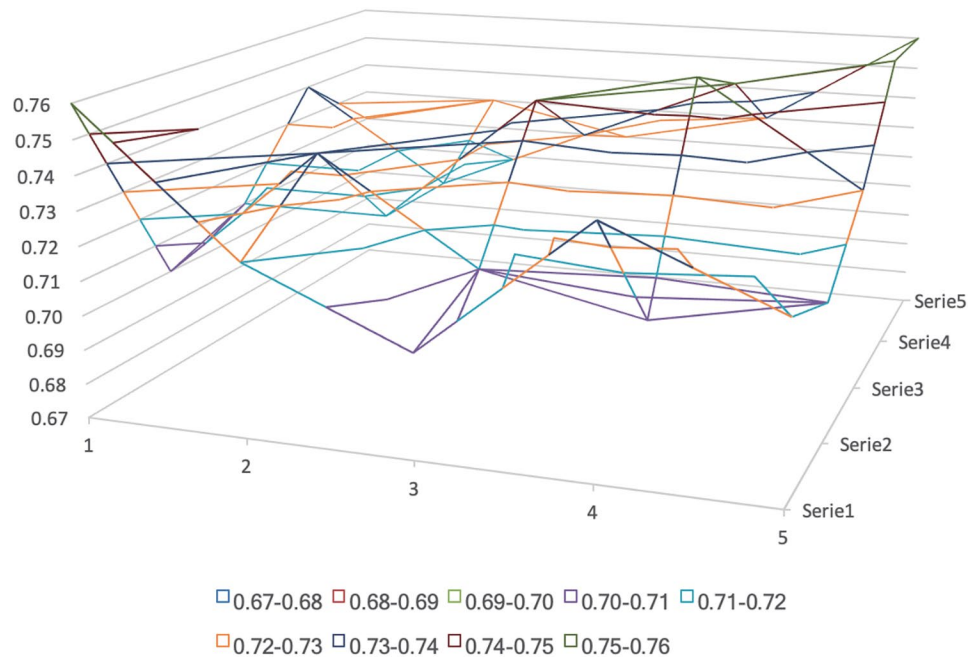
The NCP-Function of Guatemala is experiencing fast changes and adaptations according to the equally fast changes occurring in coffee market behaviour at a global level. The reduction of small producers directly affects its coffee market structure, which is rapidly moving towards production by large cooperatives in order to survive in today's competitive coffee market. Despite the fact that the Guatemalan coffee market structure has experienced a small growth in the previous years, the moderate increase in the NCP-Function of Guatemala is not enough to generate a competitive coffee market structure able to compete with large players around the world who can satisfy the needs of large consumers, such as Europe and the U. S., by providing huge amounts of coffee. Similarly, the coverage of local coffee consumers tends to decrease, according to the performance of the NCP-Function in Guatemala. Given the producers' weak position and the high speculation by coffee brokers, the gap between producer and broker profits considerably affects the performance of Guatemala's NCP-Function in the short and long run.

Figure 4. The NCP-Function for Guatemala (1928-1958)



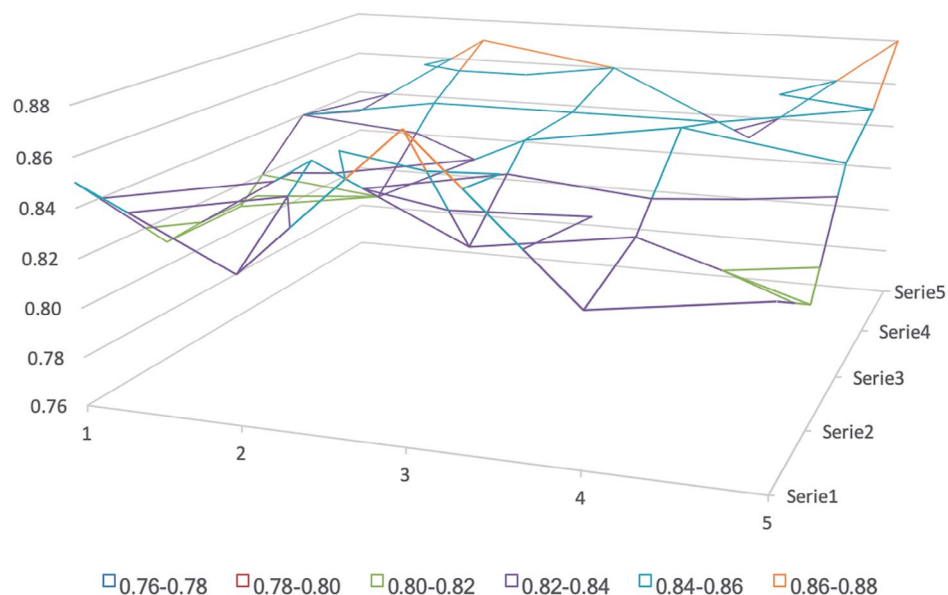
Fuente: Source: International Coffee Organization (ICO) (2017)

Figure 5.



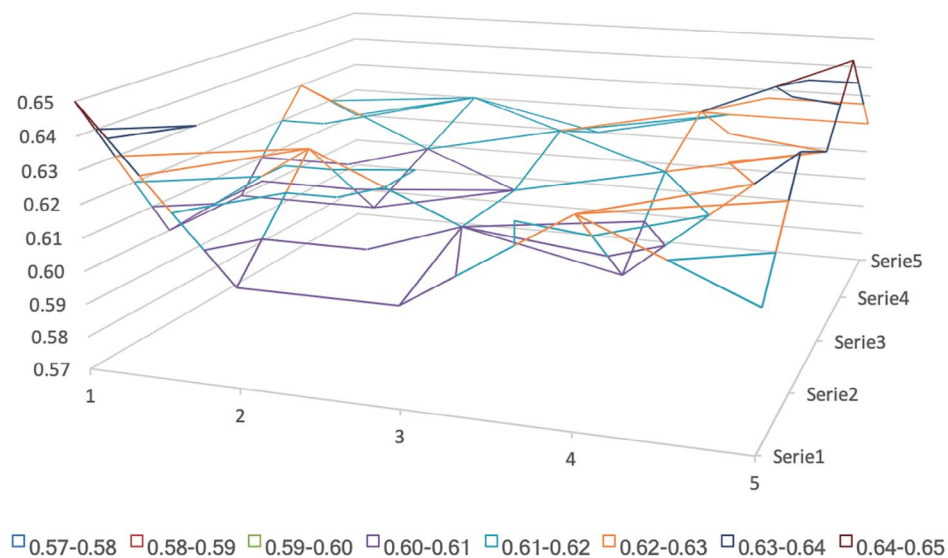
Fuente: Source: International Coffee Organization (ICO) (2017)

Figure 6. The NCP-Function of Guatemala (1985-2005)



Fuente: Source: International Coffee Organization (ICO) (2017)

Figure 7. The NCP-Funtion of Guatemala (2006-2018)



Fuente: Source: International Coffee Organization (ICO) (2017)

7. Conclusion

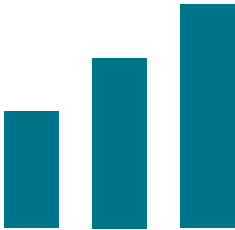
A new field of economic research is proposed, Coffeconomics; a new economic analytical method that can be used to evaluate the performance, development and progress of the coffee market structure. At the same time, its corresponding analytical tool is presented, called National Coffee Production Function (NCP-Function), based on the use of a set of four sub-functions: (i) Sub-Function 0: Coffee producers, (ii) Sub-Function 1: Coffee brokers, (iii) Sub-Function 2: Coffee sellers, and (iv) Sub-Function 3: Coffee consumers. The underlying intuition is that coffee market structure depends on the good performance of these four sub-functions. The NCP-Function could contribute to a better and more in-depth understanding of coffee market structure performance as a whole.

A more useful measurement of the NCP-Function is conducive to the generation of appropriate policies for dealing both with negative factors such as low productivity, climate change, price discrimination, and with the constant speculation between coffee producers and coffee brokers. With more suitable and realistic planning, with better measures that seek to lessen the impact of adverse factors on the coffee market structure, it is possible to avoid collapse before it occurs. On the one hand, estimating the negative factors that can affect the coffee market structure may lead to small coffee producers and cooperatives to allocate more efficiently financial and human resources for the generation of a sustainable coffee market structure. Furthermore, and at a broader level, the results confirm that a stronger NCP-Function could have a significant impact on the coffee market structure, even in small coffee producing countries. The final conclusion is that the NCP-Function offers an alternative graphic and analytical approach to risk and vulnerability in the coffee market structure.

References

- International Coffee Organization (ICO). (2017). *A general list of prices*. http://www.ico.org/coffee_prices.asp
- Ruiz Estrada, M. (2011). Policy Modeling: Definition, Classification and Evaluation. *Journal of Policy Modeling*, 33(3), 523-536.
- _____ (2017). An Alternative Graphical Modeling for Economics: Econographicology. *Quality and Quantity*, 51(5), 2115-2139.
- Ruiz Estrada, M. & Yap, S. F. (2013). The Origins and Evolution of Policy Modeling. *Journal of Policy Modeling*, 35(1), 170-182.
- Ruiz Estrada, M. & Park, D. (2018). The Past, Present and Future of Policy Modeling. *Journal of Policy Modeling*, 40(1), 1-15.
- Seudieu, D. O. (2008). *The Coffee Industry: History and Future Perspectives*. In Souza, R. M. (eds.), *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee*. Springer, Dordrecht.
- Villain, L., Hernández, A. & Anzueto, F. (2008) *Central America*. In Souza, R. M. (eds.), *Plant-Parasitic Nematodes of Coffee*. Springer, Dordrecht.
- World Trade Organization (WTO). (2019). *General information*. https://www.wto.org/english/thewto_e/countries_e/china_e.htm

BASES PARA PUBLICAR EN LA REVISTA ACADÉMICA ECO



1. Datos generales

La *Revista Académica ECO* es una publicación semestral de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FCEE) de la Universidad Rafael Landívar (URL) de Guatemala. Esta revista cubre diferentes ramas de las ciencias económicas y empresariales, tales como administración de empresas, economía, mercadotecnia, auditoría, hotelería, restaurantes, turismo y emprendimiento. Su objetivo es compartir los resultados, análisis de investigaciones, conocimientos y propuestas en el ámbito económico-empresarial. Investigadores, docentes universitarios, alumnos y personas vinculadas a las ciencias económicas son el grupo objetivo de la revista.

2. Bases de publicación

Los artículos postulados para la publicación en la *Revista Académica ECO* deben someterse a las siguientes bases:

- Originalidad: el autor, al presentar sus artículos, se compromete a entregar textos que no hayan sido postulados en otros medios, con anterioridad o simultáneamente, y se compromete a respetar la información académica de otros autores, así como ceder los derechos de distribución y edición a la *Revista Académica ECO*.
- Arbitraje: todos los artículos propuestos que cumplan con los requerimientos formales de presentación, son sometidos a un sistema de evaluación. El Consejo Editorial se reserva el derecho de publicación, y el autor, al someter su artículo, acepta las decisiones inapelables del mismo. Procedimiento: primero, se revisan los artículos por el equipo editorial, quienes elaboran un dictamen según el cumplimiento de las pautas editoriales; segundo, se someten los trabajos a la revisión por par doble ciego (externos independientes), quienes se apoyan en una rúbrica de evaluación (clasificación académica, contenido y aporte científico); adicionalmente, se plantean recomendaciones para los autores.
- Idioma: se aceptan artículos en español e inglés. La revista publicará un porcentaje mayor de artículos en español.

3. Presentación y estructura

Extensión: los artículos deben contener un mínimo de ocho páginas y un máximo de treinta, incluidos texto, notas, tablas, gráficos, bibliografía, anexo metodológico y otros que sean pertinentes. En el caso de reseñas bibliográficas, la extensión máxima es de cuatro páginas.

- Formato: el artículo debe cumplir con los siguientes aspectos:
 - Tamaño de la hoja: carta
 - Tipo y tamaño de letra: Arial 12
 - Márgenes: 2.5 cm en los cuatro lados
 - Interlineado: 1.5
 - Ecuaciones: utilizar el editor de ecuaciones de Word
- El artículo deberá contener la siguiente estructura:
 - Los títulos deben ser llamativos y cortos
 - Nombre completo del autor y resumen de datos biográficos
 - Resumen y palabras clave
 - *Abstract* y *key words*
 - Introducción
 - Breve revisión literaria con teoría que fundamente la investigación y a los autores principales sobre el tema, con citas bibliográficas y elaboración propia, en sistema APA
 - Cuerpo del artículo: incluir metodología, resultados y análisis, con aporte y resultados si se está presentando una investigación
 - Conclusiones
 - Referencias: se recomienda citar fuentes originales. Todas las referencias consultadas deben presentarse al final del artículo, en orden alfabético, aplicando las normas de la American Psychological Association (APA). En caso de usar artículos o libros del mismo autor, debe seguirse un orden cronológico desde el más antiguo al más reciente
 - Las imágenes deben estar en formato jpeg a 300 ppi en cmyk, las tablas y gráficas deben estar en Excel, editables

4. Proceso de selección y aprobación de artículos

La convocatoria para presentar artículos será enviada por correo electrónico y publicada en la página web de la universidad. La Coordinación de Investigaciones de la FCEE notificará la recepción del artículo y lo someterá a un arbitraje.

Para asegurar la calidad académica de los artículos presentados para su publicación, se realiza un proceso de evaluación de artículos, los cuales pasan por cuatro fases:

- a. Revisión por parte de la Coordinación de Investigaciones y el Consejo Editorial para determinar si el tema, contenido, análisis y formato de presentación se ajustan a los parámetros temáticos y formales de las disciplinas establecidas y las bases de publicación. Asimismo, se realiza una búsqueda exhaustiva de las citas y referencias que alude cada artículo que se publica; adicional, se utiliza la herramienta de Turnitin, la cual proporciona un resumen de coincidencias que se encuentran en trabajos que ya han sido publicados anteriormente en sitios web.
- b. Los artículos son analizados por el Consejo Editorial y enviados a especialistas del área temática, quienes anónimamente se encargan de realizar una evaluación a nivel del contenido científico del artículo, basándose en los parámetros de las bases de publicación.
- c. La Coordinación de Investigaciones envía un correo electrónico al autor/a informando la resolución.
- d. Al finalizar el proceso de correcciones, el texto pasa a la revisión final por parte del Consejo Editorial. Una vez recibida la aprobación final, este pasará a la Editorial Cara Parens de la Universidad Rafael Landívar, para su futura edición y publicación.

5. Forma de envío

Los artículos postulados deben ser enviados en formato Word a los correos electrónicos godiaz@url.edu.gt y pvsoto@url.edu.gt

Información adicional: contactar con Paola Soto Arrivillaga, al teléfono (502) 24262626, ext. 2350 o por correo electrónico a pvsoto@url.edu.gt

Esta publicación se distribuye de forma digital,
fue finalizada en diciembre de 2020.



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

DIFERENCIAS DEL INGRESO ENTRE TRABAJADORES DE LOS SECTORES
FORMAL E INFORMAL DE LA ECONOMÍA GUATEMALTECA EN EL AÑO 2018
Lcdo. Joaquín Isaí Alvarado López

RELACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LA PRODUCTIVIDAD DEL
FACTOR TRABAJO EN GUATEMALA DE 1995 A 2017
Lcda. Ivania José Castro Rossell

DETERMINANTES DEL INGRESO EN GUATEMALA
PhD Candidate, Julio R. Quijivix

COFFEECONOMICS
Dr. Mario Arturo Ruiz Estrada