

p-ISSN 2602-8204 | e-ISSN 2737-6257



Club de Investigación  
de Economía

**VOL.10**  
NÚMERO 1

# Re VISTA Económica

Publicación Semestral  
Enero - Junio 2022

Revista Económica 10 (1)  
Enero-Junio 2022



**CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS**  
Universidad Nacional de Loja

# ReVISTA Económica



Revista Económica 10 (1)  
Enero-Junio 2022

VOL. 10

ENERO-JUNIO

2022

ISSN-p: 2602-8204

ISSN-e: 2737-6257



La Revista Vista Económica (RVE) es una publicación académica gestionada por el Centro de Investigaciones Sociales y Económicas y el Club de Investigación de Economía de la Universidad Nacional de Loja. El objetivo de la RVE es difundir semestralmente los aportes de los investigadores de la ciencia económica y ramas afines. El público objetivo de la RVE constituye los investigadores, docentes, estudiantes y responsables de las políticas de desarrollo económico y social. Los temas de interés de la RVE son los modelos de crecimiento y desarrollo económicos aplicados, la economía regional aplicada, la economía ambiental aplicada, la política de desarrollo regional, la evaluación de impacto de política, y en general, todas las investigaciones que aporten a la comprensión de las dimensiones de los problemas del desarrollo.

<b>Editado por:</b>	Club de Investigación de Economía de la Universidad Nacional de Loja.
<b>Revista digital:</b>	<a href="https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica">https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica</a>
<b>Correo electrónico:</b>	<a href="mailto:revista.vistaeconomica@unl.edu.ec">revista.vistaeconomica@unl.edu.ec</a>
<b>Dirección:</b>	Av. Pio Jaramillo Alvarado y Reinaldo Espinoza, La Argelia
<b>PBX:</b>	(593) 07-2547252 EXT 145
<b>Lugar de publicación:</b>	Loja, Ecuador
<b>Administración:</b>	<a href="mailto:club.economia@unl.edu.ec">club.economia@unl.edu.ec</a>
<b>Diseño y diagramación:</b>	Cristian Ortiz
<b>Institución editora:</b>	Universidad Nacional de Loja
<b>Código postal:</b>	110150
<b>Teléfono móvil:</b>	(593) 992809083

---

Revista Vista Económica se publica semestralmente en los meses de Junio y Diciembre de cada año. Su publicación es bajo la modalidad OPEN ACCESS como un aporte académico a la comunidad científica nacional e internacional.

---



Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

## Autoridades de la Universidad Nacional de Loja

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| • Nikolay Aguirre PhD. | Rector       |
| • Mónica Pozo PhD.     | Vicerrectora |

## Facultad Jurídica Social y Administrativa

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| • Elvia Zhapa PhD.        | Decana                             |
| • Rafael Alvarado Mg. Sc. | Director de la Carrera de Economía |



### ► Comité editorial

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| • Rafael Alvarado.   | Editor Jefe        |
| • Cristian Ortiz     | Editor Responsable |
| • Brayan Tillaguango | Editor Adjunto     |

### ► Consejo editorial

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| • Pablo Quiñonez            | Universidad de Guayaquil (Ecuador)               |
| • Pablo Vicente Ponce Ochoa | Universidad Nacional de Loja (Ecuador)           |
| • Santiago Ochoa            | Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) |
| • Moisés Obaco              | Universidad de Cuenca (Ecuador)                  |
| • Darío Hurtado             | Universidad Internacional del Ecuador (Ecuador)  |
| • Cristian Delgado          | Universidad Santo Tomás (Chile)                  |
| • Patricia Guerrero         | Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) |

### ► Comité científico

- |                   |   |
|-------------------|---|
| • Coro Chasco     | Universidad Autónoma de Madrid (España) |
| • Carlos Carpio   | Texas Tech University (USA)             |
| • Jorge Flores    | Universidad Nacional de Loja (Ecuador)  |
| • Priscila Méndez | Universidad Católica del Norte (Chile)  |
| • Paul Carrillo   | George Washington University (USA)      |

## Normas de publicación

ReVista Económica (RVE), es una revista científica de publicación semestral que difunde las investigaciones de Economía y temas relacionados. Los tópicos de interés que se ajustan con los objetivos de la RVE son los modelos de crecimiento y desarrollo económicos aplicados, la economía regional aplicada, la economía ambiental aplicada, la política de desarrollo regional, la política económica aplicada, y en general, todos los trabajos que aporten a la comprensión de las dimensiones del desarrollo económico con un fuerte soporte econométrico. Los criterios generales para ser aceptados los artículos son la novedad del artículo y su originalidad; el enfoque metodológico y de datos; y el ajuste con los objetivos de la revista.

Una vez que los trabajos son enviados a la revista, el Editor, con el soporte de los Editores Asociados determinará si el artículo es considerado para revisión. En caso de que exista un ajuste entre los objetivos de la revista y el artículo presentado, el Editor enviará el trabajo a dos revisores anónimos que hayan publicado artículos en revistas científicas de la base ISI, SCIMAGO o LATINDEX. Esto asegura que la calidad de la revisión por pares es objetiva y de calidad científica. En base a los comentarios de los revisores anónimos, el Editor de la revista con el soporte de los Editores Asociados, pueden tomar las siguientes decisiones: aceptar el artículo sin modificaciones, aceptar el artículo condicionado a los cambios, y rechazarlo. Una vez que el trabajo ha sido rechazado, no puede volver a ser presentado durante un año. Su envío antes del año será rechazado automáticamente

te por el Editor. Cuando los artículos son aceptados con cambios, estos pueden ser cambios menores y con cambios mayores. El Editor notificará a los autores la decisión tomada sobre el artículo.

Todos los trabajos deben tener un fuerte soporte en herramientas cuantitativas econométricas modernas. La metodología debe ser elegida por los autores en función de los avances en el campo de la econometría aplicada. Las normas específicas de los artículos y otros aspectos generales se detallan a continuación.

### Motivación

Las decisiones de política económica nacional o regional de los países en desarrollo requieren de más herramientas que sustenten la toma de decisiones acertadas y objetivas, ajustadas a su realidad y contexto, y no en función de recetarios o adaptaciones que provienen de las políticas aplicadas en países desarrollados. Los modelos y metodologías desarrolladas en estos últimos, constituyen un importante insumo, no obstante, las investigadores sociales deben y pueden hacer más para acelerar el desarrollo económico de acuerdo con las características estructurales de los países en desarrollo. Esta dimensión constituye la esencia y razón de ser de la RVE.

### Aspectos generales

Los artículos deben tener una extensión



entre 6000 y 10000 palabras, incluido los anexos. Un artículo antes de ser enviada a RVE, el/los autores deben asegurarse que el manuscrito debe contener explicación técnica y objetiva de los fenómenos económicos y sociales observados en los países en desarrollo. Aunque también se aceptan investigaciones comparativas con los países desarrollados. El lenguaje debe ser especializado, formal y entendible por la comunidad académica de la especialidad de Economía.

### Políticas de acceso y reuso

Con el fin de promover el conocimiento científico en la comunidad, la Revista Vista Económica, brinda acceso totalmente abierto e inmediato a sus publicaciones realizados en los meses de Junio y Diciembre de cada año. Los autores mantienen su derecho de autoría sobre sus publicaciones. El contenido de la revista puede ser descargado, copiado y/o distribuido con fines netamente de investigación y académicos. Las personas que hagan uso del contenido de la revista reconocerán la propiedad intelectual del o los autores y de la Universidad Nacional de Loja como fuente editora. Se prohíbe el uso total o parcial de las publicaciones en la revista con fines de actividad comercial.

### Derechos de autor

La revista Vista Económica se maneja bajo una modalidad de acceso abierto y hace uso de una licencia denominada creative commons (CC), que promueve el acceso y el intercambio de cultura, y en general

desarrolla un conjunto de instrumentos jurídicos de carácter gratuito que facilitan usar y compartir tanto la creatividad como el conocimiento. Sin embargo, para que la Universidad Nacional de Loja como ente editorial publique y difunda artículos de investigación, necesita los derechos de publicación. Esto está determinado por un acuerdo de publicación entre el autor y la editorial. Este acuerdo trata con la transferencia o licencia de los derechos de autor a la editorial y los autores conservan derechos significativos para usar y compartir sus propios artículos publicados. Los autores deberán firmar un acuerdo de licencia exclusivo, donde los autores tienen derechos de autor, pero otorgan derechos exclusivos de su artículo al editor. La Universidad Nacional de Loja apoya la necesidad de que los autores compartan, difundan y maximicen el impacto de su investigación y estos derechos, en las revistas de propiedad exclusiva de la editorial, los autores tienen derecho a:

- Compartir su artículo de la misma manera permitida a terceros bajo la licencia de usuario correspondiente
- Conservar patentes, marcas registradas y otros derechos de propiedad intelectual (incluidos los datos de investigación).
- Atribución y crédito apropiados para el trabajo publicado.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

8

**Editorial**  
Editorial  
Rafael Alvarado

---

9

**Pertinencia de la oferta académica y del campo laboral de los profesionales en Gestión de Riesgo de la provincia de Loja**  
Relevance of the academic offer and the labor field for professionals in Risk Management in the province of Loja  
Alicia Astudillo-Guamán, María Paredes-Malla, Marcia López-Sánchez, Wilson Poma-Proaño

---

18

**Análisis macroeconómico del Ecuador periodo 2006-2017: ¿El crecimiento económico ha generado desarrollo en Ecuador?**  
Macroeconomic analysis of Ecuador 2006-2017: Has economic growth generated development in Ecuador?  
Cristian Ortiz. Santiago Cuenca. Ivan Ahumada

---

31

**Manufacturas y crecimiento económico en Ecuador bajo una perspectiva regional. Un modelo de panel dinámico, 2007 -2020**  
Manufacturing and economic growth in Ecuador under a regional perspective. A dynamic panel model, 2007 -2020  
Diego Ochoa-Jiménez. Reinaldo Armas-Herrera. Christian Pereira

---

45

**El perfil de la desnutrición crónica infantil en Loja y el rol de las políticas públicas**  
The profile of chronic child malnutrition in Loja and the role of public policies  
Jairo Rivera-Vásquez

---

54

**Formación de un sistema de incentivos fiscales a la innovación en Ecuador**  
Formation of a system of tax incentives for innovation in Ecuador  
Kelly Robles

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

**63**

**Consumo de energía, capital humano y crecimiento económico: Análisis de cointegración y causalidad con datos de panel a nivel mundial**

Energy consumption, human capital and economic growth: cointegration and causality analysis with world panel data.

Estefanía Lara . Pablo Ponce

---

**77**

**Análisis de las tasas de homicidio, un estudio para países latinoamericanos y europeos**

Analysis of homicide rates, a study for Latin American and European countries  
Junior Silva. Elizabeth Lozano

---

**87**

**Crecimiento económico e inversión extranjera directa y su incidencia en la desigualdad a nivel mundial: un enfoque de cointegración y causalidad en datos de panel**

Economic growth and foreign direct investment and their impact on global inequality: a cointegration and causality approach in panel data.

Andrea Salinas. Bryan Tillaguango

---

**100**

**Efecto causal del sistema financiero privado en el deterioro ambiental: Evidencia empírica para 100 países agrupados por ingresos**

Causal effect of the private financial system on environmental degradation in a context of foreign investment and urbanization, empirical evidence for 100 countries grouped by income.

Viviana Álvarez. Johanna Alvarado-Espejo

---

**110**

**Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina**

Impact of foreign direct investment on renewable energy consumption for 18 Latin American countries

Edwin Jiménez. Jessica Guamán

# EDITORIAL

La ReVista Económica (RVE) aporta a al debate académico desde una visión técnica y científica mediante publicaciones semestrales en formato digital e impreso. La revista enfoca los temas con una rigurosa aplicación de técnicas econométricas de los problemas económicos y sociales. El primer tema de este número, trata acerca de la necesidad de establecer acciones encaminadas a proteger y garantizar los derechos de la población a través de la adecuada gestión de riesgos por parte de las personas capacitadas en seguridad. Para ello, Astudillo, Paredes, López y Poma (2021) realizan un estudio de pertinencia para mejorar la oferta académica para los profesionales en Gestión de Riesgos. Los resultados muestran la falta de oferta académica que genera una demanda insatisfecha en instituciones tanto públicas como privadas. Otro tema de relevancia es la desnutrición crónica infantil en Loja. Rivera (2021) utiliza una metodología mixta que junta análisis de datos cuantitativos provenientes de la Encuesta de Condiciones de Vida y análisis de información cualitativa a través de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. En otra línea de investigaciones, se habla acerca de crecimiento económico en diversos contextos. Ortiz, Cuenca y Ahumada (2021) examinan el crecimiento económico del Ecuador en el periodo gubernamental 2006-2017, señalando varios elementos significativos como: Nacionalización de los hidrocarburos con precios de petróleo altos, eficiencia en la recaudación tributaria, alto ahorro de los ingresos de los recursos, gasto público como dinamizador de la demanda interna, que han sido fundamentales para el crecimiento económico en este periodo. Los resultados de esta investigación, muestran una reducción significativa de la brecha de desigualdad social y disminución de la pobreza; mejoramiento de salud pública, niveles de la escolaridad y empleo. Por otra parte, Salinas y Tillaguango (2021) muestran como el crecimiento económico y la inversión extranjera directa (IED) afectan a la desigualdad a nivel mundial, utilizando técnicas econométricas en datos de panel. Los resultados de las pruebas de cointegración muestran que el Índice de Gini, el crecimiento económico y la IED tienen un movimiento conjunto a corto y largo plazo. Con base en los resultados obtenidos, se proponen políticas públicas relacionadas a la búsqueda de inversiones extranjeras que permitan una eficiente distribución de los recursos económicos,

Lara (2021) evalúa el efecto del capital humano y el consumo de energía eléctrica sobre el crecimiento económico a nivel mundial. Emplea variables como PIB per cápita, capital humano, medido por la tasa de escolaridad y el consumo de energía eléctrica. Los resultados encontrados indican la existencia de un equilibrio de largo plazo entre las variables a nivel mundial y por grupos de países. Las implicaciones de las políticas sugieren que el estado debe buscar e impulsar la implementación de nuevas fuentes de generación de energía, debido a su fuerte relación al crecimiento. A nivel regional, Ochoa, Armas y Pereira (2021) investigan la situación del sector manufacturero en la economía ecuatoriana y su influencia en el crecimiento económico para el periodo 2007-2020, utilizando como base teórica las leyes de crecimiento económico de Kaldor. Así mismo, emplean un modelo econométrico de panel estático y dinámico a nivel provincial, y los resultados sugieren que la industria ecuatoriana esta correlacionada positivamente con el nivel de productividad del trabajo y con el crecimiento de los sectores restantes de la economía. Al final de este estudio se recomienda políticas públicas orientadas a promover el desarrollo del sector manufacturero con el objetivo de propiciar un desarrollo económico sostenible en Ecuador. Un tema de interés propuesto por Álvarez (2021), es el análisis del vínculo causal entre el sistema financiero privado y la huella ecológica, conjuntamente con la inversión extranjera y urbanización, utilizando datos de panel para 100 países. Los principales resultados indican que el sistema financiero privado aumenta la degradación ambiental, en los países de ingresos medios altos y en los países de ingresos medios bajos.

Por su parte, Jiménez (2021) evalúa la relación entre la inversión extranjera directa y consumo de energía renovable en 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2015. Se demuestra que la Inversión Extranjera Directa tiene un efecto positivo en el consumo de energía renovable a nivel de América Latina, Países de Ingresos Medios Altos (PIMA) y Países de Ingresos Medios Bajos. Sin embargo, los Países de Ingresos Altos tienen un efecto negativo. Robles (2021) muestra cómo impulsar la innovación en las empresas a través de incentivos fiscales. Analizando el Sistema Nacional de Innovación y el sistema tributario de Ecuador, y desarrolla una propuesta de incentivos financieros para mejorar la innovación en las empresas de Ecuador. Para estudiar la desigualdad de ingresos y sus efectos, Silva (2021) propone el estudio de las tasas de homicidio como consecuencia de las desigualdades, tomando a los cinco países con las tasas de homicidio más altas de Latinoamérica y Europa. Se determina que la desigualdad influye sobre las tasas de homicidio hasta que su valor, aunque otros factores toman protagonismo. Las implicaciones de política pública apuntan a que se debe reducir la desigualdad y la pobreza para controlar este problema.

Le extendemos la invitación a leer los artículos, la opinión y el debate sobre los temas expuestos son bienvenidos.

Elizabeth Lozano  
Carrera de Economía  
Universidad Nacional de Loja  
Loja, Ecuador

# Pertinencia de la oferta académica y del campo laboral de los profesionales en Gestión de Riesgo de la provincia de Loja

## Relevance of the academic offer and the labor field of the professionals in Risk Management of the province of Loja

Alicia Astudillo-Guamán<sup>1</sup> | María Paredes-Malla<sup>1</sup> |

Marcia López-Sánchez<sup>1</sup> | Wilson Poma-Proaño<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior Tecnológico Sudamericano – Loja

### Correspondencia

Alicia Gabriela Astudillo Guamán

Email:

mariaveronicaparedesmalla@gmail.com

### Agradecimientos

Instituto Superior Tecnológico Sudamericano

### Fecha de recepción

Enero 2022

### Fecha de aceptación

Marzo 2022

### Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo

Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

### RESUMEN

Ecuador es un territorio vulnerable y está expuesto a diversas amenazas naturales y antrópicas, ante esto se ve la necesidad de establecer acciones encaminadas a proteger y garantizar los derechos de la población a través de la adecuada gestión de riesgos por parte de las personas capacitadas en seguridad. El objetivo general es contribuir al fortalecimiento del campo laboral de los profesionales de Gestión de Riesgo en la provincia de Loja, mediante el análisis de los criterios del estudio de pertinencia emitidos por el Consejo de Educación Superior (CES) a fin de mejorar la oferta académica de educación superior. En cuanto a la metodología utilizada, fue de tipo exploratoria la misma que se centró en investigar aspectos de la realidad. Como resultados se pudo afirmar a través del Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador (SNIESE) que dentro del ámbito académico ninguna de las tres universidades de la ciudad de Loja cuenta con la carrera de Gestión de riesgos, por tal razón la falta de oferta académica genera una demanda insatisfecha en las instituciones públicas y privadas.

**Palabras clave:** Gestión de Riesgos, Oferta académica, Demanda laboral, empleabilidad

### ABSTRACT

Ecuador is a vulnerable territory and is exposed to various natural and anthropogenic threats, before this is seen the need to establish actions aimed at protecting and guaranteeing the rights of the population through the adequate management of risks by people trained in security. The general objective will be to contribute to the strengthening of the labor field of the professionals of Risk Management in the province of Loja, by analyzing the criteria of the relevance study issued by the Higher Education Council (CES) in order to improve the academic offer of higher education. Regarding the methodology used, it was an exploratory type that focused on investigating aspects of reality. As results could be stated through the (SNIESE) that within the academic field none of the three universities in the city of Loja, do not have a career in Risk Management, for this reason the lack of academic supply generates an unmet demand in public and private institutions

**Keywords:** Risk management, Academic offer, Labor demand, employability

# 1 | INTRODUCCIÓN

El tema de Gestión de Riesgos, se ha transformado en uno de los pilares fundamentales del Estado Ecuatoriano pues en los últimos diez años se ha re institucionalizado la estructura de la Seguridad, orientándola hacia un enfoque más personalizado al ciudadano.

Es así como nace la figura de los temas relacionados con la Seguridad Integral y la Seguridad Ciudadana, esta última que incluye temas relacionados con la Gestión de Riesgos. Mediante la cual, la antigua Defensa Civil se la transformó en el Sistema de Gestión de Riesgos cuyo objetivo apunta hacia la preservación de la vida humana del ciudadano.

Respecto a las funciones, se señala que la seguridad ciudadana, protección interna y orden público debe asumir; “de prevención, detección, disuasión, investigación y control del delito, así como de otros eventos adversos y amenazas a las personas, con el fin de garantizar sus derechos constitucionales y la convivencia social pacífica. En ese marco realizan operaciones coordinadas para el control del espacio público; prevención e investigación de la infracción; apoyo, coordinación, socorro, rescate, atención pre hospitalaria y en general, respuesta ante desastres y emergencias”.

A. Gestión de Riesgos. La gestión de riesgos se define como el proceso de identificar, analizar, y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios que se desprenden de los desastres, así como las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes que deben emprenderse. (La gestión de riesgos, 2014 ) Las Organizaciones han aprendido y entienden la importancia de tratar o manejar los factores externos generadores de riesgo (amenaza), para lo cual han incorporado en su estructura una Gerencia de Gestión de Riesgos, que es la encargada de diseñar e implementar la estrategia para evitar que éstas amenazas o eventos se materialicen, y de hacerlo estar preparados para que el daño que causen sobre las operaciones de la organización sea el mínimo posible y que restablezcamos las actividades normalmente en el menor tiempo posible. (La gestión de riesgos, 2014). B. Proceso de la Gestión de Riesgos La ISO 31000:2009 “GESTIÓN DE RIESGOS – PRINCIPIOS Y DIRECTRICES. En el siguiente diagrama tomado de la Norma ISO 31000:2009, se muestra los tres elementos constitutivos del Sistema de Gestión de Riesgos: los Principios que deben ser incorporados por la Organización, el Marco de Trabajo que no es otra cosa que la estructuración de las actividades para la implementación y mejora continua del proceso de la Gestión de Riesgos y el Proceso en sí que se observa para el tratamiento del riesgo. (Correa, 2011)

C. Normativa Legal. A continuación, se consideran los artículos más relevantes, que se relación con la normativa legal de seguridad y la gestión de riesgos del territorio ecuatoriano.

El presente trabajo investigativo visualiza prospectivamente el campo ocupacional de los profesionales en estas ramas considerando los aspectos de empleabilidad, diversificación y una estimación de la cantidad de profesionales que dispone la provincia frente a la demanda de especialistas en este campo.

Dentro del ámbito académico se puede afirmar a través del Sistema Nacional de Información de Educación Superior del Ecuador (SNIIESE) que las tres universidades existentes de la ciudad de Loja, no cuentan con la carrera de Gestión de riesgos, por tal razón la falta de oferta académica, han generado que las instituciones públicas y privadas contraten profesionales de otras ramas para que ocupen determinados cargos en las áreas de gestión de riesgos sin tener el conocimiento idóneo necesario. (SNIIESE, 2017) Frente a lo expuesto, se realiza un diagnóstico de la situación actual de la demanda laboral de los profesionales de gestión de riesgos en los sectores públicos y privados de manera de conocer quiénes son las perso-

nas que están actuando frente a estos eventos inesperados, por tal razón se plantea.

# 2 | MATERIALES Y MÉTODOS

## 2.1 | Información General

La metodología para el presente trabajo investigativo es de tipo cuantitativa y el procesamiento de la información es analítica - descriptiva el cual permitirá analizar e interpretar la situación actual en el campo laboral de los profesionales en gestión de riesgos.

Para determinar el instrumento de recolección de información para el estudio del caso se realizó la formula correspondiente donde se obtuvo la muestra poblacional de estudiantes de tercero bachillerato de la ciudad de Loja, además se utilizó el muestreo aleatorio simple en las instituciones públicas y privadas de la provincia de Loja para obtener datos estadísticos.

## 2.2 | Encuesta

Se aplicó una encuesta a los directivos, administrativos o al personal que actualmente ocupan los cargos en el área de gestión de riesgos con la finalidad de determinar su competencia profesional y además realizar el diagnóstico situacional actual en cuanto a la demanda laboral de Gestión de Riesgos en las Instituciones públicas y privadas de la provincia de Loja. También se aplicó una encuesta para recolectar datos referentes a la pertinencia sobre Gestión de Riesgos en la Provincia de Loja las mismas que permitan determinar las preferencias de estudios superiores en los estudiantes de tercer año de bachillerato.

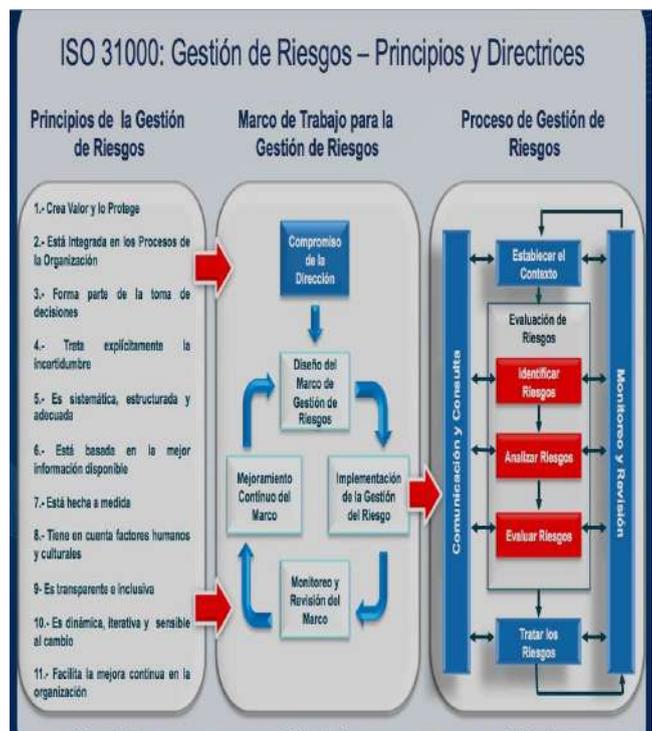


Figura.1 Principios y Directrices (ISO 31000)

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Constitución de la República	<p>Art. 389. "El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, para minimizar la condición de vulnerabilidad".</p> <p>Art. 390 "Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico.</p> <p>Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad". (Riesgos P. E., 2016).</p>
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	<p>Art. 140. La gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afecten al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la ley.</p> <p>Los GAD municipales adoptarán obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza Código Orgánico de Planificación. (Riesgos P. E., 2016).</p>
Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.	<p>Art. 64. El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas señala la preeminencia de la producción nacional e incorporación de enfoques ambientales y de gestión de riesgos en el diseño e implementación de programas y proyectos de inversión pública; promoviendo acciones favorables de gestión de vulnerabilidades y riesgos antrópicos y naturales.</p> <p>Esto significa que las acciones de gestión de riesgos deben ser prioritarias en los procesos de planificación y en la generación de propuestas de programas y proyectos en todos los niveles. (Riesgos P. E., 2016).</p>
Ley de Seguridad Pública y del Estado	<p>Art. 10. En el literal a, de la Ley de Seguridad Pública y del Estado se establece dentro de las funciones del Ministerio de Coordinación de Seguridad: "Preparar el Plan de Seguridad Integral y propuestas de políticas de seguridad pública y del Estado con el aporte mancomunado de otras entidades del Estado y de la ciudadanía para ponerlos en consideración del Presidente de la República y del Consejo de Seguridad Pública y del Estado".</p> <p>El Plan Nacional de Seguridad Integral deberá ser elaborado en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo".</p> <p>Art. 11 En el literal d, la prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales.</p> <p>La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (Riesgos P. E., 2016).</p>
Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado	<p>Art. 3: Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos. - La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional. Descentralizado de Gestión de Riesgos.</p> <p>Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los riesgos de origen natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano.</li> <li>-Generar y democratizar el acceso a la información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.</li> <li>-Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgos en su planificación y gestión. (Riesgos P. E., 2016).</li> </ul>
Ley Orgánica de Educación Superior vigente en el Ecuador desde octubre del 2008.	<p>Art. 107: establece que el principio de pertinencia consiste en que la educación superior responda a las expectativas y necesidades de la sociedad, a la planificación nacional, y al régimen de desarrollo, a la prospectiva de desarrollo científico, humanístico y tecnológico mundial, y a la diversidad cultural.</p>

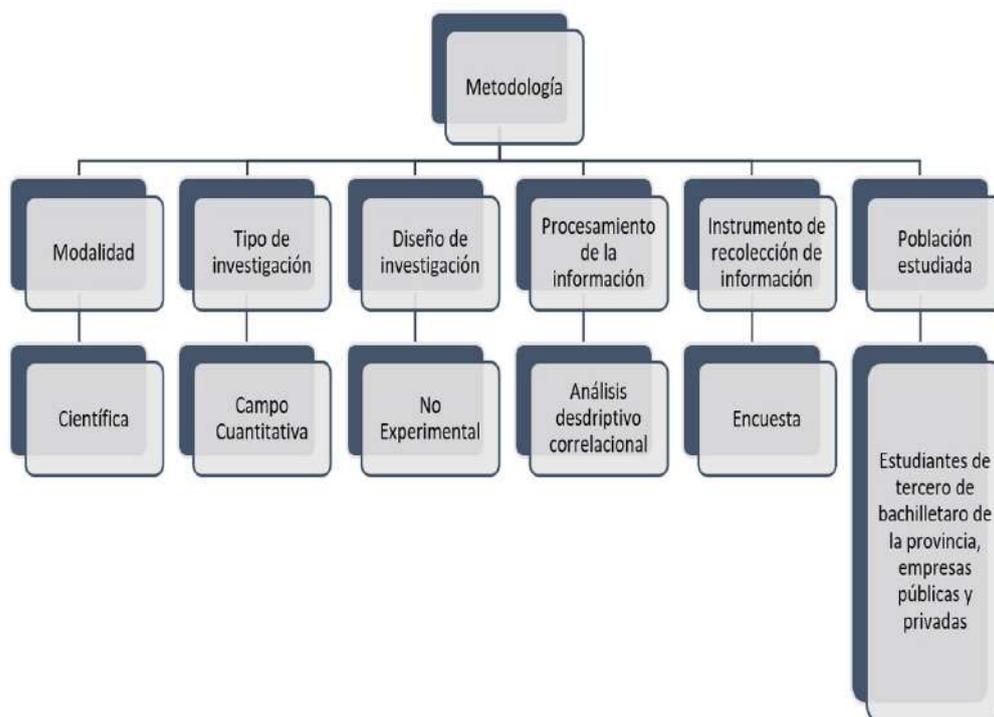


Figura 2. Diseño Metodológico

Tabla 2. Muestra de los estudiantes de Tercero de Bachillerato

ESTUDIANTES DE TERCERO DE BACHILLERATO A NIVEL PROVINCIAL			
Provincia	Cantón	Total estudiantes	Tamaño de la muestra
Loja	CALVAS	503	23
Loja	CATAMAYO	606	28
Loja	CELICA	181	8
Loja	CHAGUARPAMBA	54	2
Loja	ESPÍNDOLA	184	8
Loja	GONZANAMÁ	154	7
Loja	LOJA	4515	207
Loja	MACARÁ	256	12
Loja	OLMEDO	73	3
Loja	PALTAS	412	19
Loja	PINDAL	146	7
Loja	PUYANGO	227	10
Loja	QUILANGA	62	3
Loja	SARAGURO	432	20
Loja	SOSORANGA	66	3
Loja	ZAPOTILLO	122	6
	<b>TOTAL</b>	<b>7993</b>	<b>367</b>

Fuente: (AMIE, 2018)

Se aplicaron encuestas a las instituciones educativas particulares y fisco misionales, las cuales son mixtas por lo tanto el resultado del género fue 59 % Hombres y 41 % Mujeres. Los estudiantes encuestados en su mayoría fueron de la especialidad de Bachillerato general unificado BGU y la muestra restante se aplicó a un curso de cada especialidad: Bachillerato en contabilidad, bachillerato en informática y bachillerato técnico para conocer sus perspectivas académicas en cuanto a la elección de la carrera en su formación académica

superior.

Las empresas que se seleccionó fueron directamente las empresas de la ciudad de Loja, debido a que en los cantones de la ciudad no existen empresas de tamaño grande, medianas de tipo a y b que cuente con el número de personal mayor a 50 personas, por tanto, el cantón de ubicación de las empresas es netamente en la ciudad de Loja. Las empresas de la provincia de Loja, que se tomó como mues-

tra para la aplicación de las encuestas fueron las empresas de Tamaño Grande, Mediana "A" y Mediana "B" esta se define de acuerdo a la cantidad de empleados que laboren en ella. Empresas grandes de 200 empleados en adelante, Mediana "b" de 100 a 199 empleados y mediana "a" de 50 a 99 empleados. Las áreas de trabajo de las empresas privadas que se encuestó fueron: Gerencia 33 %, Talento Humano 28 %, Jefe de Producción 17 %, Administración de la Insti-

tución 11 % y departamento de seguridad y salud ocupacional 11 % dándonos un total de 18 personas encuestadas quienes son las encargadas o representantes de las diferentes áreas mencionadas y se pudo evidenciar en un gran porcentaje que los encargados del área de gestión de riesgos no poseen titulación en dicha especialidad y que requieren profesionales en seguridad y salud ocupacional.

Tabla 3. Muestra Aleatoria de Empresas Privadas

	Nombre	Provincia	Ciudad	Tamaño	Cantidad de Empleados
1	EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR SA EERSSA	Loja	Loja	Grande	491
2	INDUSTRIA LOJANA DE ESPECERIAS ILE C.A.	Loja	Loja	Grande	303
3	COMPANIA DE ECONOMIA MIXTA LOJAGAS	Loja	Loja	Grande	66
4	COMERCIALIZADORA RAMIREZ GALVAN CIA. LTDA.	Loja	Loja	Grande	123
5	IMELDA DE JARAMILLO CIA. LTDA.	Loja	Loja	Grande	54
6	DELGADO CONSTRUCTORES DELCON COMPANIA LIMITADA	Loja	Loja	Grande	58
7	SEGURPI CIA. LTDA.	Loja	Loja	Grande	434
8	SEVISA CIA. LTDA.	Loja	Loja	Grande	440

	Nombre	Provincia	Ciudad	Tamaño	Cantidad de Empleados
1	HOTELES Y SERVICIOS ALMENDRAL S.A.	Loja	Loja	Mediana	51
2	CAMAL FRIGORIFICO LOJA SA CAFRILOSA	Loja	Loja	Mediana	81
3	HOSPITAL CLINICA SAN AGUSTIN CIA. LTDA.	Loja	Loja	Mediana	60
4	COMPANIA DE TRANSPORTE PESADO SIMAR	Loja	Loja	Mediana	66
5	ABENDAÑO COMTRANSIMAR S.A.	Loja	Loja	Mediana	90
6	SERVICIOSUTPL CIA. LTDA	Loja	Loja	Mediana	73
7	INDUSTRIA LICORERA EMBOTELLADORA DE LOJA S.A. ILELSA	Loja	Loja	Mediana	95
8	FINE-TUNED ENGLISH CIA. LTDA.	Loja	Loja	Mediana	66
9	INSTITUTO ANTONIO PEÑA CELI CIA. LTDA.	Loja	Loja	Mediana	132
10	EXPOASEO SERVICIOS GENERALES CIA. LTDA.	Loja	Loja	Mediana	114
	SEGURIDAD Y VIGILANCIA GOMEZ ARAUJO LOPEZ SEGAL CIA. LTDA.	Loja	Loja	Mediana	114

Fuente: (Superintendencia de Companias, 2018)

Tabla 4. Muestra Aleatoria de Empresas Públicas

Entidades	Provincia	Ciudad	Tamaño
GAD.P. LOJA	Loja	Loja	Grande
GAD.M. CATAMAYO	Loja	Loja	Grande
GAD.M. SARAGURO	Loja	Loja	Grande
GAD.M. CALVAS	Loja	Loja	Grande
SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS LOJA	Loja	Loja	Grande
ECU 911	Loja	Loja	Grande
MTOP	Loja	Loja	Grande
IESS	Loja	Loja	Grande
CUERPO DE BOMBEROS	Loja	Loja	Grande
CNT	Loja	Loja	Grande
BAN ECUADOR	Loja	Loja	Grande
MINISTERIO DE EDUCACIÓN	Loja	Loja	Grande

Fuente: (Superintendencia de Companias, 2018)

Las empresas públicas a las cuales se aplicó la encuesta se las eligió empleando el muestreo aleatorio simple, de manera de tomar como referencia las empresas de tamaño grande y medianas más representativas de la provincia de Loja quienes manejen en su organización actividades relacionadas a la Gestión de Riesgo. Las áreas de trabajo de las empresas públicas a quienes se aplicó la encuesta fueron: Talento Humano 42 %, Administración de la Institución 33 % y departamento de seguridad 25 % dándonos un total de 12 empresas y personas encuestadas quienes son las encargadas o representantes de las diferentes áreas antes mencionadas.

Según las encuestas aplicadas a las doce empresas del sector público de la ciudad de Loja, el 33 % comentaron que requieren profesionales con conocimientos en Seguridad y salud ocupacional y el 67 % mencionaron que necesitan profesionales de gestión de riesgo por ende el departamento con mayor afluencia y actividad en las diferentes organizaciones tanto público como privado es el área.

Así mismo de la totalidad de las empresas públicas encuestadas de la provincia de Loja, Un gran porcentaje afirma que en su organización no existen profesionales en gestión de riesgos, y manifiestan que las personas que están encargadas de las diferentes áreas de Gestión de riesgos son profesionales graduados en otras ramas, sin embargo, tienen conocimientos básicos en cuanto a gestión de riesgos. Y el porcentaje restante corresponde al Gad. Municipal de Loja y Ministerio de Educación quienes indican que si cuentan con profesionales en Gestión de Riesgos de seguridad salud en el trabajo.

### 3 | RESULTADOS

Mediante la ayuda de la técnica de la encuesta, la que se aplicó a los estudiantes del tercer año de bachillerato de la provincia de Loja y a las instituciones públicas y privadas de la provincia, se construyó cuadros y gráficos estadísticos, con su respectiva interpretación, los mismos que permitieron la obtención de resultados para realizar un análisis descriptivo que se base en la comprobación y determinación que se especificó en el planteamiento del problema, interrogantes de investigación y objetivos trazados, para lo cual se crea indicadores que se relacionen directamente con la temática antes expuesta de manera de constatar las perspectivas de los profesionales en cuanto a gestión de riesgos.

#### 3.1 | Seguimiento a Graduados

De la totalidad de los alumnos encuestados el 64 % ya tienen definida que carrera estudiar en su formación académica universitaria, del mismo porcentaje algunos desconocen las materias de Gestión de Riesgos y SSO por tanto no optaron por elegir estas carreras, y el 36 % restante aún se encuentra indeciso de manera que las materias referentes a Gestión de riesgo y Seguridad y salud ocupacional les llamó la atención y están dentro de sus perspectivas académicas.

(Astudillo Guamán, 2018)

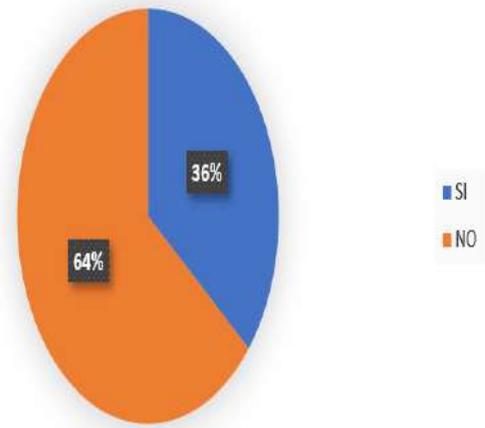


Figura 3. Aceptación de la Carrera de Gestión de Riesgos

#### 3.2 | Empleabilidad

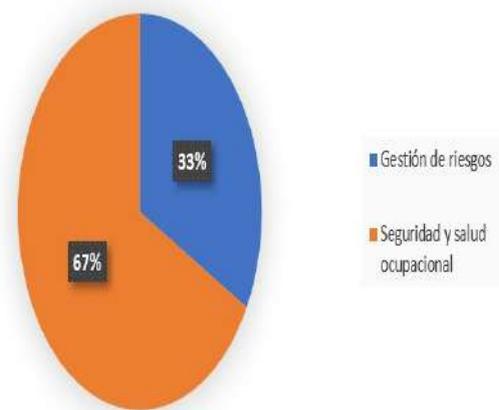


Figura 4. Aceptación de la carrera de Gestión de Riesgos en las empresas privadas

Según las encuestas aplicadas a las dieciocho empresas privadas de la ciudad de Loja, el 67 % comentaron que necesitan profesionales de Seguridad y salud ocupacional y el 33 % mencionaron que en su institución necesitan profesionales de gestión de riesgo. Estas empresas son: Empresa Eléctrica Regional del Sur EERSSA.SA, Compañía de Economía LOJAGAS, Instituto Antonio Peña Celi, Fine Tuned English, Delgado Constructores DELCON, y Clínica San Agustín. (Astudillo Guamán, 2018)

De acuerdo a las encuestas aplicadas a las doce empresas públicas de la ciudad de Loja, el 33 % comentaron que necesitan profesionales de Seguridad y salud ocupacional en su institución y el 67 % mencionaron que necesitan profesionales de gestión de riesgo. Estas empresas son: GAD. M de Loja, GAD. M de Catamayo, GAD. M de

Calvas, GAD.M de Saraguro, IESS, Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT, Ban Ecuador. (Astudillo Guamán, 2018)

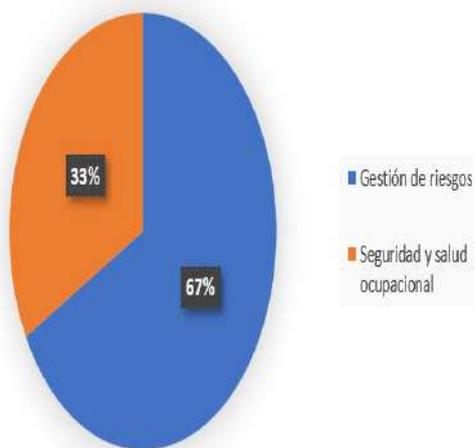


Figura 5. Requerimiento de Profesionales

## 4 | DISCUSIÓN

Mediante la ayuda de la técnica de la encuesta, la que se aplicó a los estudiantes del tercer año de bachillerato de la provincia de Loja y a las instituciones públicas y privadas de la provincia, se construyó cuadros y gráficos estadísticos, con su respectiva interpretación, los mismos que permitieron la obtención de resultados para realizar un análisis descriptivo que se base en la comprobación y determinación que se especificó en el planteamiento del problema, interrogantes de investigación y objetivos trazados, para lo cual se crea indicadores que se relacionen directamente con la temática antes expuesta de manera de constatar las perspectivas de los profesionales en cuanto a gestión de riesgos.

### 4.1 | Seguimiento a Graduados

Se puedo comprobar que un gran porcentaje de estudiantes de tercero de bachillerato de la provincia de Loja, en cuanto a elección de carrera para su educación superior, desconocen de la materia de Gestión de riesgos y ya tienen decidido porque carrera optar en sus estudios académicos universitarios, los mismo que mencionaron tomarlos en universidades del sector público y privado ya sea por los beneficios que estas mantienen, en cuanto al mínimo porcentaje aún se encuentran indeciso y estaría entre sus perspectivas la carrera de Gestión de riesgos.

### 4.2 | Empleabilidad

En cuanto al mercado laboral todas las instituciones públicas y privadas requieren que en sus instituciones exista el departamento

de gestión de riesgo ocupado por una persona experta y capacitada en el área de manera de tomar acciones preventivas y mitigar cualquier evento que se pueda ocasionar en la institución, sim embargo se comprueba una demanda insatisfecha de profesionales en Gestión de riesgos a nivel provincias ya que no existe personal graduado en este ámbito.

### 4.3 | Oferta Académica

Dentro del ámbito académico se puede afirmar que ninguna de las Universidades de la ciudad de Loja, no cuentan con la carrera de Gestión de riesgos, por tal razón la falta de oferta académica, han generado que las instituciones públicas y privadas requieran profesionales de otras ramas para que ocupen determinados cargos en las áreas de gestión de riesgos sin tener el conocimiento idóneo necesario.

### 4.4 | Requerimiento del personal

En cuanto al requerimiento del personal y a las vacantes existentes dentro del área de seguridad y riesgo en las empresas públicas y privadas de la provincia de Loja, no existe ya que esos cargos están siendo ocupados por profesionales graduados en otras ramas tales como: Gestión ambiental, Administración Financiera entre otras.

### 4.5 | Equipo de Dirección

Es la verificación que en el equipo coordinador de las empresas públicas y privadas de la provincia de Loja, en el grupo de personas que poseen cargos directivos, o de coordinación superior, existe una participación tanto de hombres como mujeres, sim embargo mediante las encuestas aplicados se observó que el personal que estar cargo de estos departamentos está inclinado hacia el género masculino.

### 4.6 | Titulados

Este indicador mide el porcentaje de los profesionales titulados en la Provincia de Loja, emitidos por el RANT en el campo de conocimiento acerca de la carrera de Gestión de riesgos, permite conocer cuántos Licenciados, especialistas y magíster existen en la provincia a nivel local, lo cual se evidencia que no existe ninguno ya que las universidades no cuentan con esa especialización.

### 4.7 | Concentración de Oferta Provincial

Este indicador en cambio mide el porcentaje de estudiantes matriculados en el sistema público, en el campo de conocimiento acerca

Gestión de Riesgos en la provincia de Loja, por lo cual se evidencia tener un porcentaje del 0 % de estudiantes matriculados, debido a que en las universidades de la ciudad no existe dicha oferta académica, esto que se puede comparar en la página del SNIESE.

#### 4.8 | Plan de Desarrollo y Vinculación

Cabe mencionar que en este indicador no se pudo comprobar ni realizar un análisis comparativo de las dimensiones de docencia y territorio zonal ya que no existe oferta académica en cuanto a gestión de riesgos por ende no existen docentes que se vinculen y apliquen competencias descritas que se relacionen con las líneas del Plan de desarrollo local de la zona de planificación donde se ejecutará la investigación.

#### 4.9 | Política de Cuotas

Se Recopilo y sistematizo datos relacionados con los aspectos de titulación, oferta regional y nacional de los profesionales en el campo de la Gestión de Riesgos de la provincia de Loja, y se pudo constatar que los pocos profesionales de gestión de riesgos existentes en la ciudad ninguno ha participado de la política de cuotas, la misma que se refiere a garantizar becas a través del SENEYCYT a grupos excluidos o que tengan dificultad para acceder a estas carreras, sin embargo cabe señalar que la universidad Técnica particular de Loja oferta becas al 100 % lo que es favorable para los estudiantes que vayan a acceder por el ingreso a esta universidad.

### 5 | CONCLUSIONES

De acuerdo al consejo de educación superior se crea un Reglamento de armonización de títulos académicos aprobado en el periodo 2013-2014 lo que genero la apertura de la especialización de gestión de riesgos en las distintas universidades del país, preparándolos así para posteriormente satisfacer la demanda laboral que requieran las instituciones públicas y privadas.

Las tres universidades que existen en el territorio. Universidad Técnica Particular de Loja, Universidad nacional de Loja, y Universidad Internacional de Loja son dispersas y tienen una oferta académica de otro tipo de especialización lo cual genera que no existan profesionales graduados en este campo por tal razón existe un gran índice de falta de experticia en los departamentos de seguridad y gestión de riesgos en las diferentes entidades públicas y privadas ya que empleados que ocupan dichas áreas son graduados en otras especialidades o tienen conocimientos básicos de la área en mención.

En cuando a la empleabilidad se puede mencionar que no existe el Departamento de Gestión de Riesgos en algunas instituciones,

lo que genera que empleados encargados de otras áreas se ocupen de dichas actividades correspondientes, en cambio las empresas que cuentan con este departamento, son representadas por profesionales graduados en otras especialidades, con conocimientos básicos en cuanto a gestión de riesgos, lo que genera una demanda insatisfecha de especialistas en este campo, además se evidencio que existen profesiones especializados en gestión de riesgos ocupando los cargos de analistas, pero con título de cuarto nivel especializados en el exterior o en distintas provincias del Ecuador ya que en la ciudad no se oferta dicha ingeniería o especialización.

### 6 | RECOMENDACIONES

Se recomienda crear cultura organizacional en las instituciones públicas y privadas de manera de formar el departamento o área de gestión de riesgos, la misma que debe ser ocupada por profesionales, capacitados y especializados en el área de gestión de riesgos con el fin de fortalecer la Seguridad en las instituciones públicas y privadas previniendo cualquier riesgo natural o antrópico que se pueda presentar y así mismo resguardar el bienestar de la ciudadanía. Se recomienda a los grupos históricamente excluidos quienes son personas de diferentes etnias, personas con discapacidad y a la ciudadanía de escasos recursos económicos, participar de estas becas que ofrecen las universidades particulares, ya que garantizan el libre acceso e igualdad de oportunidades en la educación superior, en cuanto al sector de donde se realizó la investigación de campo se puede indicar que la universidad de la ciudad, que participa en este plan y oferta becas de colegiatura al 100 % es: La Universidad Técnica particular de Loja (UTPL); además que las empresas den la oportunidad y opten por la contratación de estos grupos de personas ya que cuentan con los mismo conocimientos, capacidades y habilidades.

Se recomienda Fortalecer los planes de desarrollo territorial dentro de su malla curricular en el cual se realice un análisis comparativo entre la docencia y territorio zonal con la finalidad de solucionar los problemas existentes de la zona y aportar a la eficiencia y eficacia de la formación laboral del sector, de manera de aplicar competencias en el campo de conocimiento acerca de la Gestión de Riesgos. De acuerdo al Consejo de Educación Superior se crea un Reglamento de armonización de títulos académicos aprobado en el periodo 2013-2014 lo que generó la inauguración de la especialización de gestión de riesgos en las distintas universidades del país, por tal razón se recomienda que las universidades de la provincia de Loja, se vean en la necesidad de dar apertura a la carrera de Gestión de Riesgos, como campo del conocimiento de manera de responder a las expectativas y necesidades de la sociedad y potencializar las actividades de vinculación, investigación y docencia, preparándolos así para posteriormente satisfacer la demanda laboral que requieran las instituciones públicas y privadas

## Referencias bibliográficas

- [1] (27 de octubre de 2014 ). Obtenido de La gestión de riesgos: <http://gestion-de-riesgos-alexa.blogspot.com/2014/10/riesgo-y-amenaza.html>
- [2] AMIE, A. m. (2018). Ministerio de Educación. Obtenido de Direccion de análisis e información educativa.
- [3] Astudillo Guamán, A. G. (2018). <http://repositorio.espe.edu.ec/>
- [4] Correa, R. (2011). Serie de normas ISO 31000. Obtenido de <http://www.iuai.org.uy/uploads/presentaciones/jornadas/6/Ricardo%20Correa%20ISO%2027000%20Y%2031000.pdf>
- [5] Desastres, S. e. (s.f.). Ministerio de Salud. Obtenido de <http://www.msal.gob.ar/salud-y-desastres/index.php/informacion-para-comunicadores/conceptos-basicos-de-la-gestion-de-riesgos>
- [6] SNIESE. (31 de enero de 2017). Geoportal.
- [7] Superintendencia de Companias, V. y. (Septiembre de 2018). Rankin Empresarial. Obtenido de <http://appscvs.supercias.gob.ec/rankingCias/>

# Análisis macroeconómico del Ecuador durante el periodo 2006-2017: ¿El crecimiento económico ha generado desarrollo en Ecuador?

Macroeconomic analysis of Ecuador during the period 2006-2017: Has economic growth generated development in Ecuador?

Cristian Ortiz <sup>1</sup> | Santiago Cuenca<sup>2</sup> | Iván Ahumada<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile

<sup>2</sup>Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

<sup>3</sup>Carrera de Ingeniería Comercial, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile

## Correspondencia

Cristian Ortiz, Departamento de Economía, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile  
Email: cristian.ortiz@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Magíster en Economía Aplicada con Mención en Estudios Regionales

## Fecha de recepción

Enero 2022

## Fecha de aceptación

Febrero 2022

## Dirección

Bloque 10. Av. Angamos 0610. Código Postal: 1270709, Antofagasta, Chile  
San Cayetano Alto, Calle París. código postal 110107, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El crecimiento económico a lo largo de la historia ecuatoriana se ha visto envuelto en varios factores políticos y sociales, los cuales han provocado cambios significativos en el desarrollo social y económico en el Ecuador. La presente investigación tiene como objetivo examinar el crecimiento económico en el periodo gubernamental 2006-2017, considerando que se han señalado varios elementos significativos como: Nacionalización de los hidrocarburos con precios de petróleo altos, eficiencia en la recaudación tributaria, alto ahorro de los ingresos de los recursos, gasto público como dinamizador de la demanda interna, que han sido fundamentales para el crecimiento económico en este periodo. El desarrollo en el Ecuador fue significativo en este periodo económico debido a varias políticas públicas enfocadas al "Plan Nacional del Buen Vivir" las mismas que estuvieron enfocadas en la diversificación productiva y la equidad y participación social. Los resultados de esta investigación nos muestran una reducción significativa de la brecha de desigualdad social y disminución de la pobreza; mejoramiento de salud pública, niveles de la escolaridad y empleo. Por tanto, se debe considerar a este periodo gubernamental como uno de los principales dinamizadores en el crecimiento y desarrollo económico en el Ecuador. Nuestros análisis tienen importantes recomendaciones de política macroeconómica que se desarrollan a lo largo de esta investigación.

**Palabras clave:** Análisis Macroeconómico. Ecuador. Crecimiento Económico. Desarrollo Económico

**Códigos JEL:** Q32. Q43.

## ABSTRACT

Economic growth throughout Ecuadorian history has been involved in several political and social factors, which have caused significant changes in social and economic development in Ecuador. The present research aims to examine the economic growth in the governmental period 2006-2017, considering that several significant elements have been pointed out such as: nationalization of hydrocarbons with high oil prices, efficiency in tax collection, high savings of resource revenues, public spending as a dynamizer of domestic demand, which have been fundamental for economic growth in this period. Development in Ecuador was significant in this economic period due to several public policies focused on the "National Plan for Good Living", which were focused on productive diversification, equity and social participation. The results of this research show a significant reduction of the social inequality gap and poverty reduction; improvement of public health, schooling levels and employment. Therefore, this governmental period should be considered as one of the main dynamizers of economic growth and development in Ecuador. Our analysis has important macroeconomic policy recommendations that are developed throughout this research.

**Keywords:** Macroeconomic Analysis. Ecuador. Economic Growth. Economic Development.

**JEL codes:** Q32. Q43.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Ecuador ha experimentado diferentes escenarios económicos, políticos y sociales que han marcado su historia reciente. Es un país con una matriz productiva basada en la extracción de recursos como es el petróleo, que, desde su descubrimiento en el año 1967, ha sido uno de los principales rubros de ingreso del país. Esta época de descubrimiento de pozos petroleros fue acompañada de una época de dictaduras militares que de alguna manera impidieron la instalación de una industria petrolera y posiblemente una mejora de la economía ecuatoriana (Paz y Cepeda, 2006). En 1979 se volvió a la democracia, pero la inestabilidad política seguía estando presente y con ello la inestabilidad económica. El evento económico más relevante dentro de su historia ocurre el 8 de marzo de 1999. Mediante decreto ejecutivo se declaró el "Feriado Bancario" producto de la liberalización financiera que fue promovida durante los años 1993-1994 (Páez-Pérez, 2004). Durante el Feriado Bancario, varios bancos privados del país cerraron o entraron a proceso de rescate financiero (pasando la deuda privada de estos bancos a manos del Estado ecuatoriano). Posteriormente producto de la crisis generalizada<sup>1</sup>, la economía ecuatoriana perdió su moneda propia y se dolarizó (Pacheco, 2013).

Según datos e informes del Banco Central del Ecuador (2005), con la crisis financiera de 1999, aproximadamente un 70 % de las instituciones financieras fueron cerradas. Las pérdidas económicas ascendieron a 8.000 millones de dólares, la tasa de crecimiento del PIB per cápita en 1999 llegó al -6.6 %, relajándose en el año 2000 a un -0,8 %. La inflación en 1999 estuvo en 52 % pero en el año 2000 alcanzó la escalofriante cifra de 96 %. El desempleo aumentó del 9 % al 17 % y el subempleo aumentó de 49 % al 55 %. La brecha de pobreza también aumentó, pasando del 35 % al 65 % en las zonas urbanas. De los fondos del Estado se utilizaron más de 1.5 mil millones de dólares para cubrir los pagos a los depositantes de los bancos, aumentando el circulante a 170 % anual (Pacheco, 2013; Tas y Togay, 2014). Una vez dolarizada la economía se desató la mayor ola de migración de la población ecuatoriana hacia países como Estados Unidos, España e Italia como principales destinos. Se estimó que aproximadamente 700,000 ecuatorianos salieron del país (Larrea, 2004). La inestabilidad ya no solo económica sino también política se convirtió en una constante en el país y esto unido a las tensiones sociales ocasionó cambios drásticos en las estrategias de políticas económicas que vinieron durante los siguientes años.

Luego de años de inestabilidad política y social se posesiona en 2006 como presidente electo Rafael Correa, mandato que duró diez años (dos periodos presidenciales por reelección) presidente que se convirtió en el primer mandatario en cumplir su segundo periodo completo después de ochenta años; quien presentó un cambio institucional con nuevas políticas de gobierno. A través de una reforma de la constitución en 2008, la reforma del congreso y la posterior creación de la Asamblea Nacional (Martín-Mayoral, 2009), se generó un contexto político y social que incidió para que los indicadores económicos tuvieran resultados positivos, hubo un crecimiento importante del PIB, la inflación se mantuvo baja y disminuyó la tasa de desempleo.

El periodo de análisis de este trabajo se eligió en base a que durante este periodo de gobierno (2006-2017) Ecuador experimentó un periodo de crecimiento sostenible de la economía durante los 10 años (duración del gobierno de Rafael Correa) en donde los precios de petróleo altos, gasto público creciente, acompañado de políticas públicas en ámbitos educativos, laborales, tributarios y sociales generaron indicadores macroeconómicos positivos que se tradujeron en mejoras considerables en la calidad de vida del país.

Este documento está organizado en tres secciones adicionales a la introducción. En la segunda sección se analiza los factores que promovieron el Crecimiento Económico en Ecuador y cuáles fueron sus principales causas. En la tercera sección se analiza el impacto de la fase de crecimiento experimentada sobre el desarrollo nacional. En la cuarta y última sección se abordan las conclusiones de esta investigación.

## 2 | CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR Y SUS PRINCIPALES CAUSAS

### 2.1 | Nacionalización de los hidrocarburos y precios de petróleo altos

El sector extractivo representa un factor que es intensivo en capital, el cual requiere grandes inversiones, que generan rendimientos a corto plazo. Aunque el sector extractivo en abundancia genera amplias oportunidades de crecimiento, puede generar una alta dependencia de la economía hacia el recurso, esta hipótesis se denomina dentro de la literatura como "maldición de los recursos naturales", una situación en que los países con cuantiosos recursos naturales tienden a obtener peores resultados económicos que los países con menos recursos. Esto debido a la alta dependencia y especialización extractiva que generan en el largo plazo. Sin embargo, los indicios que sugieren que existe una maldición de los recursos distan mucho de ser claros y han sido objeto de intensos debates (Humphreys et. al, 2007; Sachs y Warner, 1997; Auty y Furlonge, 2019). Las industrias extractivas ofrecen muchas posibilidades de prosperar a los países en desarrollo si amplían su radio de acción a las zonas rurales como empleadores, inversores y compradores de bienes y servicios (Onoh et. al, 2018).

En algunos países, como es el caso de Ecuador, las industrias extractivas proporcionan la principal fuente de inversión extranjera directa, y representan una parte sustancial de los ingresos públicos y las exportaciones nacionales. Este ingreso ha sido el motor del desarrollo de infraestructuras (por lo general en relación con el transporte, pero también con la vivienda y los servicios públicos) y pueden desempeñar un papel destacado en la creación de oportunidades de empleo si recurren a los servicios y productos locales. Sus efectos multiplicadores de empleo pueden ser considerables, en especial en la economía rural.

En Ecuador, el caso de la renacionalización de los hidrocarburos nos ofrece un modelo de gestión, ya que el modelo extractivo ecuatoriano ha tomado un camino diferente al modelo instaurado en los años anteriores. La reapropiación de la renta petrolera con el cambio Constitucional en 2008, provocó la creación de la Ley de Hidrocarburos en 2010, y el gobierno puso en primer plano a las empresas estatales EP Petroecuador y Petroamazonas. Esto hizo posible que el Estado y el pueblo ecuatoriano recuperen su soberanía energética y fortalezcan su soberanía política (Osuna, 2014). Así, un país de las dimensiones de Ecuador, con una superficie de 283,561 Km<sup>2</sup>, una población de casi 16 millones de habitantes y con un volumen del PIB de cerca 104 mil millones de dólares (Banco Mundial, 2019) ha podido revertir el modelo de extracción que tenía durante los últimos veinte años.

En la actualidad, Ecuador es el quinto productor de petróleo de América Latina y es el socio más pequeño de la Organización de

<sup>1</sup> Algunos factores que agudizaron la crisis fueron: El fenómeno del niño, que azotó las costas ecuatorianas y provocó que los agricultores perdieran sus cosechas, los gastos no presupuestados en el conflicto bélico de 1995 con el Perú y la caída del precio del petróleo, que se ubicó en \$6,30 USD por barril (Páez-Pérez, 2004).

Países Exportadores de Petróleo (OPEP), sus reservas totales (probadas, probables y posibles) ascienden a 7,500 millones de barriles, que de acuerdo a su extracción promedio diaria de 500 mil barriles, sus reservas totales podrían agotarse en un lapso de cuarenta años, de estos 500 mil barriles diarios, el 70% son extraídos por las empresas estatales y el 30% restante es extraído por un conjunto de nueve petroleras transnacionales. El monto de los ingresos

petroleros, en promedio asciende a 6 mil 500 millones de dólares, lo que representa en promedio el 25% del Presupuesto General Anual del Estado ecuatoriano fijado en 26 mil millones de dólares (Ministerio de Hidrocarburos, 2019), las exportaciones petroleras son la segunda fuente de ingresos para el Estado, tan solo después de la recaudación tributaria que en promedio asciende a 12 mil millones de dólares anuales.

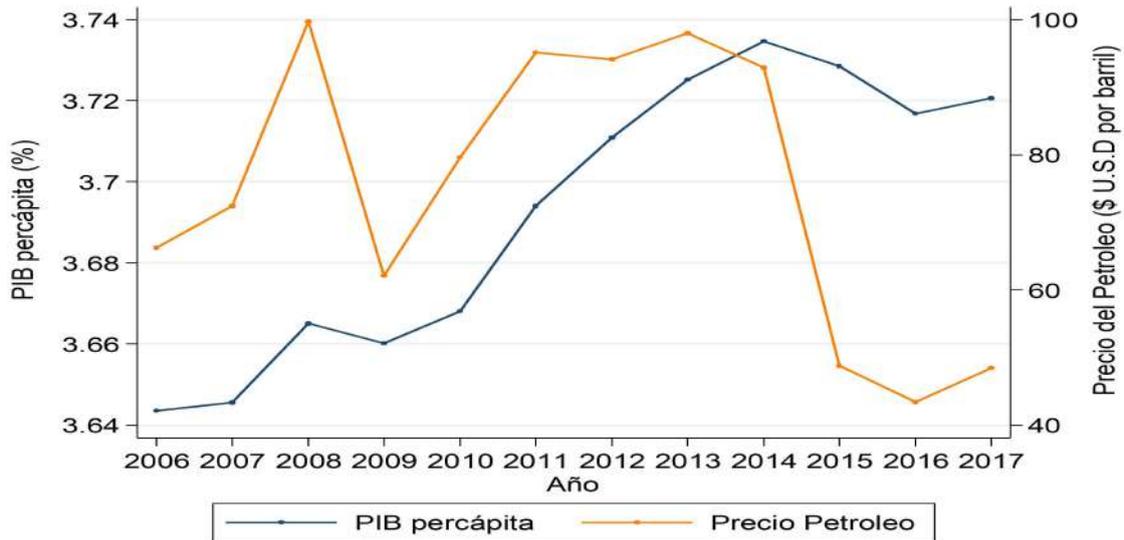


Figura 1 Evolución porcentual del PIB per cápita y el precio del Petróleo en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019)

Esta reapropiación de las petroleras nacionales estuvo acompañada de precios de petróleo altos. Es así que la Figura 1. analiza la fluctuación del precio del petróleo y el PIB per cápita, donde observamos que existe una dependencia del precio del petróleo y el crecimiento. En la Figura 1, el descenso del PIB real per cápita en los periodos 2016 y 2017 se debió a factores como el terremoto de 7,8

grados de intensidad con epicentro entre las parroquias Pedernales de la provincia de Manabí, y cobró la vida de 673 personas (Suing et.al, 2018), además de la apreciación del dólar, que dejó al Ecuador con poca competitividad en el mercado exterior y sumado a ello la erupción del Volcán Tungurahua, catástrofes que impactaron fuertemente a la economía ecuatoriana.

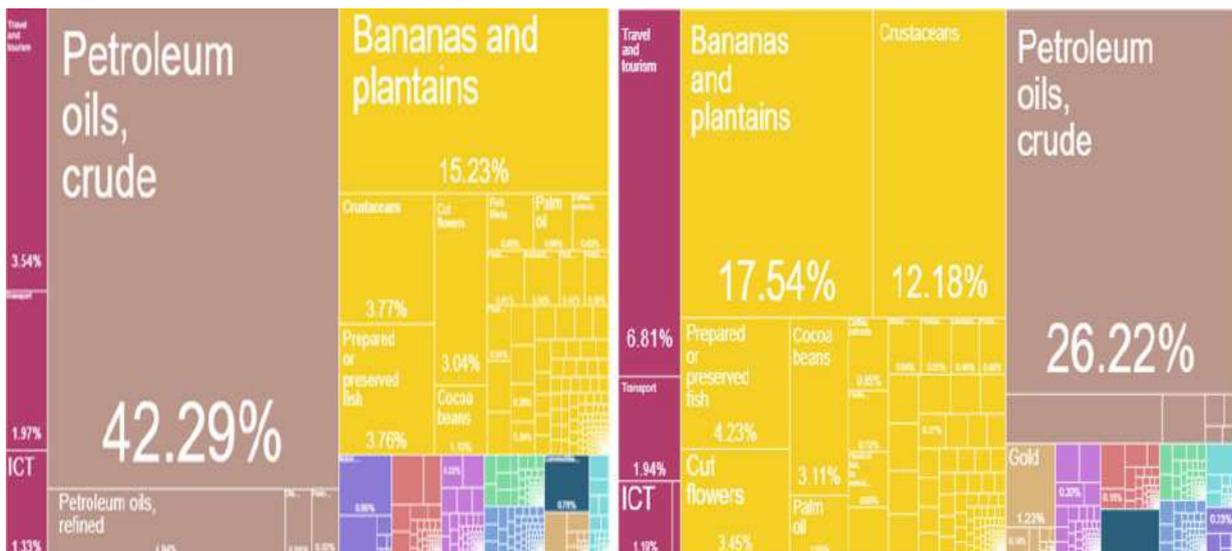


Figura 2 Estructura productiva del Ecuador año 2006-2017. Elaboración propia con datos del Atlas Economic Complexity (2019).

Por otro lado, se evidencia que el año 2006 cerca del 42,29 % de la matriz productiva ecuatoriana pertenecía a la exportación de petróleo, como se detalla en la Figura 2 (a). A través de los años, una política institucional económica y estable, logró implementar avances importantes en la diversificación económica de la matriz productiva, como se puede ver en la Figura 2 (b), donde observamos que la dependencia petrolera disminuyó de 42,29 % en 2006 a 30,40 % en 2017. Esto ha permitido, además, generar políticas sociales en

pro de un mayor crecimiento económico y superar la desigualdad y la exclusión social (Delgado y Monserrate, 2013). Esto repercutió en un mayor gasto público, incluyendo la expansión del gasto social e inversiones emblemáticas en los sectores de energía y transporte. El avance significativo en la diversificación de la economía ecuatoriana se debe fundamentalmente en la alta inversión en sectores estratégicos que llevó a cabo el gobierno (Garrochamba, 2018).

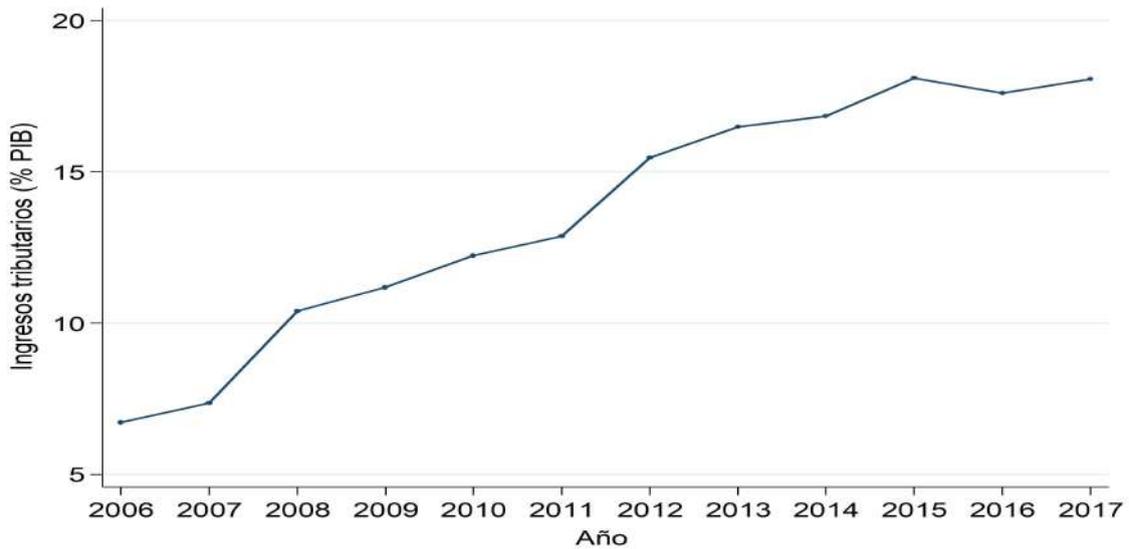


Figura 3 Evolución de los ingresos tributarios como porcentaje del PIB en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador (2019)

Esta diversificación de la matriz productiva se centró en cuatro ejes fundamentales: el primero se relaciona con la diversificación de la producción, el segundo eje hace referencia al valor agregado de

las exportaciones, el tercer eje se centró en la sustitución selectiva de importaciones y el último eje se centró en la mejora en la oferta exportable (Izurieta, 2015; Molina y Vélez, 2016).

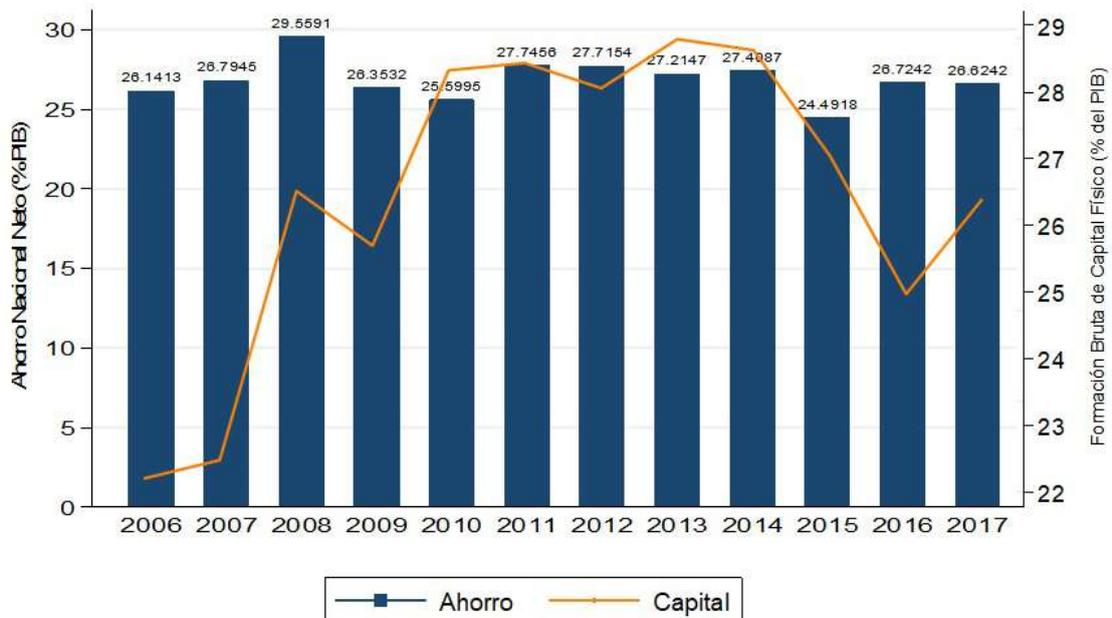


Figura 4 Evolución del ahorro nacional neto y el capital fijo en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador (2019)

## 2.2 | Eficiencia en la recaudación tributaria

En el contexto ecuatoriano, según datos del Banco Central del Ecuador (2019) en el año 2017 los ingresos tributarios representaron casi un 18,06 % del PIB, aumentando año a año si comparamos con el año 2006. Esta tendencia se muestra en la Figura 3. El aumento significativo en la recaudación tributaria se debe en parte por la eficiencia en el sistema de recaudación que se ha logrado en estos últimos años (Calva y Ortiz, 2017) fruto de las campañas de culturización tributaria y mayor regulación contra la evasión. Dentro de este panorama, se dieron importantes reformas tributarias que generaron escenarios especulativos dentro del acontecer económico,

tales como las salvaguardias en el 2015 y el incremento del IVA de dos puntos porcentuales en 2016 (el aumento del IVA duró un año). Estas políticas tributarias fueron tomadas como medidas emergentes para frenar choques internos y externos a la economía ecuatoriana. Durante el periodo 2006-2017, el gobierno se ha enfocado en mejorar las políticas impositivas progresivas para generar mayores recaudaciones. Otros impuestos implementados fueron: impuestos a la salida de divisas, activos en el exterior, patentes de conservación (Nina, Bermeo y Cuesta, 2017) y también se implementaron incentivos impositivos a la reinversión. Aunque los ingresos tributarios como porcentaje del PIB en Ecuador han experimentado una gran expansión en las dos últimas décadas aún se encuentra por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019).

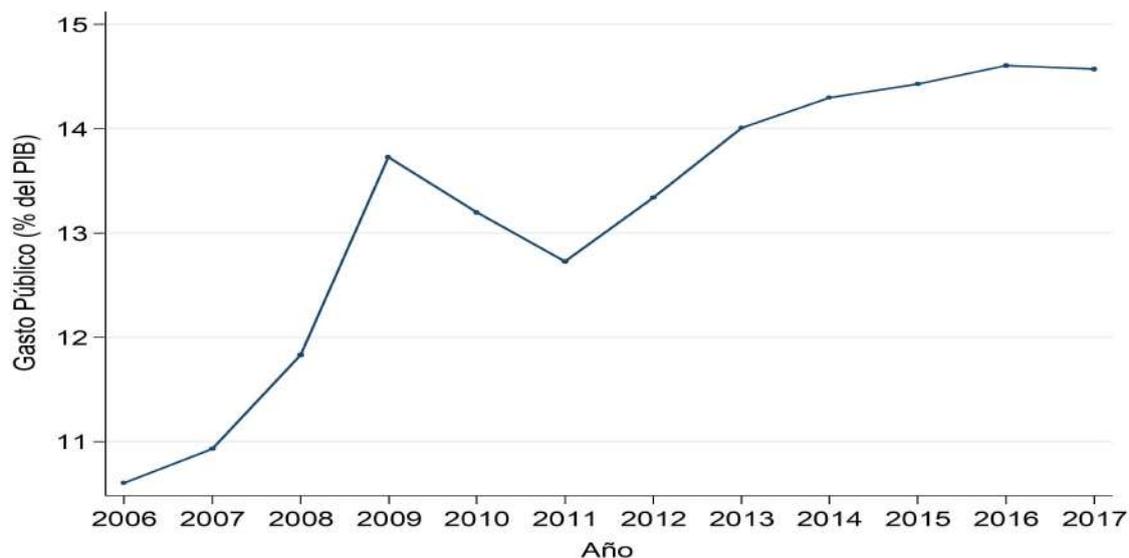


Figura 5 Evolución del Gasto Público como porcentaje del PIB en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Central del Ecuador (2019)

## 2.3 | Alto ahorro de los ingresos de los recursos

Según el modelo teórico de Solow-Swan (1956), la acumulación de capital se explica por la tasa de ahorro que tiene un país, países con tasas de ahorro mayores (que se traducen en mayores niveles de inversión), acumulan mayor capital y por lo tanto obtienen mayores tasas de crecimiento y viceversa. En este sentido, la economía ecuatoriana manejó cautamente el ingreso de sus recursos, ya que el ahorro nacional neto como porcentaje del PIB, como se muestra en la Figura 4, no experimentó variaciones por debajo del 24,49 %, siendo el promedio del periodo de 26,86 %. El alto nivel de ahorro que experimentó el Ecuador cuando los precios de las exportaciones estaban altos, permitió crear un colchón importante para poder resistir la crisis de la caída en los precios y así, poder mantener un crecimiento económico estable (Luna y Minga, 2017). Ecuador implementó políticas de ahorro de los ingresos altos que le generaron las exportaciones petroleras cuando estas estuvieron en un buen momento, y de igual manera, los altos ingresos generados por los impuestos a los hidrocarburos.

Por otro lado, la formación bruta de capital fijo es considerada motor de crecimiento económico debido a que permite incrementar la capacidad productiva de un país por varios períodos (Banco Central del Ecuador, 2019). Desde este punto de vista, el Ecuador ha apostado por invertir gran parte de sus recursos en bienes de ca-

pital que se ha traducido en construcción de carreteras, proyectos hidroeléctricos, escuelas, hospitales, aspectos que mejoran la productividad de un país y la producción en general.

## 2.4 | Gasto Público como dinamizador de la demanda interna

El gasto público creciente fue una de las principales herramientas del gobierno para fomentar la demanda interna, incentivar el emprendimiento y por lo tanto generar empleo (Montaño et. al, 2017). Este aumento creciente del gasto público conllevó a que las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) se convirtieron en los principales proveedores del estado. Esto último se debió a la creación del Ministerio de Economía Popular y Solidaria y las políticas públicas orientadas a fortalecer la industria nacional. Según datos del Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE, 2017), base de datos emitida por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) las MIPYMES representaron en 2009 el 87,15 % de todas las empresas del Ecuador y en 2016 el porcentaje aumento a 92,58 %.

Esto provocó una incidencia directa sobre la desigualdad y garantizó servicios públicos gratuitos y de calidad (Garrochamba, 2017). La infraestructura pública fue uno de los principales objetivos del gobierno, en donde se invirtió en proyectos emblemáticos

como: Refinería Esmeraldas y refinería del Pacífico, ciudad del conocimiento Yachay Tech, 13 hidroeléctricas entre ellas: Coca Codo Sinclair, Delsitanisagua, Manduriacu, Mazar Dudas, Minas San Francisco, Quijos, Sopladora y además el Proyecto Eólico Villonaco. Además de las 70 escuelas del Milenio. En este sentido, el gasto público se convirtió en inversión pública, que entre algunas cuestiones hu-

bo inversiones que son de largo plazo (inversión en Educación), es por ello que el gasto público aumentó desde un 10,6 % del PIB en 2006 hasta un 14, 57 % del PIB en 2017 (Banco Mundial, 2019) como se puede ver en la Figura 5. La receta del gobierno ecuatoriano fue aplicar políticas económicas anti cíclicas para contrarrestar los efectos externos y así poder mantener equilibrada la economía.

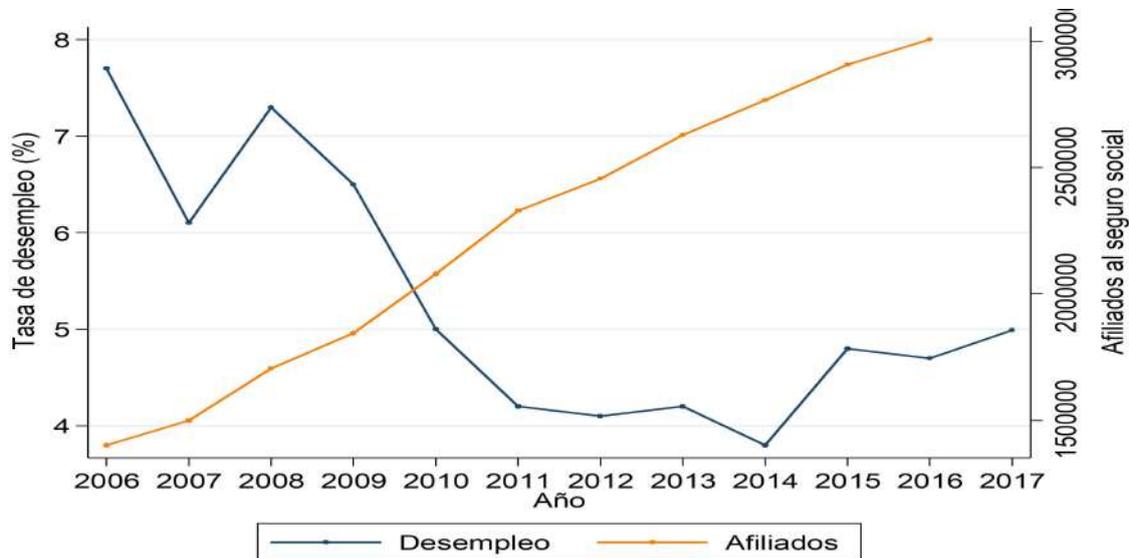


Figura 6 Evolución la tasa de desempleo y el número de personas afiliadas al Seguro Social en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Mundial y el IEES (2019)

### 3 | IMPACTO DE LA FASE DE CRECIMIENTO EXPERIMENTADA SOBRE EL DESARROLLO NACIONAL

El principal factor que aportó al crecimiento económico de Ecuador fue la nacionalización de los hidrocarburos, dado que esto aumentó la explotación y exportación de petróleo y esto a su vez, aumentó los ingresos fiscales nacionales debido a la participación de las petroleras nacionales en la extracción del petróleo (Molina y Vélez, 2016). Con dicho aumento de los ingresos, el gobierno realizó importantes políticas sociales en pro de generar, crecimiento económico, desarrollo humano y mejoras en la calidad de vida de las personas (Garrochamba, 2018).

En este contexto, Ecuador planificó su agenda de Desarrollo en el denominado "Plan Nacional del Buen Vivir", que representa la hoja de ruta de la actuación pública para construir los derechos de los ciudadanos y la consolidación de una nueva estrategia de crecimiento (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2010), donde se reconoce la importancia de la empresa privada en el crecimiento económico y la creación de riqueza. El plan actual está delineado

por seis dimensiones básicas: Diversificación productiva y seguridad económica, acceso universal a bienes superiores, equidad social, participación social, diversidad cultural y sustentabilidad. Estas dimensiones se concretan a través de un conjunto de 12 objetivos estratégicos<sup>2</sup> que fueron primordiales para lograr promover afianzar el buen vivir en Ecuador (Altmann, 2016).

El Gobierno ecuatoriano, en su afán de promover el Desarrollo, dio mucho énfasis a la mejora de los derechos laborales, ya que según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019), 8 de cada 10 empleos provienen de la empresa privada. Es así que se implementó una reforma laboral que promovió una mayor rigidez del mercado laboral. Esto provocó que la tasa de desempleo se mantuviera baja y que la economía informal se vea reducida. Según el Instituto Nacional de Seguridad Social (IESS, 2018) el número de afiliados al seguro general aumentó en casi 100 % durante el periodo 2006-2017, esto se puede ver en la Figura 6. Las políticas laborales que fomentó el gobierno fueron: el pago del seguro social obligatorio, además de un sueldo básico obligatorio por jornada de 40 horas semanales, abolió la contratación de personal por horas, implementó la participación de los empleados en el 15 % de las utilidades, mejoró la liquidación de sueldos por tiempo de contratación, bajó los años necesarios de jubilación y la abolió la tercerización laboral.

<sup>2</sup>Estos objetivos fueron: 1. Consolidar el Estado democrático y la construcción del poder popular. 2. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad. 3. Mejorar la calidad de vida de la población. 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía. 5. Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad. 6. Consolidar la transformación de la justicia y fortalecer la seguridad integral, en estricto respeto a los derechos humanos. 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global. 8. Consolidar el sistema económico social y solidario, de forma sostenible. 9. Garantizar el trabajo digno en todas sus formas. 10. Impulsar la transformación de la matriz productiva. 11. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica. 12. Garantizar la soberanía y la paz, profundizar la inserción estratégica en el mundo y la integración latinoamericana.

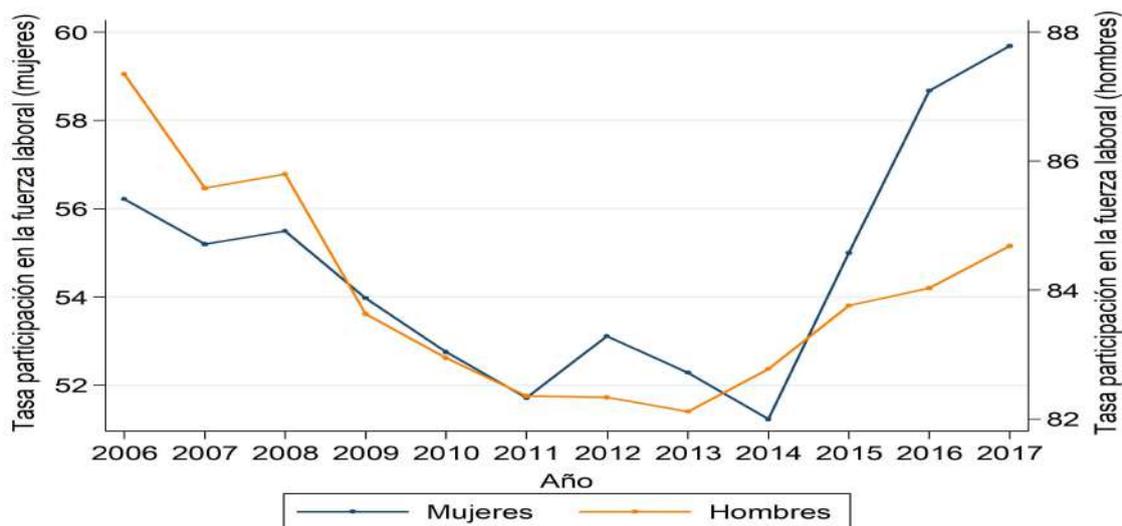


Figura 7 Evolución de la tasa de participación laboral de mujeres y hombres en Ecuador. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019)

Por otro lado, el desarrollo de un país también está cuantificado por la igualdad de oportunidades y específicamente la igualdad de género, que es una de las dimensiones consideradas dentro de Reporte de Desarrollo Humano publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2000) y también es contemplado dentro del plan Nacional del Buen vivir. Para ello se evalúa la tasa de participación en la fuerza laboral de las mujeres (grupo históricamente discriminado) y la tasa de participación de la fuerza laboral de los hombres, como se puede observar en la Figura

7, en donde se muestra que, gracias a la política inclusiva de los últimos años, se ha empezado a incrementar el porcentaje de mujeres que participan en el mercado laboral.

Las políticas públicas que impulsaron una mayor participación de la mujer en el mercado laboral fueron las de promover un porcentaje obligatorio de mujeres en las empresas, concursos públicos de méritos y oposición y el fomento de apoyo financiero a las mujeres emprendedoras. Estas políticas influyeron positivamente en la inserción de las mujeres al mercado laboral.

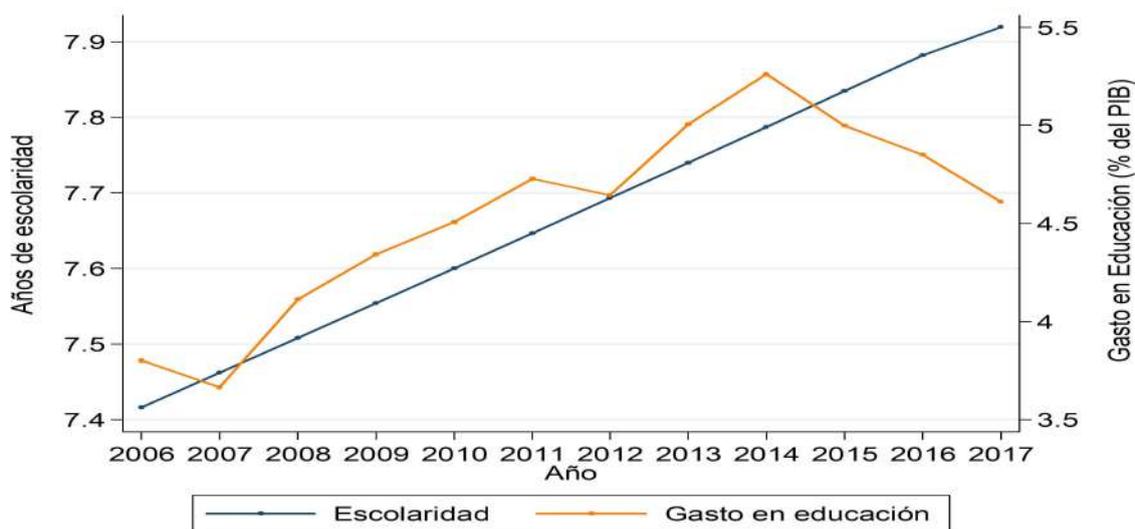


Figura 8 Evolución del Gasto en Educación y años de escolaridad. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019) y Barro y Lee (2016)

Por otro lado, dentro de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), elaborados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015), y la agenda Nacional del Buen Vivir, se contempla a la

educación como un derecho universal, dado que la educación es quizás uno de los factores más relevantes del proceso de crecimiento y posterior Desarrollo de un país (Barro, 2001). La Figura 8<sup>3</sup> muestra

<sup>3</sup>Los datos de escolaridad (Barro y Lee, 2016) son series que van en periodos de cinco años, por lo tanto, los datos fueron interpolados para observar la tendencia. Se usó el comando "mi impute" de Stata.

la evolución del gasto en educación como porcentaje del PIB y el aumento de los años promedio de escolaridad en Ecuador.

La Ley Orgánica de Educación (2006) implementó el plan decenal de educación y ordenó un aumento anual del 0,5 % del PIB para el presupuesto de educación hasta el año 2012, o hasta que el presupuesto de la educación alcance al menos el 5 % del PIB. De esta forma Entre 2007 y 2017, según datos de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (Senescyt, 2018), el Estado ecuatoriano invirtió \$741 millones en becas. De ese dinero, 85% se destinó a

becas para estudios fuera de Ecuador, donde 18 720 becarios salieron del país en este periodo. Desde la implementación del plan decenal de educación, el Gobierno había cumplido con su objetivo de aumentar el presupuesto de educación (Ray y Kozameh, 2012). Aunque el gasto en educación ha sido primordial y creciente, en los tres últimos años del periodo de estudio se ha visto reducido del 5,5% al 4,5%. En este contexto, también observamos que los años de escolaridad básica promedio han aumentado de 7,4 a 7,9 años (Banco Mundial, 2019).

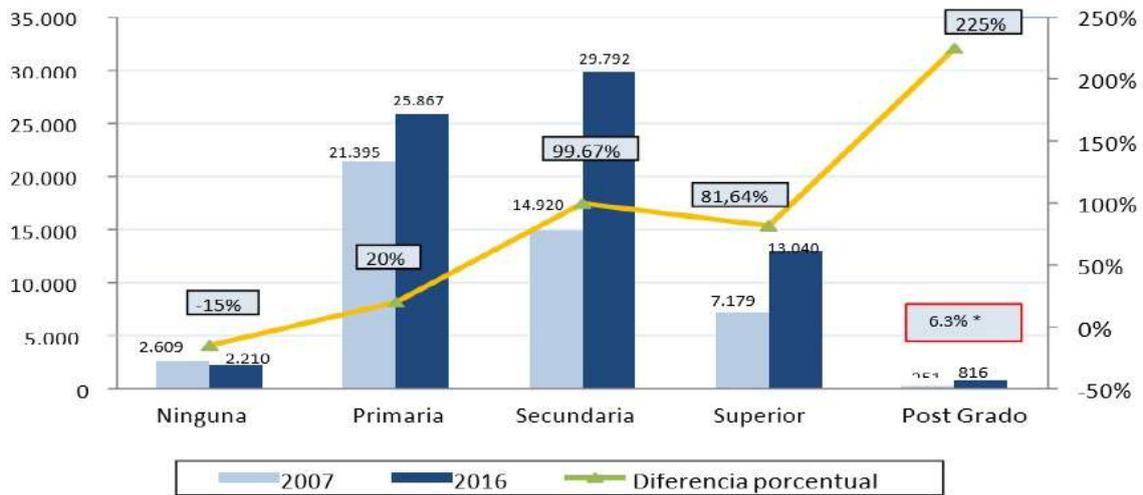


Figura 9 Número de personas en los niveles de instrucción y su diferencia porcentual 2006-2017. Elaboración propia con datos del INEC (2019)

Según datos de Senescyt (2018), la brecha de asistencia entre el sector rural y urbano se redujo del 5,36% al 0,9%, es decir, que es un buen síntoma para la superación de la brecha de acceso a la educación entre el sector rural y urbano. Entre 2008 y 2015 se invirtieron USD\$146 millones en textos escolares y se invirtieron USD\$676 millones en alimentación escolar, esto último con el fin de erradicar la desnutrición infantil. También entre 2008 y 2016 se invirtieron USD\$266 millones en uniformes escolares (potenciando

el área textil de la economía popular y solidaria), esto último con el objetivo de reducir las tasas de deserción escolar por falta de recursos (Gesto, 2018). En cuanto a educación superior el sistema de admisión ha logrado democratizar el acceso: 7 de cada 10 alumnos son la primera generación familiar en la Universidad. Todas estas políticas antes mencionadas impactan directamente sobre el Desarrollo de las capacidades y oportunidades de las familias.

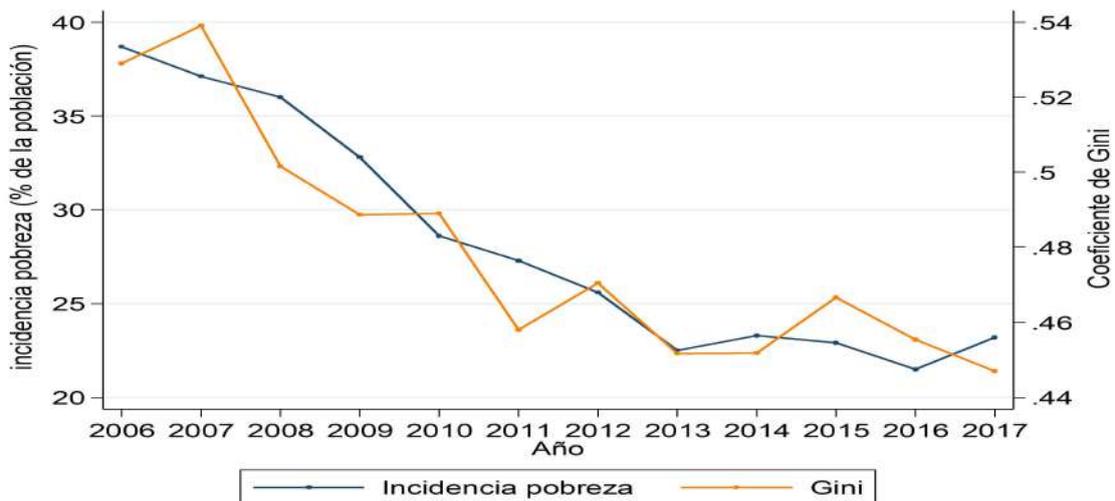


Figura 10 Evolución de la tasa de Incidencia de la pobreza extrema y el coeficiente de Gini. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019)

Según el INEC (2019) el porcentaje de personas sin ninguna instrucción se ha reducido un 15 %, este porcentaje es relativamente pequeño considerado el incremento de la inversión en educación durante el periodo 2006- 2017. Sin embargo, los siguientes niveles de educación han presentado mejores resultados, es necesario re-

calcar que al 2017 se evidencia un incremento del 99,67 % de acceso a los niveles de educación secundaria y un 81,64 % al nivel superior respecto al año 2006, es así que un mayor porcentaje de la población cuenta un título profesional, esto se puede observar en la Figura 9.

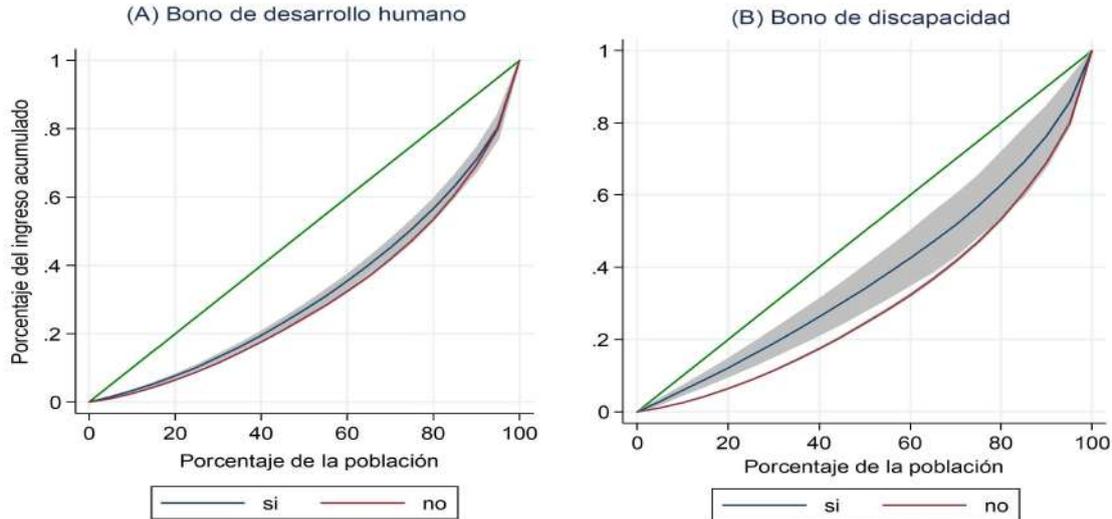


Figura 11 Curva de Lorenz con y sin transferencias del Bono de Desarrollo Humano y Discapacidad. Elaboración propia con datos del ENEMDU.

Por otro lado, la desigualdad en Ecuador ha tendido a decrecer significativamente y las brechas entre ricos y pobres se han ido atenuando. Siguiendo a Elbers y Lanjouw (2001) el término distribución de ingresos se divide tanto en desigualdad de ingresos como en movilidad social, por lo tanto, si el ingreso en un país presenta una distribución bastante desigual y la movilidad social es baja, la situación es preocupante. Pero si, por el contrario, existe una distribución desigual del ingreso, pero un alto nivel de movilidad social, la situación pasa a ser menos preocupante, debido a que es muy

probable que las personas en situación de pobreza mejoren su situación en el tiempo y entre generaciones. En este contexto según datos del Banco Mundial (2019) durante el periodo 2006-2017 la tasa de pobreza extrema (porcentaje de la población que vive con menos de USD\$ 1.90 al día) disminuyó del 38,7 por ciento al 23,2 por ciento y el coeficiente de desigualdad de Gini se redujo de 0,52 a 0,44 debido a que los ingresos de los segmentos más pobres de la población crecieron más rápido que el ingreso promedio como se puede observar en la Figura 10.

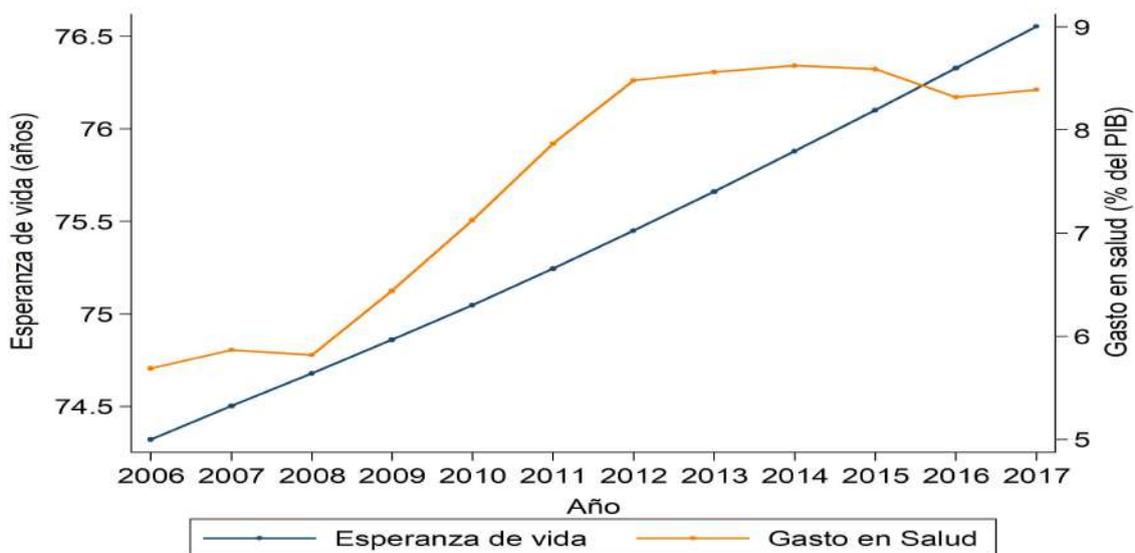


Figura 12 Evolución de la esperanza de vida y el gasto en salud como porcentaje del PIB. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2019)

La reducción de la desigualdad ha provocado que se generen mejores oportunidades para las personas en condiciones socialmente más vulnerables. La reducción de la desigualdad en Ecuador es explicada por la eficiente redistribución del ingreso a través de políticas como: recaudación tributaria progresiva, mejoramiento de los servicios públicos y aumentos salariales para los trabajadores. En general, se evidencia que la clase media aumentó en Ecuador. Por otro lado, la tasa de incidencia de la pobreza se ha reducido en pro-

medio 28,2% durante el periodo estudiado. La tasa de incidencia de la pobreza se ha medido a través del porcentaje de la población que vive con menos de USD\$1,90 al día<sup>4</sup>. Se eligió este indicador de incidencia de la pobreza dado que ofrece un umbral monetario más objetivo para cuantificar el porcentaje de personas en situación de pobreza extrema, además este índice se ha utilizado mucho tiempo en los informes del INEC para cuantificar la pobreza extrema.

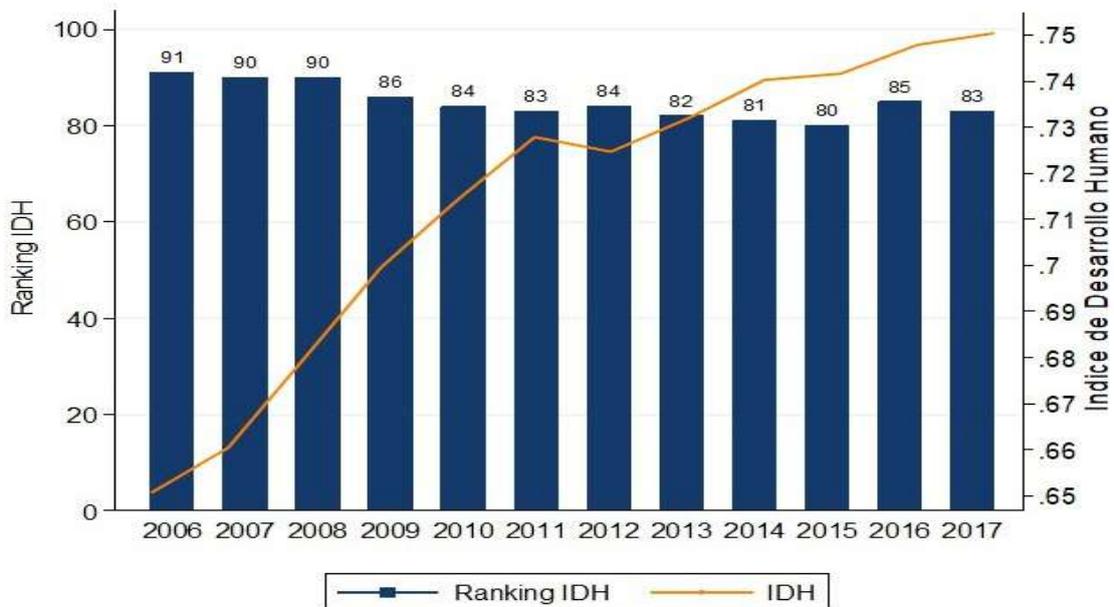


Figura 13 Evolución del Ranking y el índice de Desarrollo Humano. Elaboración propia con datos del PNUD (2019)

Otras políticas que ayudaron a mitigar la pobreza en los sectores más vulnerables han sido las transferencias del gobierno y la correcta distribución de estos como se indica en la Figura 11<sup>5</sup>, dado que, a través del bono de desarrollo humano, y las misiones "Manuela Espejo", que impulsaron el apoyo a personas en extrema pobreza y las personas discapacitadas respectivamente, es así que Ecuador se encontró en promedio por debajo del índice de Gini calculado para Perú, Colombia y Brasil. Las transferencias en el Ecuador en el periodo estudiado han reducido la desigualdad de ingresos en un promedio de 0,39 a 0,35 a través del bono de desarrollo humano, mientras que la desigualdad se reduce más con el bono de discapacidad, reduciéndose de 0,39 a 0,24 llevando a concluir que las transferencias monetarias realizadas por el gobierno cumplieron con el fin para el cual fueron previstas (Yaguana, Granda y Ortiz, 2017).

En cuanto a salud, el artículo 32 de la Constitución de Ecuador señala que la salud es un derecho que garantiza el Estado, que es universal, sin exclusión alguna, gratuito y de calidad, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos que sustentan el buen vivir (Constitución Ecuatoriana, 2008). En este mismo sentido, el gasto público que Ecuador destinó al sector de la salud fue creciente, pasando del 5,6% en 2006 al 8,3% en 2017, las políticas públicas implementadas por el gobierno se orientaron a la desconcentración de los servicios de salud y la ampliación de su infraestructura (hospita-

les, subcentros, entre otros). Además, se implementó la dotación de medicina gratuita, también se promovió campañas de salud sexual y reproductiva, cuidado prenatal y se llevó a cabo una sistematización completa de los servicios de salud (Chang, 2017). Esto repercutió positivamente sobre indicadores como la esperanza de vida, ya que según datos del Banco Mundial (2019) este indicador aumentó de 74,5 años en 2006 a 76,5 años en 2017.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo creó, como medida alternativa al progreso de los países, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), índice que tiene su primera aparición en el año 1990, de acuerdo con el trabajo de investigación del economista paquistaní Mahbub ul Haq y que en gran parte, se basa en las ideas desarrolladas por Amartya Sen. Este índice cuenta con tres dimensiones: (1) salud (medida con la esperanza de vida al nacer), (2) Educación (medida con el nivel de alfabetización adulta y el nivel de estudios alcanzado), y (3) el PIB per cápita (Anand y Sen, 1994). En Ecuador, a través de los avances en educación, salud y el desempeño positivo de la economía, se logró mejorar las tres dimensiones del índice, por lo que este aumentó durante el periodo comprendido de 2006 a 2017, pasando de 0,65 a 0,75 respectivamente. En cuanto al ranking de países, Ecuador se mantuvo entre el puesto 91 y el puesto 83, tal como se aprecia en la Figura 13., siendo catalogado por el PNUD como un país con desarrollo humano alto.

<sup>4</sup>Expresada a precios internacionales de 2011.

<sup>5</sup>La base ENEMDU incluye las preguntas ¿Recibe el bono de desarrollo humano? (p75) y ¿Recibe el bono de discapacidad? (p77). Luego se estimó con el comando de Stata: lorenz estimate ingresoshora, over (p75) graph (aspectratio(1)); y lorenz estimate ingresoshora, over (p77) graph (aspectratio(1)).

## 4 | CONCLUSIONES

El debate sobre crecimiento y desarrollo tiene importantes implicaciones dentro de la literatura económica. Desde una perspectiva multidimensional del crecimiento y desarrollo, observamos que el crecimiento económico no necesariamente se traduce en desarrollo y sobrepasa la idea tradicional sobre el "efecto de filtración hacia abajo" (trickle down effect), que asume que el crecimiento económico eleva el bienestar general de la sociedad, filtrándose hacia abajo desde las rentas más altas hacia las rentas bajas, y en vez de ello, muchas de las veces el crecimiento económico lleva a generar mayores brechas sociales entre ricos y pobres, atenuando así los graves problemas del desarrollo de la sociedad que a su vez deriva en consunción social e institucional de un País.

En este contexto, Ecuador es uno de los países latinoamericano que mejor ha sabido convertir su bonanza en bienestar social, en donde su crecimiento del PIB per cápita promedio, ha sido del 3,9%, y sus indicadores de desarrollo se han mantenido crecientes. Un punto clave para entender el crecimiento y desarrollo de Ecuador, es el cambio institucional que sufrió el país con la nueva Constitución reformulada en 2008 y la Asamblea Constituyente que derivó de dicha Constitución. Este suceso, que fue acompañado de amplio apoyo social hacia un enfoque diferente de construir el poder popular, dio amplia ventaja al liderazgo de Rafael Correa para poder afianzar un proceso económico, social y político a lo largo del periodo estudiado.

La matriz productiva de Ecuador se diversificó a lo largo del periodo pasando del 42,29% en 2006 a 26,22% en 2017 en cuanto al peso que representa la extracción y posterior comercio del petróleo. Otro de los factores que impulsaron su crecimiento fue la eficiente recaudación fiscal, fruto de políticas impositivas acertadas. Las altas tasas de ahorro también fueron un factor que impulsó la inversión pública, en donde, y como consecuencia, la economía se vio siempre activa, la demanda interna se vio fortalecida, y por ende el emprendimiento y productividad del país aumentaron. Esto último favoreció el incremento proporcional de los salarios de los trabajadores, que se vieron beneficiados por mejores derechos laborales. Esto repercutió en mayores niveles de escolaridad, mejores servicios en la salud públicos y gratuitos, mayor acceso al mercado laboral tanto para hombres como para mujeres; factores que a su vez repercutieron sobre las estadísticas de pobreza y pobreza extrema, y en general, vemos un amplio crecimiento de la clase media y la clase empresarial en Ecuador (Luna et al., 2021).

Por lo tanto, las repercusiones inmediatas de los indicadores macroeconómicos revelan un aumento significativo de los indicadores considerados "clave" para entender las diferentes dimensiones del desarrollo de las capacidades y calidad de vida de Ecuador. Desde esta perspectiva, para abordar la pregunta de este trabajo sobre "¿El alto crecimiento económico generó un desarrollo?", evidenciamos que Ecuador coincide con las definiciones de los entornos exitosos de crecimiento y desarrollo, que siempre abogan por que el crecimiento económico venga acompañado de altas inversiones en proyectos sociales, que impulsen una mejor calidad de vida de las personas (Ranis y Stewart, 2002).

Para concluir este trabajo, en palabras del primer informe del PNUD (1990), donde se declaraba con contundencia lo que a mi parecer creo que es la mejor definición de desarrollo:

**"La verdadera riqueza de una nación está en su gente. El objetivo básico del desarrollo es crear un ambiente propicio para que los seres humanos disfruten de una vida prolongada, saludable y creativa. Esta puede parecer una verdad obvia, aunque con frecuencia se olvida debido a la preocupación inmediata de acumular bienes de consumo y riqueza financiera"** PNUD (1990, p. 31)

## Referencias bibliográficas

- [1] Altmann, P. (2016). Buen Vivir como propuesta política integral: Dimensiones del Sumak Kawsay. *Mundos Plurales-Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 3(1), 55-74.
- [2] Anand, S., y Sen, A. (1994). *Human Development Index: Methodology and Measurement*.
- [3] Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Nacional del Ecuador*. Recuperado de: [http://www.hlrn.org/img/documents/Constitucion\\_del\\_Ecuador\\_2008.pdf](http://www.hlrn.org/img/documents/Constitucion_del_Ecuador_2008.pdf)
- [4] Auty, R. M., y Furlonge, H. I. (2019). *The Rent Curse: Natural Resources, Policy Choice, and Economic Development*. Oxford University Press, USA.
- [5] Banco Central del Ecuador. (2005). "85 años del Banco Central del Ecuador, Series Estadísticas Históricas", *Boletín Informativo*. Recuperado de: <http://www.bce.fn.ec/>
- [6] Banco Central del Ecuador. (2019). *Portal de información estadística, Boletín Informativo*. Recuperado de: <http://www.bce.fn.ec/>
- [7] Banco Mundial. (2019). *World Development Index data base*. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/>
- [8] Barro, R. J. (2001). *Education and economic growth. The contribution of human and social capital to sustained economic growth and well-being*, 14-41.
- [9] Calva, V., y Ortiz, C. (2017). *Efecto de la tasa impositiva sobre la producción: una aproximación empírica mediante la curva de Laffer para Ecuador*. *ReVISTA Económica*, 2(1), 10-22.
- [10] Chang Campos, C. (2017). *Evolución del sistema de salud de Ecuador: Buenas prácticas y desafíos en su construcción en la última década 2005-2014*. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 78, No. 4, pp. 452-460). UNMSM. Facultad de Medicina.
- [11] Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2016). *Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44526-revenue-statistics-latin-america-and-caribbean-1990-2017-2019-estadisticas>
- [12] Delgado, P., y Monserrate, J. (2013). *Ensayo sobre crecimiento económico, inversión en educación superior, desempleo y desigualdad en Ecuador 1991-2012*.

- [13] Elbers, C., y Lanjouw, P. (2001). Intersectoral transfer, growth, and inequality in rural Ecuador. *World Development*, 29(3), 481-496.
- [14] Garrochamba, A. (2018). Gasto público y su efecto en la desigualdad de Ecuador. *ReVISTA Económica*, 3(1), 63-73.
- [15] Gesto, I. G. (2018). La política educativa del gobierno de la revolución ciudadana (2007-2017) y la gobernanza corporativa de la educación de corte filantrópico (Doctoral dissertation, Universidade da Coruña).
- [16] Humphreys, M., Sachs, J., y Stiglitz, J. E. (2007). *Escaping the resource curse*. New York: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2019). Geoport: Estadísticas generales. Boletín 22. Recuperado de: <https://www.iess.gob.ec/es/web/guest/estadisticas>
- [17] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2017). Directorio de Empresas y Establecimientos. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/directoriodeempresas/>
- [18] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). Estadísticas Generales. Recuperado de: <http://catalogo.datosabiertos.gob.ec/dataset/directorio-de-establecimientos-inec>
- [19] Izurieta, N. (2015). El Ecuador y el proceso de cambio de la matriz productiva: consideraciones para el desarrollo y equilibrio de la balanza comercial. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (207).
- [20] Larrea, C. (2004). Pobreza, dolarización y crisis en el Ecuador. Editorial Abya Yala.
- [21] Luna, T., y Minga, L. (2017). Comparación de las funciones de inversión entre Ecuador, Chile y Estados Unidos. *ReVISTA Económica*, 1(1), 55-63.
- [22] Luna, R., Ortiz, C., Granda, R., Luna, T., Granda, M., Luna, B. (2021). INCOME, TRAJECTORY AND ACCESS TO FINANCING OF MSES IN ECUADOR: AN EMPIRICAL APPROACH USING DISCRETE CHOICE MODELS. *Academy of Entrepreneurship Journal*, 27, 1-12.
- [23] Manosalvas, M. (2014). Buen vivir o sumak kawsay: En busca de nuevos referenciales para la acción pública en Ecuador. *Íconos: Revista de Ciencias Sociales*, (49), 101-121.
- [24] Martín-Mayoral, F. (2009). Estado y mercado en la historia de Ecuador: Desde los años 50 hasta el gobierno de Rafael Correa. *Nueva Sociedad*, 221, 120.
- [25] Ministerio de Educación (2006). Ley Orgánica de Educación. Recuperado de: <http://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- [26] Ministerio de Hidrocarburos. (2019). Geoport de información estadística. Recuperado de: <https://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/producci%C3%B3n-de-petroleo/reporte-diario-de-produccion.pdf>
- [27] Ministerio de Inclusión Económica y Social. (2010): Plan Nacional del Buen Vivir. Recuperado de: [http://quito.gob.ec/documents/rendicion\\_cuentas/AZCH/12ejesdelPNBV.pdf](http://quito.gob.ec/documents/rendicion_cuentas/AZCH/12ejesdelPNBV.pdf)
- [28] Molina, D. L. P., y Vélez, P. E. R. (2016). Cambio de la matriz productiva del Ecuador y su efecto en el comercio exterior. *Dominio de las Ciencias*, 2(2), 418-431.
- [29] Nina, V., Bermeo, E., y Cuesta, P. (2017). Las políticas tributarias en el crecimiento económico de Ecuador, 2000-2015. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 10-29.
- [30] Onoh, J. O., Nwachukwu, T., y Mbanasor, C. A. (2018). Economic growth in OPEC member states: Oil export earnings versus non-oil export earnings. *Journal of Developing Country Studies*, ISSN, 2225-0565.
- [31] Organización de Naciones Unidas. (2000). *Objetivos del Desarrollo del Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <http://www.un.org/es/millenniumgoals/environ.shtml>
- [32] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2019), *Revenue Statistics in Latin America and the Caribbean 2019*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/25666b8d-en-es>
- [33] Osuna, I., (2014). La Política Petrolera del Gobierno de la Revolución Ciudadana (2007-2013). Recuperado de: [https://www.academia.edu/33135160/Ecuador.\\_La\\_Pol%C3%ADtica\\_Petrolera\\_del\\_Gobierno\\_de\\_la\\_Revoluci%C3%B3n\\_Ciudadana\\_2007-2013\\_](https://www.academia.edu/33135160/Ecuador._La_Pol%C3%ADtica_Petrolera_del_Gobierno_de_la_Revoluci%C3%B3n_Ciudadana_2007-2013_)
- [34] Páez-Pérez, P. (2004). Liberalización financiera, crisis y destrucción de la moneda nacional en Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 20, (1), 1-67.
- [35] Paz, J. J., y Cepeda, M. (2006). Ecuador: Una democracia inestable. *Historia Actual Online*, (11), 89-99.
- [36] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (1990): *Informe sobre Desarrollo Humano 1990. Concepto y medición del desarrollo humano*, Oxford University Press, Nueva York.

- [37] Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). Human Development Report 2016. economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- [38] Ranis, G., y Stewart, F. (2002). Economic growth and human development in Latin America. *Cepal Review*.
- [39] Ray, R., y Kozameh, S. (2012). Ecuador's Economy since 2007. Center for Economic Policy and Research. Washington, DC.
- [40] Sachs, J. D., y Warner, A. M. (1997). Fundamental sources of long-run growth. *The American economic review*, 87(2), 184-188.
- [41] Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. (2018). Informe técnico sobre educación superior. Recuperado de: <http://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf>
- [42] Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- [43] Suing, A., Ordóñez, K., y Ortiz, C. (2018). La información en la televisión frente a catástrofes naturales, análisis del caso del terremoto ocurrido en Ecuador en abril de 2016. *Razón y Palabra*, 22(2-101), 45-62.
- [44] Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic record*, 32(2), 334-361.
- [45] Tas, B., y Togay, S. (2014). Efectos de la dolarización oficial en una pequeña economía abierta: el caso de Ecuador. *Investigación económica*, 73(290), 51-86.
- [46] Yaguana, K., Granda, D., y Ortiz, C. (2017). Efecto de las transferencias del gobierno sobre la distribución del ingreso y el coeficiente de Gini como un indicador de igualdad en Ecuador. *ReVISTA Económica*, 2(1), 100-102.

# Manufacturas y crecimiento económico en Ecuador bajo una perspectiva regional. Un modelo de panel dinámico, 2007 -2020

Manufacturing and economic growth in Ecuador from a regional perspective. A dynamic panel model, 2007-2020

Diego Ochoa-Jiménez<sup>1</sup> | Reinaldo Armas-Herrera<sup>2</sup> |

Christian Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Empresariales, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

<sup>3</sup>Carrera de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Diego Ochoa, Carrera de Economía, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador  
Email: daochoa@utpl.edu.ec

## Agradecimientos

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí.  
Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El objetivo de este artículo es investigar a nivel regional la situación del sector manufacturero en la economía ecuatoriana y su influencia en el crecimiento económico para el período 2007-2020, utilizando como base teórica las leyes de crecimiento económico de Kaldor. En Ecuador, el sector manufacturero no presenta un desarrollo significativo, representa el 20.8 % del valor agregado bruto nacional, con una tasa de crecimiento promedio del 1.5 % anual durante el período de estudio, por debajo del sector primario y de servicios, con un 3 % y 2.7 % respectivamente. Por otro lado, al realizar el análisis utilizando un modelo econométrico de panel estático y dinámico a nivel provincial, los resultados de los ejercicios empíricos sugieren que la industria ecuatoriana está correlacionada positivamente con el nivel de productividad del trabajo y con el crecimiento de los sectores restantes de la economía. Asimismo, los resultados para la Segunda Ley de Kaldor muestran la existencia de rendimientos crecientes a escala, al menos cuando se utiliza información a nivel regional para el período de estudio. Finalmente, este estudio recomienda políticas públicas orientadas a promover el desarrollo del sector manufacturero con el objetivo de propiciar un desarrollo económico sostenible en Ecuador.

**Palabras clave:** Crecimiento económico; manufactura; Leyes de Kaldor.

**Códigos JEL:** O14. O41. O47.

## ABSTRACT

In Ecuador, the manufacturing sector does not present a significant development, it represents 20.8 % of the national gross value added, with an average growth rate of 1.5 % per year during the study period, below the primary and services sector, with a 3 % and 2.7 % respectively. On the other hand, when performing the analysis using a static and dynamic panel econometric model at the provincial level, the results of the empirical exercises suggest that the Ecuadorian industry is positively correlated with the level of labor productivity and with the growth of the remaining sectors of the economy. Likewise, the results for Kaldor's Second Law show the existence of increasing returns to scale, at least when information at the regional level is used for the study period. Finally, this study recommends public policies oriented to the development of the manufacturing sector with the objective of promoting sustainable economic development in Ecuador.

**Keywords:** Economic growth; manufacturing; Kaldor laws.

**JEL codes:** O14. O41. O47.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Un entorno internacional cada vez más dinámico y competitivo, junto a mayores procesos de liberalización comercial y de globalización de mercados, exige que aspectos como la causa de industrialización y el nivel de productividad en una economía sean asumidos como un eje de la política de desarrollo de todo país, y aún más, como un factor indispensable en la efectiva transición de una economía en vías de desarrollo, hacia una economía generadora de alto valor agregado. Esto, en cuanto, un nivel de industrialización elevado propicia un cambio estructural de la economía, sustentado en la transformación desde la producción de bienes primarios a bienes secundarios.

Un factor clave dentro del nivel de crecimiento en un país, es el sector manufacturero, cuyo crecimiento, según manifiesta Kaldor (1966), a más de aumentar la tasa de crecimiento de la productividad del propio sector manufacturero, indirectamente tenderá a aumentar la tasa de crecimiento en otros sectores. Por su parte, para el caso económico de la India, Dagsupta y Singh (2006) encuentran que inclusive dentro de la era digital o informática, el sector manufacturero aún se constituye como el motor de crecimiento económico, pudiendo ser una excepción el sector de tecnologías de la información y comunicación.

En el caso ecuatoriano, el sector manufacturero aún no presenta un desarrollo significativo; representa el 20.8 % del total de producción del país, mientras el sector servicios y el sector primario representan el 64.2 % y el 14.9 % respectivamente. Si bien es cierto, en términos sociales se habían tenido avances sustanciales hasta 2016, dicho cambio no vino acompañado de importantes transformaciones y mejoras en el ámbito productivo. La tasa de crecimiento del sector industrial, durante el periodo 2007 - 2020 fue del 1.5 % mientras el sector de servicios y primarios crecieron al 3 % y 2.7 % respectivamente. Por otro lado, al considerar que el sector manufacturero es la base del desarrollo al ser el encargado de liderar el crecimiento sectorial y de la productividad del trabajo, y el sector primario un componente complementario de su dinámica de desarrollo, para Ochoa-Jiménez et al. (2011); Alvarado e Iglesias (2017), en Ecuador sucede justamente lo contrario, el sector primario a través de las exportaciones, determina la trayectoria de crecimiento y el sector manufacturero complementa dicho crecimiento. Esta diferencia ha traído varias consecuencias, como el hecho de que nuestro país sea demasiado dependiente del comercio internacional y no le sea posible afianzar un mercado interno fuerte que le permita amillar los efectos de choques externos (precios en commodities).

En cuanto a las industrias manufactureras clasificadas dentro de bienes de consumo, ésta participaba en 1999 con el 42 % del producto manufacturero, los bienes intermedios 47 % y los bienes de capital con el restante 10 %; mientras tanto, para el 2020 los porcentajes fueron de 51 %, 39 % y 10 %, con lo que se denota que los bienes de capital ganaron participación hasta el año 2014, para luego volver a descender a niveles registrados a principio del siglo XXI.

Dado que Ecuador busca alcanzar un modelo que privilegie una producción diversificada y de mayor valor agregado y dejar de lado un modelo primario exportador y extractivista, es importante analizar el rol y la influencia del sector manufacturero en el resto de la economía y como mediante este sector se puede generar un mayor dinamismo en el crecimiento económico del país. Es por ello por lo que, el presente estudio, estará enfocado a analizar la influencia de variaciones en el crecimiento del sector manufacturero sobre los sectores no manufactureros de la economía ecuatoriana, tomando como fundamento teórico las tres leyes de crecimiento económico de Kaldor (1966), para el período 2007 - 2020.

Por tanto, en este documento, se plantea como hipótesis que las tasas de crecimiento económico están asociadas con tasas de

crecimiento del sector manufacturero, siendo ésta una característica de una fase intermedia del desarrollo de una economía. Para abordar este tema, el resto de este documento se divide en cuatro apartados: inicialmente, se aborda una revisión de literatura previa donde se exponen los fundamentos conceptuales y teóricos que sustentan las leyes del desarrollo económico de Kaldor, junto con las modificaciones hechas a las mismas por algunos economistas contemporáneos; en el segundo apartado se analiza la información utilizada, se realiza un análisis al sector manufacturero de la economía y la metodología econométrica utilizada; en el tercer apartado se examina el cumplimiento de las leyes de Kaldor mediante la aplicación de modelos econométricos de panel usando datos provinciales para el período de estudio; finalmente, se establecen las conclusiones principales y se proveen algunas recomendaciones de política pública.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA: CRECIMIENTO ECONÓMICO E INDUSTRIA MANUFACTURERA

El crecimiento económico de una nación y los factores inherentes al mismo, han sido objeto de estudio de varios economistas por muchos años, existiendo así varios aportes teóricos que de alguna forma han contribuido a esclarecer y comprender mejor cuáles son las condiciones inherentes al mismo.

Uno de los primeros autores en explicar la importancia que tienen las manufacturas en el logro de dicho crecimiento fue Smith (1776), quien afirmaba que, con la división del trabajo, especialmente en las actividades manufactureras, se crea el progreso más importante en las facultades productivas del trabajo, debido a que genera una mayor especialización en los trabajadores y permite mayor inversión en favor de los procesos, incrementando la producción por unidad de trabajo (productividad).

De esta forma, Smith (1776) reconoce la existencia de rendimientos crecientes a escala, por lo que es posible incrementar el volumen de la producción en una dimensión mayor al aumento de los insumos, a lo que se añade que no existe posibilidad para este tipo de rendimiento en otros sectores, mucho menos en el sector agrícola. Ciertamente, un factor de producción fijo como la tierra mantendrá rendimientos decrecientes a medida que se incrementa el trabajo.

Años más tarde Young (1928), recupera la visión del crecimiento como un proceso acumulativo que tiene como base los rendimientos crecientes generados en el sector industrial. Young aporta a lo manifestado por Smith (1776) principalmente: el tener en cuenta las operaciones realizadas entre industria, concibiendo a estas como un todo interrelacionado y reinterpreta la relación entre división del trabajo y tamaño del mercado. Similar pensamiento sería desarrollado luego por economistas como Rosenstein-Rodan (1943), Nurske (1953), Myrdal (1957) y Prebisch (1959), pioneros en la economía del desarrollo, quienes establecieron teorías que mantenían un enfoque céntrico en la industria.

No obstante, la globalización si bien no ha restado potencial al sector manufacturero en muchos países, ha hecho que haya una concentración geográfica en determinados países (Harauchi et al., 2017). A partir de la década de los 90, la aportación del sector manufacturero al crecimiento del PIB es menor (Szirmai y Verspagen, 2015). También hay que destacar que el aporte de cada rama de la industria al crecimiento no es igual, siendo las ramas más intensivas en capital y/o tecnología las que registran mayores contribuciones al crecimiento de la productividad debido a una mayor tasa de expansión de la demanda (Fernández y Palazuelos, 2018).

## 2.1 | Modelo de crecimiento económico kaldoriano

Kaldor (1966, 1972), siguiendo la línea teórica de los economistas del desarrollo, estableció la importancia de la industria manufacturera en el crecimiento económico, cuyo dinamismo y crecimiento se traduce en un aumento de la productividad y un impulso de los demás sectores.

Entonces, es la tasa de crecimiento de la producción manufacturera (junto con las actividades auxiliares de servicios públicos y la construcción), quien ejerce un efecto dominante en la tasa de crecimiento económico. Entre las razones para el liderazgo del sector, se argumenta: posee importantes encadenamientos productivos y acentúa el proceso acumulativo del desarrollo; se encuentra sujeto a rendimientos crecientes a escala, además de que actúa el proceso de learning by doing; hay una afluencia de trabajadores de sectores con desempleo o rendimientos decrecientes hacia este sector, por lo que la mano de obra se vuelve más calificada (Felipe, 1998).

Dicha relación, entre industria manufacturera y crecimiento económico, queda comprendida en tres leyes, conocidas también como "Leyes de Kaldor". Estas leyes son como sigue:

### 2.1.1 | Primera Ley de Kaldor

La primera ley kaldoriana establece que el crecimiento de la producción de una economía se relaciona positivamente con el crecimiento de la producción manufacturera. Esta relación formalmente puede expresarse así:

$$y_i = \alpha + \beta q_i^{man} \quad (1)$$

Donde  $y_i$  representa la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto real (PIB) y  $q_i^{man}$  representa la tasa de crecimiento del producto o valor agregado bruto manufacturero. Sin embargo, para reducir la presencia de efectos espurios, dado que gran parte de  $q_i^{man}$  está contenida en  $y_i$ , Kaldor mostró que existe una fuerte correlación entre la tasa de crecimiento de la producción manufacturera y la tasa de crecimiento de la producción no manufacturera. (Kaldor, 1966; McCombie y Thirlwall, 1994; Felipe, 1998; Thirlwall, 2015). Entonces, una mejor expresión de la primera ecuación sería:

$$q_i^{nman} = \alpha + \beta q_i^{man} \quad (2)$$

Kaldor propuso dos razones para apoyar esta Ley: la reasignación de recursos subutilizados en el sector primario o terciario, donde existía desempleo disfrazado y un nivel de productividad menor, lo que permitía aumentar la producción sin reducir la oferta de los demás sectores; y, la existencia de rendimientos crecientes a escala estáticos y dinámicos en la industria manufacturera. (Thirlwall, 2015). Otra formulación a la primera ley kaldoriana es la propuesta por Thirlwall (2015):

$$y_i = \alpha + \beta (q_i^{man} - q_i^{nman}) \quad (3)$$

La composición de la ecuación (3) implica que las tasas de crecimiento del sector manufacturero deberán ser lo suficientemente elevadas para que, su diferencial con el crecimiento del resto de sectores sea tal que influya en la producción total del país. Como señala Ocegueda (2003), dentro de la ecuación 2 y 3, un  $\beta$  positivo y estadísticamente significativo permitiría validar la primera ley y si alguno de estos dos escenarios no se cumple se rechazaría.

### 2.1.2 | Segunda Ley de Kaldor

La segunda ley también conocida como ley de Verdoorn (1949), señala una relación positiva existente entre la tasa de crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento de la productividad laboral en el mismo sector. Kaldor (1966) expresa esta ley de dos formas:

$$p_i^{man} = \delta + \lambda q_i^{man} \quad (4)$$

$$e_i^{man} = -\delta + (1 - \lambda) q_i^{man} \quad (5)$$

Donde  $p_i^{man}$  es la tasa de crecimiento de la productividad laboral en la industria manufacturera,  $q_i^{man}$  y  $e_i^{man}$  son la tasa de crecimiento de la producción y el empleo en la industria manufacturera respectivamente. Lo que la ecuación indica es que el empleo depende de manera positiva del crecimiento de la producción manufacturera, lo que se explica debido al proceso de aprendizaje derivado de una división del trabajo, así como a las economías de escala que emergen consecuencia del progreso técnico y de la innovación en general.

De igual forma, mientras más rápida es la tasa de crecimiento de la producción manufacturera, más rápido será el ritmo de crecimiento de la productividad del trabajo en la fabricación debido a las economías estáticas y dinámicas de escala.

Kaldor (1966) concibe a los rendimientos a escala fenómenos macroeconómicos relacionados con la interacción entre la elasticidad tanto de la demanda como de la oferta de bienes del sector manufacturero. Es esta sólida interacción la que justifica la relación directa entre el crecimiento del producto manufacturero y la productividad laboral, conocida como Ley Verdoorn (Thirlwall 2015).

La validación de las estimaciones de la ecuación (4) o (5) se concentran en el valor y significación estadística de  $\lambda$  y  $(1 - \lambda)$ . Si los resultados muestran que  $0 < \lambda$  y  $0 < (1 - \lambda) < 1$  se acepta la hipótesis de rendimientos crecientes a escala (Ocegueda, 2003). Resultados empíricos demuestran que el valor de  $\lambda$  es aproximadamente 0,5, lo que confirmaría la existencia de altos rendimientos a escala en el sector industrial de una región. (Kaldor, 1975; McCombie y Thirlwall, 1994).

### 2.1.3 | Tercera Ley de Kaldor

La tercera ley kaldoriana establece que el crecimiento del producto total por trabajador está relacionado positivamente con el crecimiento del producto manufacturero, y de forma negativa con el crecimiento del empleo no manufacturero. La expresión formal de esta ecuación es:

$$p_i^T = \alpha + \beta q_i^{man} - \phi e_i^{nman} \quad (6)$$

Donde  $p_i^T$  es la tasa de crecimiento de la productividad total,  $q_i^{man}$  es la tasa de crecimiento del producto manufacturero y  $e_i^{nman}$  es el empleo en los sectores no manufactureros. Esta ley expone que el crecimiento de la industria manufacturera incrementa la demanda de empleo hacia este sector, lo que disminuye la oferta de empleo hacia el resto de los sectores de la economía, pero no reduce el producto. Esto permite que la productividad del trabajo aumente en todos los sectores. Entonces en caso de existir un excedente laboral en los sectores no manufactureros de la economía, un crecimiento del sector manufacturero incrementará la productividad en la economía en general, debido a la transferencia sectorial de trabajadores de un sector agrícola o de servicios donde la productividad marginal es baja, a un sector industrial donde es elevada.

## 2.2 | Modelo de crecimiento económico kaldoriano

Varios son los estudios que mantienen como base teórica un enfoque kaldoriano, y que tienen por finalidad determinar la relación existente entre el crecimiento de la industria manufacturera y el crecimiento económico. Dentro de esta línea, trabajos como: Moreno (2008), Acevedo et al. (2009), Castilla (2009), Loría (2009), Gil y Martínez (2009), Coronado y Barrón (2011), Vera (2011), y Alastre (2013); Ros (2015) y Sallam (2021), encuentran una relación significativa entre crecimiento del sector manufacturero y el crecimiento económico en sus respectivas regiones. Cabe recalcar que estos estudios realizan un análisis de la economía en su conjunto y no de forma subnacional. Sin embargo, aunque el planteamiento original de Kaldor (1966) se realizó de manera agregada y no regional o espacial, se han ido generando estudios en los cuales las tres leyes se evalúan a nivel regional o incluyendo el factor espacial: Dasgupta y Singh (2006) examina varios países en desarrollo, Borgoglio y Odisio (2011) realizan un estudio en Argentina, Brasil y México; Wells y Thirlwall (2015) toman en cuenta países africanos; Sánchez (2011 y 2012), Rendón y Mejía (2015) y Carvajal et al. (2015) analizan a nivel macroeconómico y regional a México, Quintana et al. (2012) realizan un análisis regional comparativo entre México y Corea del Sur. Los resultados muestran que la insuficiencia dinámica presente en el sector industrial es la principal causa de las bajas tasas de crecimiento económico a nivel regional y, por consiguiente, a nivel nacional en cada país. De igual manera tanto la productividad manufacturera como el empleo se encuentran correlacionados positivamente con el crecimiento de la producción en el sector manufacturero.

Dong (2007) usando las leyes de Kaldor, analiza los efectos indirectos del sector manufacturero y como han contribuido al crecimiento económico regional, utilizando los datos regionales del proceso de crecimiento de 1978 a 2004 en China. Este estudio presenta como resultados una muestra más de la validación de las leyes de Kaldor en el caso de la economía regional de China, es decir, la manufactura es el principal motor de crecimiento de la economía donde el crecimiento del sector manufacturero también activa el crecimiento de la productividad global.

Otros estudios sobre la aplicación de las leyes de Kaldor están

teniendo en cuenta el componente espacial para explicar la diversidad en el crecimiento dentro de las regiones que componen los países (Dong, Dall'erba y Le Gallo, 2012). Además, se están realizando análisis comparativos entre diversos grupos de países en función de sus ingresos, siendo los países de renta media los que se ven más beneficios por el desarrollo del sector manufacturero (Marconi et al., 2016).

En lo concerniente a Ecuador, el trabajo realizado por Carton (2009) se enfoca en comprobar la validez de las leyes kaldorianas analizando el crecimiento económico de 11 países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), basándose en un panel de datos entre 1980 - 2007. Los resultados confirman el cumplimiento del primer mecanismo o ley "Kaldor-Verdoorn" para varios países incluido Ecuador, lo que muestra la existencia de una correlación positiva entre las tasas de crecimiento de la producción y de la productividad del trabajo.

Agurto (2018) y Zapata et al (2022) valida la primera ley de Kaldor para la economía ecuatoriana. Los resultados en ambos estudios muestran que la producción manufacturera incide positiva y significativamente en el crecimiento de la economía en el corto y largo plazo. Además, existe causalidad unidireccional entre la producción manufacturera y el crecimiento económico.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

Para comprobar las leyes de Kaldor se utilizaron datos de panel para el periodo 2007-2020. Los datos incluyen las variables: valor agregado bruto, empleo por sector y productividad, obtenidas para 21 provincias del país, exceptuando Galápagos, Santa Elena y Santo Domingo de los Tsáchilas, debido a la falta de disponibilidad de datos para el periodo comprendido. Todas las ecuaciones se estimaron con cifras deflactadas usando como año base 2007. Los valores fueron obtenidos del Banco de Información Económica del INEC, de la sección correspondiente a Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), así como del Banco Central del Ecuador en la sección de Cuentas regionales.

Tabla 1. Variables utilizadas en el estudio empírico

Variable	Descripción
Vab_s1	Valor agregado bruto en el sector primario
Vab_m	Valor agregado bruto en el sector manufacturero
Vab_s3	Valor agregado bruto en el sector de servicios
Vab_nm	Valor agregado bruto en el sector no manufacturero (primario y servicios)
Vab_t	Valor agregado bruto nacional
L_s1	Empleo pleno en el sector primario
L_m	Empleo pleno en el sector manufacturero
L_s3	Empleo pleno en el sector de servicios
L_nm	Empleo pleno en el sector no manufacturero (primario y servicios)
L_t	Empleo pleno nacional
P_s1	Productividad del sector primario medido como $Vab\_s1 / L\_s1$
P_m	Productividad del sector manufacturero medido como $Vab\_m / L\_m$
P_s3	Productividad del sector servicios medido como $Vab\_s3 / L\_s3$
P_nm	Productividad del sector no manufacturero medido como $Vab\_nm / L\_nm$
P_t	Productividad nacional medido como $Vab\_t / L\_t$

No obstante, algunos de los datos que no pudieron encontrarse se obtuvieron mediante estimaciones propias. Es así como, para la obtención de la variable empleo se utilizó la participación de cada provincia en la población del país para cada año para luego multiplicar por el número total de personas empleadas en el país. Para la obtención del empleo por sectores se usó la ENEMDU para obtener la participación de cada sector en el empleo total de cada una de las provincias. Para la obtención del Valor Agregado Bruto se realizó un empalme de series teniendo finalmente como año base el 2007. Finalmente, la variable productividad se obtuvo mediante la relación VAB/empleo.

Al analizar los principales estadísticos descriptivos para las variables incluidas en el estudio, detalladas en la Tabla 1, podemos ob-

servar una desviación estándar mucho mayor en el sector servicios, en lo que se refiere al valor agregado bruto y el empleo. Para casi todas las variables, la desviación estándar es mayor a la media, lo que denota un comportamiento altamente volátil. El sector primario muestra un comportamiento más estable que el resto de sectores.

La distribución del VAB y el empleo de los sectores secundario y servicios es asimétrica positiva y tiene una curtosis leptocúrtica, lo que significa que hay una mayor agrupación de datos en la región central. Por otro lado, la productividad para todos los sectores mantiene una curtosis inferior a 3, por lo que tendría una distribución platocúrtica, pudiendo identificar que los datos presentan gran variabilidad o dispersión en relación a su media.

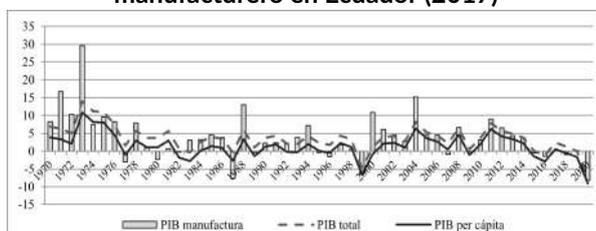
Tabla 2. Estadísticos descriptivos para cada variable considerada en el estudio, período 2007 - 2020

Notación	Promedio	Desviación estandar	Mediana	Mínimo	Máximo	Simetría	Curtosis
Vab_s1	295001.5	381288.9	111810.5	10637.5	1787841.8	1.897	3.179
Vab_m	397449.3	928551.7	54843.1	1685.2	4435764	2.791	6.529
Vab_s3	1352142.8	2520458.5	517050.9	66345	10807892	2.664	5.601
Vab_nm	1647144.3	2831001.1	729706.1	88899.6	11737247	2.595	5.332
Vabt	2044593.6	3748441.5	796221.7	90676.2	15562238	2.643	5.55
L_s1	49844.4	36344.1	38163.5	3591.8	168370	0.937	0.099
L_m	26907.3	45409.5	8640.8	175	189497.1	2.371	4.541
Ls3	150101.6	250733.2	70159.1	8288.9	1072757.5	2.607	5.416
L_nm	199945.9	277788.2	124749	17405.9	1203441.9	2.482	4.984
Lt	226853.2	321975.2	140464.7	18103.7	1392939	2.483	4.975
P_s1	4.759	3.534	3.476	0.307	17.689	1.291	1.034
P_m	7.69	5.806	5.637	0.615	36.092	1.453	2.039
P_s3	7.746	1.726	7.471	4.248	15.117	0.925	1.241
P_nm	6.46	2.097	6.143	1.795	14.408	0.578	0.11
Pt	6.599	2.381	6.159	1.822	16.679	0.833	0.576

### 3.1.1 | Sector manufacturero y crecimiento económico en Ecuador

En el gráfico 1 se presenta una línea del tiempo que ilustra la tendencia de crecimiento económico por la que atravesó la economía ecuatoriana desde 1970, año en que se afianza el proceso de industrialización en el Ecuador debido a la exportación del petróleo. No obstante, pese al crecimiento cuantitativo experimentado, la estructura productiva del país seguía enmarcada en torno a sectores muy específicos como la exportación de bienes primarios.

Figura 1. Tasas de crecimiento del PIB total, per cápita y manufacturero en Ecuador (2017)



Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021)

Es así que, en la década de los ochenta, el crecimiento promedio de la industria fue de solo 1,68%, y el de la economía en general fue del 2,62%, mientras que, en la década de los noventa, el

crecimiento promedio de la industria fue del 1,14% y el de la economía en general fue del 2,31%. A partir del siglo XXI la economía ecuatoriana inicia su proceso de recuperación y el crecimiento del PIB comienza a registrar valores positivos después del elevado decrecimiento de 1999 (-6,3%); los procesos migratorios y el envío de remesas, estabilidad política entre otros factores incidieron en el desarrollo económico del país. A partir del año 2001 hasta el año 2015, el crecimiento económico promedio fue del 4,23% mientras que el crecimiento de la producción industrial fue del 4,63%. A partir del año 2018 se registra una desaceleración en la economía consecuencia de una nueva línea política, con grandes restricciones en ámbitos como el gasto público o política social, lo que, sumado a la crisis sanitaria mundial, entre otros factores, provocaría que, en el año 2020, se registre el decrecimiento más alto en el PIB total y PIB manufacturero durante el período estudiado, con un 7.7% y un 8.2% respectivamente.

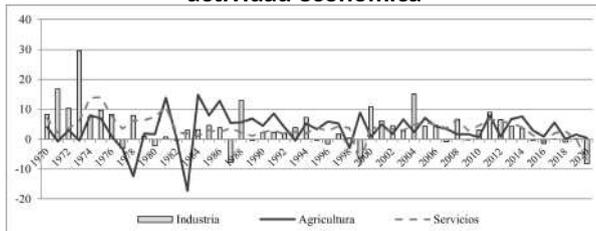
En línea con la teoría planteada, los gráficos 1 y 2 muestran también la elevada correlación que existe entre las variaciones de las tasas de crecimiento del PIB total y las del PIB en el sector industrial y de servicios; mientras que, por otro lado, el PIB agropecuario mantiene un comportamiento distinto, esto debido a que este sector se encuentra en parte desarticulado del resto de sectores y a que su producción se encuentra sujeta a otros factores, como cambios climáticos que se presentan durante el año.

A nivel sectorial, para todo el periodo, el sector de mayor crecimiento fue el de los servicios, seguido del industrial y agropecuario. El sector servicios se ha visto influenciado por el dinamismo de sectores tradicionales y un mercado internacional favorable en determinados períodos que permitió contar con una gran afluencia de recursos, influyendo en el crecimiento de mercados como el finan-

ciero, de transporte, comercio, etc. Pero también una economía inestable y un desempleo creciente favoreció el traslado de las personas a un sector informal, vinculado al sector servicios por la actividad comercial, dando como resultados muchas empresas, pero poca innovación.

Por otro lado, la industria de forma general presenta sus mejores tasas de crecimiento dentro de los periodos: 1970-1974, 1990-1994, 2000-2004 y 2010-2014, los mismos en los que la tendencia de crecimiento del PIB total y per cápita son más elevados, este resultado no es una coincidencia y permite ya evidenciar el rol fundamental del sector manufacturero en la economía.

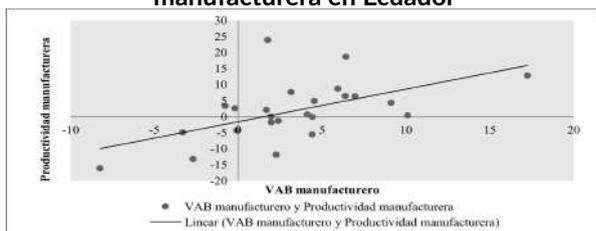
**Figura 2. Crecimiento económico por sectores de actividad económica**



Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021)

De acuerdo con el modelo propuesto, la productividad es un factor determinante, donde aumentos en su tasa de crecimiento dentro de un periodo, como se ha indicado anteriormente, están asociados a una mayor división del trabajo resultado de economías a escala estáticas y dinámicas que permiten incrementar el tamaño del mercado y finalmente un incremento en la productividad, es decir propicia círculos virtuosos de crecimiento. En la gráfica 3 se presenta la relación entre las tasas de crecimiento del VAB y de la productividad para el sector manufacturero de 1990 a 2021 (ley Verdoorn-Kaldor), la línea de tendencia sugiere una correlación directa entre estas dos variables, lo que previamente se había establecido mediante la teoría base, específicamente la segunda ley kaldoriana.

**Figura 3. Crecimiento del VAB y productividad manufacturera en Ecuador**

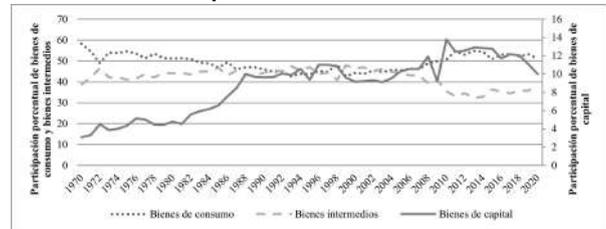


Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En cuanto a la estructura de las industrias manufactureras clasificadas dentro de bienes de consumo, ésta participaba en 1999 con el 42 % del producto manufacturero, los bienes intermedios 47 % y los bienes de capital con el restante 10 %; mientras tanto, para el 2020 los porcentajes fueron de 51 %, 39 % y 10 %, con lo que se denota que los bienes de capital ganaron participación hasta el año 2014, para luego volver a descender a niveles registrados a principio del siglo XXI, manteniéndose la estructura de la industria de manera muy similar a lo registrado hace dos décadas. La gráfica 4 nos permite ver que los bienes de capital crecen por encima del resto, en

especial en el período comprendido entre 1982-1990; en general la tasa media anual de crecimiento de la producción de bienes de capital es de 6.69 % para el periodo 2000-2020, de 4.44 % para los bienes intermedios y de 6.57 % para los bienes de consumo.

**Figura 4. Estructura de la industria manufacturera para el período 1970-2021**

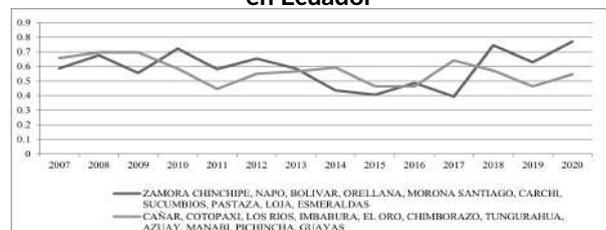


Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En lo que respecta a la participación provincial en la industria manufacturera para el año 2020 se debe señalar que únicamente la provincia de Guayas y Pichincha concentran alrededor del 77 % del total la manufactura, seguida de Manabí y Azuay con el 7 %, 5 % y 7 % de participación respectivamente. Esto se confirma en el Gráfico 5, donde se muestra la convergencia sigma en el VAB manufacturero, y se aprecia un incremento en el nivel de inequidad regional de alrededor de 0,10 puntos entre 2007 y 2020.

Si analizamos la convergencia Sigma para el VAB manufacturero, como se muestra en el gráfico 5, el comportamiento de las provincias, agrupadas en dos grupos según su participación en el VAB, es muy similar. En una primera instancia, entre el año 2008 y 2010, una nueva política de gobierno permitió una mayor estabilidad, factores acompañados de mayor gasto público destinado a la creación de activos para la industria y el comercio permiten una reducción en la concentración de la participación manufacturera en las distintas provincias. Para el período 2012 - 2013 la pendiente se incrementa ligeramente, como consecuencia de una caída en las exportaciones debido a la baja en el precio del petróleo, no obstante, las provincias con un menor nivel en el VAB registran un crecimiento, dado que, al tener una industria más doméstica, el efecto de choques externos fue menor. Para el período 2017 - 2020 la tendencia muestra un incremento considerable, teniendo como razón principal el nuevo enfoque restrictivo de la política social y el gasto público.

**Figura 5. Convergencia Sigma en VAB manufacturero en Ecuador**



Elaboración propia con datos del BCE (2021)

En lo referente al crecimiento promedio anual del VAB manufacturero, para el periodo 2007-2018, Morona Santiago registra el mayor crecimiento con un 12,9 %, seguido de Chimborazo y El Oro, con una tasa de crecimiento del 10.9 % y 9.9 % respectivamente. No obstante, todas las regiones del país mantienen una tendencia de crecimiento positiva durante los últimos años.

### 3.2 | Metodología

Para el análisis de las tres leyes de Kaldor, considerando que una regresión ordinaria sería una condición muy restrictiva dado que implicaría que las intersecciones sean comunes para todas las provincias, se realizaron las respectivas estimaciones econométricas usando un modelo de datos de panel y un modelo de panel dinámico.

En términos generales, un modelo de datos de panel es aquel modelo de regresión que utiliza, para la estimación de los parámetros de interés, la variabilidad temporal y transversal de los datos. Generalmente se supone que las variables que aparecen como explicativas en un modelo econométrico están relacionadas contemporáneamente con la variable endógena, no obstante, la teoría económica nos lleva a relaciones dinámicas entre variables, donde los impactos de una variable sobre otra pueden producirse o extenderse a varios periodos.

Se utilizan modelos de datos de panel de efectos fijos y aleatorios. El modelo de efectos fijos considera que las diferencias entre provincias son constantes y no identifica los coeficientes de regresores que no varíen en el tiempo; el modelo de efectos aleatorios supone que las diferencias entre provincias son variables.

Para la elección entre estos modelos se utilizó el contraste de Hausman, el cual, permite analizar la posible correlación entre los coeficientes y los regresores de cada modelo y, de esta forma, poder elegir entre las estimaciones comparadas. En este caso, si se rechaza la hipótesis nula, los estimadores son diferentes en cada modelo, y la conclusión es que el modelo de efectos fijos es más conveniente que el modelo de efectos aleatorios. Si no se puede rechazar la hipótesis nula, se prefiere el modelo de efectos aleatorios, que al incorporar un número menor de variables dicotómicas resulta más eficiente.

Regularmente los datos de panel suelen presentar algunos problemas como correlación contemporánea, cuando los errores de diferentes individuos están correlacionados, o correlación serial cuando los errores dentro de cada individuo se correlacionan temporalmente. Para la detección de autocorrelación se utiliza el método de Breusch-Godfrey/Wooldridge.

Por otro lado, cuando la varianza de los errores de cada unidad transversal no es constante o heterocedasticidad, existe una violación de los supuestos Gauss-Markov. Una forma de comprobar la existencia de este problema es a través de la prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch y Pagan que prueba la hipótesis nula de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) con la hipótesis alternativa de efectos aleatorios de mínimos cuadrados generalizados (GLS).

Los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación que han sido examinados, en caso de persistir, pueden solucionarse conjuntamente con estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (Feasible Generalized Least Squares ó FGLS), que será el método utilizado en este estudio.

Los estimadores generales FGLS se basan en un proceso de estimación de dos pasos, comenzando con la estimación de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, cuyos residuos  $u_{it}$  serán utilizados para el cálculo de una matriz de covarianza de error más general que la de efectos aleatorios, la misma que es utilizada uso en un análisis de mínimos cuadrados generalizados factible.

Adicionalmente, en el presente trabajo se considerará el carácter dinámico del modelo, por lo que se procede a realizar una estimación de panel dinámico con el método de momentos generalizados (GMM) con retardos en la variable endógena y en las variables exógenas simultáneamente, el mismo que viene dado por la expresión:

sión:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=0}^m \beta_i X_{t-i} + u_t \quad (7)$$

El estimador GMM tiene como base un incremento en el número de instrumentos válidos en conjunto con  $t$ :

$$\begin{aligned} t = 3 : & y_1 \\ t = 4 : & y_1, y_2, \\ t = 5 : & y_1, y_2, y_3 \end{aligned}$$

Este modelo se lo estimará mediante la técnica de Arellano - Bond (1991) para datos de panel dinámico, que está especialmente indicado para marcos de datos con un número mayor de individuos que periodos. En el caso de existir problemas de heterocedasticidad se utilizará la metodología de Datos de Panel Dinámico Robusto.

No obstante, suelen surgir algunos problemas de esta estimación que necesitan especial atención. Uno de ellos es la sobreidentificación de instrumentos. Producto de la generación de instrumentos en diferencias y niveles existe la posibilidad de que se generen un número mayor de instrumentos que los requeridos, existiendo una sobreidentificación del modelo. Roodman (2009) hace un amplio análisis de este problema y propone algunos procedimientos para comprobar la existencia del problema de exceso de instrumentos, siendo uno de ellos el Test de Sargan. En este test, los valores p bajos representan la presencia de instrumentos no exógenos y, por lo tanto, no se satisface las condiciones de ortogonalidad para su uso.

Por otro lado, también resulta importante analizar la correlación serial. En este modelo es necesario la ausencia de autocorrelación de segundo orden. Sin embargo, es preferible que las primeras diferencias si estén correlacionadas en primer orden, lo que mostraría la presencia de efectos dinámicos y justificaría la utilización de este tipo de modelos. La no correlación serial de los errores se comprueba con el test de Arellano y Bond.

Acorde a los objetivos de investigación, las estimaciones econométricas son las siguientes: las primeras concernientes a la verificación de la primera ley de Kaldor o la hipótesis de la industria manufacturera como motor del crecimiento económico; las segundas se refieren a las estimaciones de la segunda ley o Ley de Verdoorn que señala la existencia de una relación positiva entre la tasa de crecimiento del producto manufacturero y el crecimiento de la productividad laboral en el mismo sector, resultados básicos para el objetivo de esta investigación. Finalmente, se evidencia la validez de la tercera ley de Kaldor.

En la presente investigación se ha considerado que las cuatro especificaciones mostradas a continuación son las más adecuadas para evaluar la primera ley de Kaldor:

$$q_{it}^{nman} = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \quad (8)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \quad (9)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{serv} + v_1 + u_{it} \quad (10)$$

$$y_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{agric} + v_1 + u_{it} \quad (11)$$

Donde  $q^{man}, q^{serv}, q^{agric}, q^{nman}, y^T$  son las tasas de crecimiento del valor agregado bruto manufacturero, de servicios, no manufacturero, agropecuario, y total, respectivamente.

Las ecuaciones a estimar para la segunda ley de crecimiento económico de Kaldor serán las siguientes:

$$p_{it}^{man} = \alpha + \beta q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \tag{12}$$

$$e_{it}^{man} = -\alpha + (1 - \beta) q_{it}^{man} + v_1 + u_{it} \tag{13}$$

Para la tercera ley de Kaldor se considera la siguiente especificación:

$$p_{it}^T = \alpha + \beta q_{it}^{man} - \phi e_{it}^{nman} + v_1 + u_{it} \tag{14}$$

## 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1 | Primera ley de crecimiento económico de Kaldor

La estimación de las ecuaciones especificadas en la sección anterior se realizó mediante un modelo de datos de panel con efectos fijos y efectos aleatorios. Como se señaló en la sección anterior, para la elección del modelo más apropiado se procedió a realizar el contraste de Hausman, cuyos resultados detallados en la Tabla 3 muestran que, para las ecuaciones 8 y 9, es mejor realizar un modelo mediante efectos aleatorios, mientras para la ecuación 10 y 11 sería más adecuado realizar la estimación mediante un modelo de efectos fijos.

Tabla 3. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios

	Chi2	p-value
Ecuación 8	0.54255	0.4614
Ecuación 9	0.00159	0.9682
Ecuación 10	40.771	0.0434
Ecuación 11	46.444	0.0311

Los resultados arrojados por el Test de Bresuch - Godfrey/Wooldridge para las ecuaciones 8 y 9 muestran presencia de correlación serial, mientras que para las ecuaciones 10 y 11 no existe presencia de correlación serial. Por otro lado, al evaluar la heterocedasticidad, los resultados mostrados por la prueba Breusch-Pagan muestran que no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo que no existe presencia de heterocedasticidad.

Tabla 4. Pruebas para correlación serial y heterocedasticidad

	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
Ecuación 8	17.129	0.1935	18.461	0.1742
Ecuación 9	18.221	0.1493	19.233	0.1655
Ecuación 10	86.453	6,64E-10	24.935	0.1143
Ecuación 11	29.533	0.005502	0.0891	0.7652

En la Tabla 5, los resultados de la estimación de la ecuación (8) confirman la existencia de una correlación positiva entre el PIB ma-

nufacturero y el PIB no manufacturero. A partir de estos resultados se confirma la primera ley de Kaldor para la economía ecuatoriana, tanto a nivel macroeconómico como a nivel regional, conclusión que se había adelantado de forma descriptiva en el capítulo segundo.

Tabla 5. Resultados Primera Ley de Kaldor

Variables dependientes	Variable independiente			
	VAB_nm	VAB_t	VAB_t	VAB_t
VAB_m	0.034* (2.88)	0.098*** (9.34)		
VAB_s1			0.121*** (28.61)	
VAB_s3				0.802*** (41.92)
Observaciones	273	273	273	273

z,t statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

Se puede observar que los coeficientes del VAB manufacturero son significativos tanto en la ecuación (8) como en la (9). De esta forma, se tiene que, para las provincias de Ecuador, un incremento de aproximadamente un 10% en el VAB manufacturero se correlaciona con un incremento de alrededor del 1% del VAB total del país. Sin embargo, dada la naturaleza de la economía ecuatoriana se puede observar un mayor coeficiente tanto para el sector primario como para el sector servicios.

Finalmente, considerando una especificación dinámica, el test de Arellano y Bond permiten contrastar la hipótesis de no autocorrelación serial de segundo orden en las perturbaciones. Los resultados del test de Sargan también confirman que no existe una sobreidentificación en los instrumentos como se muestra en la Tabla 6, por lo que la especificación del modelo es correcta.

Tabla 6. Contrastes de no autocorrelación

	Test de Sargan de restricciones de sobreidentificación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 8	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 0.5711, p = 0.5679
Ecuación 9	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 0.2490, p = 0.8033
Ecuación 10	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = 1.5284, p = 0.1264
Ecuación 11	Chi2(105) = 21 (p = 1)	normal = -1.5811, p = 0.1138

Como se observa en la Tabla 7, al incluir 2 rezagos tanto en la variable endógena como en las variables exógenas, los coeficientes obtenidos son bastante similares a los obtenidos en el modelo de panel. En las cuatro ecuaciones propuestas, únicamente el segundo rezago del Valor Agregado Bruto en el sector primario y secundario y el primer rezago del sector servicios resulta significativo. El incluir rezagos al parecer altera la significancia del coeficiente para la ecuación (8), aunque la ecuación (9) sigue siendo significativa. Es así como, para las provincias de Ecuador, un incremento de un 10% en el VAB manufacturero se correlaciona con un incremento del 1% del VAB total del país.

**Tabla 7. Resultados Primera Ley de Kaldor - Modelo dinámico**

Variables dependientes	Variable independiente			
	VAB_nm	VAB_t	VAB_t	VAB_t
VAB_nm t-1	-0.062 (-1.15)			
VAB_nm t-2	0.127 -1.738			
VAB_m	0.069 (1.25)	0.105** (8.18)		
VAB_m t-1	0.058* (2.12)	0.044** (3.97)		
VAB_m t-2	0.0005 (0.02)	-0.0001 (-0.00)		
VAB_r t-1		0.023 (0.19)	-0.047 (-0.62)	-0.111 (-0.95)
VAB_t t-2		0.008 (0.05)	-0.206** (-2.58)	-0.046 (-0.52)
VAB_s1			0.117*** (22.23)	
VAB_s1 t-1			0.006 (0.18)	
VAB_s1 t-2			0.059* (2.34)	
VAB_s3				0.931*** (5.30)
VAB_s3 t-1				0.274*** (3.31)
VAB_s3 t-2				0.134 (1.59)
Observations	210	210	210	210
z statistics in parentheses				
* p <0.05, ** p <0.01, *** p <0.001				

Sin embargo, teniendo esto como base explicativa, no es posible afirmar que la insuficiencia dinámica del sector manufacturero se encuentra detrás de la desaceleración en el crecimiento económico de Ecuador. Es más, como se observa en la ecuación (10) y (11), el coeficiente beta del VAB del sector primario y del sector servicios son bastante altos y superan ampliamente el coeficiente del VAB manufacturero. Esto podría explicarse debido a la gran participación que tienen actividades propias del sector primario y servicios en el Producto Interno Bruto del país.

## 4.2 | Segunda ley de crecimiento económico de Kaldor

Para la segunda Ley de Kaldor, los resultados del Test de Hausman muestran que para la ecuación 12, la mejor estimación es mediante un modelo de efectos fijos, mientras para la ecuación 13 es mejor optar por un modelo de panel de efectos aleatorios.

Por otro lado, conforme los resultados mostrados en la tabla 8, se evidencia que para la ecuación 13 existe autocorrelación, mientras que no existe heteroscedasticidad en las ecuaciones 12 y 13.

**Tabla 8. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios**

	Chi2	p-value
Ecuación 12	66.525	0.009902
Ecuación 13	21.416	0.1433

**Tabla 9. Pruebas para correlación serial y heterocedasticidad**

	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
Ecuación 12	39.583	0.0001613	0.005358	0.9416
Ecuación 13	13.223	0.4307	0.42159	0.5161

La ecuación (12) arrojó un coeficiente de Verdoorn estadísticamente significativo y superior a la unidad, bajo esta forma los rendimientos crecientes en las manufacturas regionales serían de 1.308 en el modelo de panel dinámico y de 1.092 bajo el modelo de panel tradicional. Por otro lado, la ecuación (13) presenta resultados no significativos. En base a los resultados de la ecuación (12), en el modelo de panel se tiene que, a nivel provincial, un incremento de un 0.91 % en el VAB manufacturero incrementara en 1 % la productividad total del país. Esto podría obedecer a que la mayor parte del sector manufacturero del país corresponde a industria ligera, intensiva en mano de obra y no en capital.

En lo que respecta al modelo de datos de panel dinámico, los resultados para el Test de Sargan muestran que las ecuaciones no tienen problemas con el número de instrumentos incluidos en el modelo. El Test de Arellano Bond da como resultado un valor p mayor a 0.05, por lo que no se debe rechazar la hipótesis nula de que los errores no están serialmente correlacionados.

**Tabla 10. Contrastes de no autocorrelación**

	Test de Sargan de restricciones de sobreidentificación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 12	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = -1.330, p = 0.1832
Ecuación 13	Chi2(83) = 21, p = 1	normal = -1.330, p = 0.2939

Dentro del modelo de panel dinámico, los resultados descritos en la Tabla 11 muestran que un incremento de un 0,76 % en el VAB manufacturero incrementaría en un 1 % el nivel de productividad. Los resultados son muy similares a los obtenidos en el modelo de panel, por lo que los rezagos del VAB manufacturero hasta en dos períodos no influyen en el comportamiento de la productividad actual.

**Tabla 11. Resultados Segunda Ley de Kaldor**

	Modelo de panel		Modelo de panel dinámico	
	Variable independiente		Variable independiente	
Variables dependientes	L_m	P_m	L_m	P_m
L_m t-1			-0.30*** (-3.97)	
L_m t-2			-0.21*** (-3.90)	
P_m t-1				-0.28*** (-6.64)
P_m t-2				-0.112 (-1.53)
VAB_m	-0.103* (-2.25)	1.092*** (12.16)	-0.029 (-0.07)	1.308** (2.80)
VAB_m t-1			-0.344 (-0.99)	0.522* (1.86)
VAB_m t-2			0.283 (1.39)	-0.373* (-0.774)
Observations	273	273	210	210

z,t statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

De esta forma se tiene evidencia de la correlación positiva existente entre el crecimiento del producto manufacturero y la productividad manufacturera para la economía ecuatoriana.

### 4.3 | Tercera ley de crecimiento económico de Kaldor

La estimación de las ecuación 14 se realiza mediante un modelo de panel de efectos fijos conforme los resultados del test de Hausman detallados en la Tabla 12.

**Tabla 12. Test de Hausman para efectos fijos o aleatorios**

	Chi2	p-value
Ecuación 14	16.394	0.0002754

Los resultados obtenidos al aplicar el Test de Breusch-Godfrey/Wooldridge muestran que la presencia de correlación serial. Por otro lado, al evaluar la heteroscedasticidad, los resultados mostrados por la prueba Breusch-Pagan muestran que también existiría presencia de heteroscedasticidad.

**Tabla 13. Pruebas para correlación serial y heteroscedasticidad**

	Breusch-Godfrey/Wooldridge test		Breusch-Pagan test	
	Chi2	p-value	BP	p-value
Ecuación 14	49.287	3.95e-06	45.378	1.40e-10

Como se había señalado en la sección de Metodología, los problemas de heteroscedasticidad y autocorrelación se pueden solucionarse conjuntamente con estimadores FGLS. Los resultados obtenidos en la tercera ley de Kaldor muestran coeficientes estadísticamente significativos y de igual forma presentan los signos esperados. Partiendo de esto, se puede afirmar que en la economía ecuatoriana decrementos en el empleo no manufacturero e incrementos en el VAB manufacturero incrementan el nivel de productividad en el país. En el modelo de panel, el coeficiente obtenido para el VAB manufacturero es de 0,118, mientras para el Empleo no manufacturero es de -0,699. Esto muestra, como ya se había manifestado, que la producción dentro del sector manufacturero mantuvo tasas de crecimiento en la productividad laboral mayores en comparación al sector agrícola y de servicios, por lo que debió actuar de manera positiva en la productividad agregada, cooperando así a acrecentar el crecimiento económico de las provincias del país, especialmente en las que tienden a centrarse en este tipo de actividades.

En el modelo de panel dinámico, se evidencia, conforme los resultados obtenidos mediante el Test de Sagan que no existen problemas con el número de instrumentos incluidos en el modelo. El Test de Arellano Bond nos muestra que no existe correlación serial de segundo orden.

**Tabla 14. Resultados Tercera ley de Kaldor**

Variables dependientes	Modelo de panel		Modelo de panel dinámico	
	de-	P_t	Variable independiente	Variable independiente
P_t t-1				0.049 (0.43)
P_t t-2				0.131 (1.03)
VAB_m		0.118*** (7.65)		0.242*** (3.34)
VAB_m t-1				0.024 (0.51)
VAB_m t-2				0.035 (0.67)
L_nm		-0.699** (-35.79)		-0.595*** (-4.93)
L_nm t-1				0.220 (1.16)
L_nm t-2				0.125 (0.88)
Observations		273		210

t statistics in parentheses  
\* p <0.05, \*\* p <0.01, \*\*\* p <0.001

Los resultados de la Tabla 14 permiten observar que, en el modelo de panel dinámico, el coeficiente del empleo es de -0,595, por lo que un incremento del 1,68 % en el empleo no manufacturero reduce el nivel de productividad del trabajo en un 1 %. Por otro lado, un incremento del 4,1 % en el VAB manufacturero incrementará la productividad del trabajo en un 1 % aproximadamente. El VAB manufacturero en un rezago y la productividad en uno y dos rezagos resultan significativos y condicionan el nivel de productividad del trabajo actual.

Tabla 15. Contrastes de no autocorrelación

	Test de Sargan de restricciones de sobreidentificación	Test de Arellano y Bond de no autocorrelación serial de segundo orden
Ecuación 14	Chi2(187) = 21, p = 1	normal = -0.1778, p = 0.8588

## 5 | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICAS

Se puede resumir la historia reciente de la economía ecuatoriana básicamente en dos periodos que tienen como punto intermedio a la dolarización. El período precedente a la dolarización se encuentra caracterizado por grandes fluctuaciones en las tasas de crecimiento del PIB total asociadas a una economía inestable políticamente, y el segundo, post dolarización, caracterizado por un crecimiento sostenido y mayor estabilidad.

Al analizar el desempeño industrial manufacturero, los principales resultados son que: el sector manufacturero presenta tasas de crecimiento más durante los periodos: 1970-1974, 1990-1994, 2000-2004 y 2010-2014, periodos en los que el ritmo de crecimiento del PIB total y per cápita son también más elevados; existe gran divergencia en la participación manufacturera de las distintas provincias, donde únicamente la provincia de Guayas y Pichincha concentran alrededor del 77 % del total la manufactura; aunque la tendencia de crecimiento del VAB manufacturero es positiva en todas las provincias para el periodo 2007-2018. Morona Santiago registra el mayor crecimiento con un 12,9 %, seguido de Chimborazo y El Oro, con una tasa de crecimiento del 10,9 % y 9,9 % respectivamente. De igual manera, la industria en el Ecuador está orientada en mayor medida a bienes de consumo y bienes intermedios y en menor medida a bienes de capital o actividades manufactureras no tradicionales como las industrias pesadas, energéticas, de investigación y desarrollo de tecnologías, entre otras.

Los resultados de los ejercicios empíricos sugieren que en la industria ecuatoriana si existen rendimientos crecientes a escala cuando se utiliza información regional, al menos para el periodo 2007-2020. Dentro del modelo de panel dinámico, los resultados muestran que un incremento de un 0,76 % en el VAB manufacturero incrementaría en un 1 % el nivel de productividad. Los resultados son muy similares a los obtenidos en el modelo de panel, por lo que los rezagos del VAB manufacturero hasta en dos periodos no influyen en el comportamiento de la productividad actual al aplicar la ecuación definida para la primera ley. No obstante, no se puede encontrar a las industrias manufactureras como el motor del desarrollo económico en el país. Quizá el hecho de que los resultados no sean lo suficientemente robustos se debe a la escasa capacidad de la industria ecuatoriana para generar economías externas, sistema sin grandes cambios estructurales, con mercados reducidos y fragmentados, altos costos de transacción.

A partir de los resultados econométricos obtenidos se concluye que la insuficiencia dinámica del sector manufacturero se encuentra correlacionado con el crecimiento económico regional y, por ende, de la economía ecuatoriana. Como se observa en la ley de Kaldor-Verdoorn, dado que la productividad está determinada por el crecimiento de la producción del sector manufacturero, esta se encuentra limitada lo que podría fortalecer un proceso de estancamiento. Cabe recalcar que para este caso, el VAB manufacturero en un y dos rezagos si resultan significativos y condicionan el nivel de productividad del período actual.

De esta forma, al ser las leyes de Kaldor consistente con los da-

tos analizados, es evidente que el nivel de especialización en actividades manufactureras genera externalidades positivas en los demás sectores de la economía. Entonces podemos concluir que los polos de desarrollo regional en Ecuador se podrían enlazar con los procesos de especialización en cada provincia, obteniendo una ventaja notoria las regiones donde se ha visto una mayor industrialización y retrasándose aquellas donde ha existido cierta predisposición por las actividades agrícolas o de servicio.

Entonces, teniendo como base los resultados expuestos, es claro que los actores del cambio de la matriz productiva tales como el Sector Privado y Sector Público deben buscar emplear ejes de transformación para superar el actual patrón de especialización primario-exportador y a su vez convertir la actual matriz productiva en un patrón diferente que se enfocará en fortalecer el conocimiento del exportador, diversificar la matriz, generar un valor agregado y sustituir las importaciones.

Si se analizan las experiencias exitosas de desarrollo de países asiáticos, europeos y latinoamericanos, estos arrojan importantes lecciones que deben ser sistematizadas para orientar el desarrollo productivo de nuestro país y leídas con beneficio de inventario; entre otras se podría establecer las siguientes:

- Las políticas sustitutivas de importaciones, y por ende de protección de la producción local, se han mantenido solo por un tiempo determinado y nunca dejaron de estar acompañadas de políticas de mejora de productividad y promoción de exportaciones industriales y de servicios.
- Las medidas tradicionales de política industrial, verticales y selectivas, han estado condicionadas a determinadas metas e indicadores de eficiencia productiva y de capacitación de la mano de obra, y, muy vinculadas a utilizar en forma creciente el factor de la innovación tecnológica.
- Las políticas de competitividad sistémica, la calidad de la infraestructura, los servicios básicos y una mayor institucionalización de las reglas del juego de la competencia, como la de regulación de los mercados, son condiciones indispensables para el éxito de políticas de desarrollo productivo.
- Un crecimiento económico sostenido no solamente puede ser el resultado de mayor valor agregado industrial y productivo, sino de una diversificación óptima de otros sectores productivos con alto contenido tecnológico.
- En forma creciente se comprueba que las políticas de desarrollo productivo exitosas ya no derivan de medidas de políticas unilaterales o únicas del Estado, o de la entrega de paquetes económicos al sector privado por parte del sector público, sino de instancias de consenso público-privado como un medio de provocar mayor eficacia y eficiencia en la aplicación de estas políticas. Y estas instancias de diálogo tienen también que darse no sólo a nivel nacional sino regional y local. Es necesario también que el cambio de la matriz productiva también sea impulsado a través de una política comercial al servicio del desarrollo de todo el aparato productivo y que permita una articulación estratégica con el mundo, pero precautelando la salud de la balanza de pagos.

Para esto se requiere que los acuerdos, negociaciones y promoción internacionales estén orientados a enfocar esfuerzos y recursos que potencien a los sectores priorizados, se fortalezca la institucionalidad en esta materia estructurando de un sistema integrado de comercio exterior, y fomentar la oferta exportable de los actores de la Economía Popular y Solidaria y MIPYMES acompañado de una internacionalización inclusiva.

El gobierno ecuatoriano debe atender y adecuar el nivel entre la demanda y la oferta agregada, su estructura entre bienes transables y no transables, cuidar tasas de interés, inflación, finanzas públicas, entre otros, para alcanzar la meta principal que consiste en

la generación de crecimiento económico y empleo. Las políticas macroeconómicas deben contribuir al desarrollo, y para ello se requiere de un enfoque integral que considere sus impactos sobre el sector productivo, conciliando los equilibrios de las principales variables macro con los objetivos sociales, y trabajar para que las tendencias favorables se sostengan en el tiempo.

Los equilibrios macroeconómicos, además de incluir la meta de una inflación baja y finanzas públicas sanas, deberían incluir: déficit externo sostenible, inversión pública sostenida en capital físico y humano, tasas de interés que fomenten la inversión, elevado ahorro interno y transparencia del sistema financiero. Aunque son muchos requisitos y en la práctica pueden resultar complicados, son posibles y por ello pocas naciones lo logran. Una buena política macroeconómica debe promover las exportaciones manufactureras, para que generen efectos de derrame en el resto de sectores del país. Para que el país crezca de forma elevada y sostenida, se requiere de una estrategia macroeconómica enfocada a tal objetivo y de una política industrial para la competitividad. Es necesario volver a industrializar el país, continuar el trabajo que se dejó pendiente a principios de los ochenta, construir el núcleo endógeno de dinamización tecnológica que tanto necesitamos. La industrialización generaría los empleos necesarios y reactivaría el resto de los sectores.

La implementación adecuada de una estrategia industrial exige una alianza virtuosa entre los sectores público y privado, un gobierno activo y capacitado, que opere en un marco institucional acorde con la envergadura de su estrategia y sus prioridades.

## Referencias bibliográficas

- [1] Acevedo, A., Mold, A., & Perez C., E. (2009). The Analysis of 'Leading Sectors': A Long term view of 18 Latin American economies, 15017.
- [2] Agurto, A. (2018). Relación entre crecimiento económico y manufactura en Ecuador usando técnicas de cointegración. *Revista Vista Económica*, 70-82.
- [3] Alastre, M. (2013). Profundización Financiera del sector manufactura en Venezuela y su relación con el crecimiento económico. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- [4] Alvarado, R., & Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del desarrollo*, 48(191), 83-106.
- [5] Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58: 277-297.
- [6] Bairam, E. (1975). The Verdoorn law, returns to scale and industrial growth rate differences on kaldorian lines. *Oxford Economics Papers*(27), 201-214.
- [7] Banco Central del Ecuador. (2022), "Cuentas nacionales regionales", 10 febrero de 2022 (<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/CuentasProvinciales/Indice.htm>)
- [8] Banco Mundial. (2021). *World Development Indicators 2021*. Washington, US: World Bank.
- [9] Borgoglio, L., & Odisio, J. (2011). La productividad manufacturera en Argentina, Brasil y México: una estimación de la Ley de Kaldor-Verdoorn, 1950-2010. *Investigación Económica*, vol. LXXIV, núm. 292, 185-211.
- [10] Breusch, T., & Pagan, A. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economics studies* (47)
- [11] Carton, C. (2009). Mecanismos kaldorianos del crecimiento regional: Aplicación empírica al caso del ALADI (1980-2007). *Economic Analysis Working Papers*, 8(5).
- [12] Carbajal, Y., Almonte, L., & Mejía R. (2016). La manufactura y la industria automotriz en cuatro regiones de México. *Un análisis de su dinámica de crecimiento, 1980-2014. Economía: teoría y práctica*, (45), 39-66.
- [13] Castilla, C. (2009). Cambios estructurales en la dinámica productiva de Antioquia 1980 - 2005. *Ecos*, 112-166.
- [14] Clark, J. (1940). Toward a Concept of Workable Competition. *The American Economic Review*, 30(2), 241-256.
- [15] Coronado, C., & Barrón, K. (2011). La productividad del empleo en la economía nayarita 1988-2008, desde la perspectiva Kaldoriana. *Fuente*, 165 - 181.
- [16] Dasgupta, S., & Singh, A. (2006). "Manufacturing, Services and Premature De-Industrialisation in Developing Countries". Centre for Business Research, University of Cambridge, Working paper 32.
- [17] Dong, G. (2007). The leading role of manufacture in regional economic in China: A spatial econometric view of Kaldor's Law. *Workshop on Agglomeration and Growth in Knowledge-Based Societies Kiel, Alemania*, 1 - 22.
- [18] Dong, G., Dall'erba, S., & Gallo, J. L. (2013). The leading role of manufacturing in China's regional economic growth: A spatial econometric approach of Kaldor's laws. *International Regional Science Review*, 36(2), 139-166.
- [19] Feder, G. (1983). On exports and economic growth. *Journal of Development Economics*, 12(1), 59-73.
- [20] Felipe, J. (1998). The Role of Manufacturing Sector in Southeast Asian Development: a Test of Kaldor's First Law. *Journal of Post Keynesian Economics*, 20(3), 463-485.

- [21] Fernández, R., & Palazuelos, E. (2018). Measuring the role of manufacturing in the productivity growth of the European economies (1993–2007). *Structural Change and Economic Dynamics*, 46, 1-12.
- [22] Fisher, A. (1939). Production, Primary, Secondary and Tertiary. *Economic Record*, 15, 24-38.
- [23] Gil, A., & Martínez, H. (2009). Análisis kaldoriano de la industria manufacturera risaraldense, 1980-2007. *Gestión y Región*(8), 65-91.
- [24] Hirschman, A. (1958). The Strategy of Economic Development. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 27(1), 110-112.
- [25] Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., & Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: has this changed?. *World Development*, 93, 293-315.
- [26] Kaldor, N. (1966). Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: An Inaugural Lecture. Cambridge University Press.
- [27] Kaldor, N. (1972). The Irrelevance of Equilibrium Economics. *The Economic Journal*, 82(328), 1237-1255.
- [28] Kaldor, N. (1975). What is Wrong With Economic Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 89(3), 347-357.
- [29] Kalecki, M. (1963). An outline of a method of construction of a perspective plan. *Essays on Planning and Economic Development*, 1, 9-22.
- [30] León-Ledezma, M. (1999). Economic Growth and Verdoorn's Law in the Spanish Regions, 1962-1991. *International Review of Applied Economics*, 14(1), 55-69.
- [31] Loria, E. (2009). Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural. *Investigación Económica*, 68(270), 37-68.
- [32] Mahia, R. (2000). Introducción a la especificación y estimación de modelos con datos de panel. Universidad Autónoma de Madrid.
- [33] Marconi, N., de Borja Reis, C. F., & de Araújo, E. C. (2016). Manufacturing and economic development: The actuality of Kaldor's first and second laws. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 75-89.
- [34] McCombie, J. (1981). What Still Remains of Kaldor's laws. *Economic Journal*, 91(361), 206-216.
- [35] McCombie, J. (1983). Kaldor's Laws in Retrospect. *Journal of Post Keynesian Economics*, 5(3), 414-429.
- [36] McCombie, J. (1988). A Synoptic View of Regional Growth and Unemployment, The Post Keynesian Theory. *Urban Studies*, 25, 399-417.
- [37] McCombie, J., & Thirlwall, A. (1994). Economic Growth and the Balance-of-Payments Constraint. *The Economic Journal*, 104(427), 1468-1470.
- [38] Moreno, Á. (2008). Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: el caso colombiano. *Revista de economía institucional*, 10(18).
- [39] Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and Under Developed Regions*.
- [40] Nurske, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. Oxford, Blackwell.
- [41] Ocegueda, J. (2003). Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000. *Comercio Exterior*, 53(11), 1024-1034.
- [42] Ochoa - Jiménez, D. O., Ordóñez, J., & Peña, A. (2011). Crecimiento económico y restricción externa del Ecuador 1970-2008. *Eseconomía. Revista de estudios económicos, tecnológicos y sociales del mundo contemporáneo*, 6(31), 3-31.
- [43] Osorio, N. (2011). Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el periodo 2000-2008 en el Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- [44] Prebisch, R. (1959). Commercial policy in the underdeveloped countries. *American Economic Review*, 49(2).
- [45] Quintana, L., Rosales, R., & Mun, N. (2013). Crecimiento y desarrollo regional de México y Corea del Sur: un análisis comparativo de las leyes de Kaldor. *Investigación económica*, 72(284).
- [46] Rendón, R., Mejía, L., & Reyes, P. (2015). Producción manufacturera en dos regiones mexiquenses: evaluación de las leyes de Kaldor *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XV, 48, 425-454.
- [47] Ros J. (2015) Productividad y Crecimiento: Hechos Estilizados y Leyes de Kaldor en América Latina. En: *Macroeconomía del Desarrollo en América Latina y México*. Palgrave Macmillan, Nueva York.
- [48] Rosenstein-Rodan, P. (1943). Problems of Industrialization of Eastern and South-eastern Europe. *The Economic Journal*, 53(210), 202-211.

- [49] Rostow, W. (1960). *The stages of growth: A non-communist manifesto*. Cambridge University Press, 4-16.
- [50] Rowthorn, R. (1975). "What Remains of Kaldor Law?" *Economic Journal*, 85(337), 10-19.
- [51] Sallam, M. A. (2021). The role of the manufacturing sector in promoting economic growth in the Saudi economy: a cointegration and VECM approach. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(7), 21-30.
- [52] Sánchez, I. (2011). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. *Investigación Económica*, 70(277).
- [53] Sánchez, I. (2012). Ralentización del crecimiento y manufacturas en México. *Nóesis*, 21(41).
- [54] Smith, A. (1776). *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. 527-540.
- [55] Szirmai, A., & Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950–2005. *Structural change and economic dynamics*, 34, 46-59.
- [56] Thirlwall, A. (2015). *Essays on Keynesian and Kaldorian economics*. Springer.
- [57] Vera, L. (2011). Paradojas de la desindustrialización ¿Hay evidencia de la tercera ley de Kaldor para Venezuela? *Nueva Economía*, 33.
- [58] Verdoorn, P. (1949). Los factores que regulan el desarrollo de la productividad del trabajo. *La industria*(1), 3-10.
- [59] Wells, H., & Thirlwall, A. P. (2015). Testing Kaldor's growth laws across the countries of Africa. In *Essays on Keynesian and Kaldorian Economics* (pp. 339-351). Palgrave Macmillan, London.
- [60] Young, A. (1928). Increasing returns and economic progress. *The Economic Journal*, 38(152).
- [61] Zapata Chin, K. P., Nieves, W. J. N., & Granda, A. D. C. V. (2022). Manufactura y Crecimiento Económico en Ecuador, 1990-2019: Validez de la primera ley de Kaldor. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 169-178.

# El perfil de la desnutrición crónica infantil en Loja y el rol de las políticas públicas

The profile of child chronic malnutrition in Loja and the role of public policies

Jairo Rivera-Vásquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador

## Correspondencia

Rivera Vásquez Jairo Israel, Universidad Andina  
Simón Bolívar  
Email: jairo.rivera@uasb.edu.ec

## Agradecimientos

## Fecha de recepción

Enero 2022

## Fecha de aceptación

Junio 2022

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo  
Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

La desnutrición crónica infantil tiene repercusiones a lo largo de la vida y limita el desarrollo de las personas. El Ecuador tiene una de las prevalencias más altas de la región de América Latina y el Caribe, con uno de cada cuatro niños. Al mismo tiempo, las prevalencias internas en sus provincias denotan una diversidad. En ese sentido, el objetivo de esta investigación es el caracterizar a la desnutrición infantil en la provincia de Loja y analizar el rol de las políticas públicas. Para ello, se utiliza una metodología mixta que junta análisis de datos cuantitativos provenientes de la Encuesta de Condiciones de Vida y análisis de información cualitativa a través de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. El principal resultado del estudio es que la desnutrición crónica infantil en Loja está en niveles alarmantes, con brechas en sus causas, donde la política pública necesita fortalecer su rol hacia la búsqueda de bienestar.

**Palabras clave:** Desnutrición Infantil, Análisis de Regresión, Políticas Públicas, Loja, Ecuador.

**Códigos JEL:** Q32. Q43.

## ABSTRACT

Chronic child malnutrition has repercussions throughout life and limits people's development. Ecuador has one of the highest prevalences in the Latin American and Caribbean region, with one in four children. At the same time, the internal prevalences in their provinces denote diversity. In this sense, the objective of this research is to characterize child malnutrition in the province of Loja and analyze the role of public policies. To do this, a mixed methodology is used that combines analysis of quantitative data from the Living Conditions Survey and analysis of qualitative information through the Territorial Development and Planning Plans. The main result of the study is that chronic child malnutrition in Loja is at alarming levels, with gaps in its causes, where public policy needs to strengthen its role towards the search for well-being.

**Keywords:** Chronic Child Malnutrition, Regression Analysis, Public Policies, Loja, Ecuador.

**JEL codes:** Q32. Q43.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La desnutrición crónica infantil todavía es uno de los grandes problemas de la sociedad (Victora et al. 2021). Existen causas inmediatas, subyacentes y básicas que afectan a una adecuada nutrición infantil (UNICEF 2013). En el tiempo, a nivel mundial, ha existido una reducción de las prevalencias de la desnutrición crónica infantil, pasando de 203 millones de personas en el año 2000 a 149 millones de persona para el año 2020; es decir, las prevalencias de desnutrición se redujeron de 33 % al 22 % en este período (UNICEF 2021). La reducción de la desnutrición infantil, no ha sido uniforme, teniendo un mayor ritmo en los países de ingreso mediano y un menor ritmo en los países de bajos ingresos (Victora et al. 2021).

En América Latina y el Caribe, la desnutrición crónica infantil afectaba en el año 2000 a 18 % de los menores de cinco años, y para el año 2020 se reduce a 11 %. En este contexto, existe una heterogeneidad entre las prevalencias de desnutrición crónica infantil para los grupos de países como Centroamérica, el Caribe y Sudamérica, siendo este el de menor prevalencia con 9 %. Al mismo tiempo hay diversidad en los países que los conforman, donde se destaca Guatemala y Ecuador como los países con las más altas prevalencias, mientras que Chile es el único país que ha logrado erradicar la desnutrición infantil (FAO et al. 2021).

En Ecuador son varios los factores que afectan el estado actual de la desnutrición crónica infantil. A su vez, existen características sociales y económicas que afectan sus niveles, teniendo diferencias entre hogares con altos y bajos ingresos, que viven en el área urbana y rural, en las distintas regiones del país, con diversidad de etnias, educación de los miembros del hogar, número de miembros, acceso a agua y saneamiento (Freire et al, 2018, Banco Mundial 2017). Al mismo tiempo, y de forma relacionada, hay una diversidad de prevalencias entre sus provincias, con distintos ritmos de progreso en el tiempo (Rivera 2020).

En este entorno, las políticas públicas pueden ser “un instrumento de transformación de la sociedad” (Rivera 2019, 223). Es decir, el accionar del Estado, conjuntamente con la sociedad, en un sentido de gobernanza, debe atender el problema nutricional desarrollando distintos instrumentos para su implementación. Para ello,

la literatura recomienda centrarse en los primeros 1000 días que transcurren desde el inicio del embarazo hasta los dos años (OMS 2017). Esta etapa es vital para un adecuado desarrollo de la primera infancia, con potencialidades hacia la formación de capacidades y con repercusiones a lo largo de la vida (Berlinski y Schady 2015).

El objetivo de esta investigación es el caracterizar a la desnutrición infantil en la provincia de Loja y analizar el rol de las políticas públicas. Para ello, se utiliza una metodología mixta que junta análisis de datos cuantitativos provenientes de la Encuesta de Condiciones de Vida y análisis de información cualitativa a través de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

## 2 | REVISIÓN DE LA LITERATURA

La desnutrición infantil tiene afectaciones “en gran medida irreversibles” (OMS 2017), con limitaciones en el desarrollo físico y cognitivo (Sundaram et al. 2015). Es decir, la desnutrición “mata a millones de niños pequeños anualmente, atrofia el crecimiento, erosiona el desarrollo infantil, reduce la cantidad de escolaridad que alcanzan los niños y aumenta la probabilidad de que sean pobres como adultos” (Gillespie 2016, 1). Esto lo convierte en una dificultad grave, con efectos en el ciclo de vida de las personas, afectando la productividad y el crecimiento económico de un país (Alderman et al. 2005). En este contexto, las prevalencias de desnutrición infantil no son estáticas en el tiempo y más bien son dinámicas, donde han existido países como Chile, Perú o Brasil, que dentro de la región de América Latina han logrado reducir sus prevalencias de forma sostenida en base a un compromiso colectivo (Marini et al. 2017). En este proceso, Chile incluso ha llegado a erradicar la desnutrición infantil (Programa Mundial de Alimentos 2008). De acuerdo al marco clásico de desnutrición infantil creado por UNICEF (1990), son tres grupos de causas las que generan desnutrición: inmediatas, subyacentes y básicas. Como se presenta en la figura 1, las causas inmediatas se refieren a la presencia de enfermedades e ingesta de alimentos, las causas subyacentes se asocian con la inseguridad alimentaria y las prácticas de atención y acceso a servicios de salud, y las causas básicas se relacionan con el entorno económico, sociocultural, político y acceso a recursos.

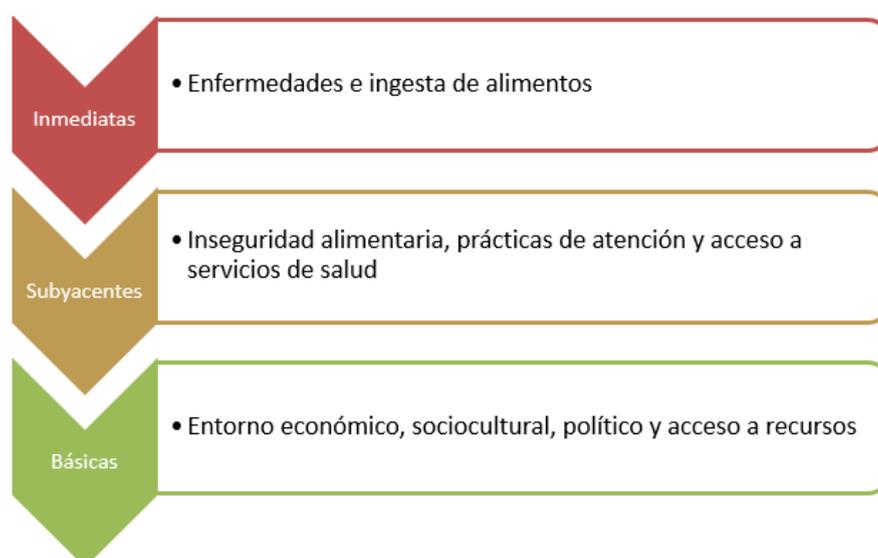


Figura 1. Las causas de la desnutrición infantil de acuerdo a UNICEF (1990).

En ese sentido, la desnutrición infantil se encuentra afectada por factores individuales y colectivos, en distintos niveles, donde se limita la formación de habilidades cognitivas y no cognitivas, con repercusiones en su complementariedad (Cunha y Heckman 2007, Sánchez 2013). Es decir, existen determinantes sociales que perjudican el estado nutricional y tienen mayores privaciones en los países de bajos ingresos o en vías de desarrollo, donde persisten brechas coyunturales y estructurales. Ante ello, los países deben profundizar su combate a la desnutrición infantil a través de políticas públicas que promuevan el "conocimiento y evidencia, política y gobernanza, y capacidad y recursos" (Gillespie et al. 2013, 1).

En Ecuador se reconoce que las fallas en las políticas son las principales causas del rezago nutricional (Banco Mundial 2007). Al mismo tiempo, se menciona que este proceso se vio afectado por una falta de articulación con los gobiernos locales y sociedad civil, ausencia de incentivos, desalineación entre el gasto y las metas, insuficiente uso de evidencia y acciones insuficientes. (Banco Mundial 2017). De forma similar, se encuentra que en este proceso existió limitada articulación vertical y horizontal de las políticas públicas, con programas y proyectos que no lograron cumplir su objetivo (Rivera 2020). A su vez, se encuentra que ha existido negligencia en la gestión pública, con marcos normativos y recursos insuficientes, sin continuidad en los programas y desarticulación en el accionar público (Secretaría técnica Ecuador crece sin desnutrición infantil 2021).

### 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

La metodología del artículo es mixta y se compone de dos partes: cuantitativo y cualitativo. Por una parte, en la parte cuantitativa se utiliza la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) de los años 1999, 2006 y 2014. Dicha encuesta es generada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y tiene información socioeconómica de la población, con representatividad nacional y provincial (INEC 2015). El alcance de la misma se centra en la provincia de Loja.

En el cálculo de la desnutrición infantil se emplean las curvas de crecimiento de la OMS (WHO 2006) a través del paquete estadístico igrowup. Posteriormente, se utiliza un modelo con pooling data, donde se combinan las ECV de 1999, 2006 y 2014, y se estima si ha existido cambios en las probabilidades de padecer desnutrición infantil en el tiempo (Rivera 2019). En este proceso, la variable dependiente es la desnutrición infantil y las variables independientes se relacionan con las causas de la desnutrición infantil del modelo clásico de desnutrición infantil (UNICEF, 1990), utilizadas en Rivera et al. (2021). Por último, se incluyen variables binarias D2006 (año 2006 = 1) y D2014 (año 2014 = 1), las cuales reflejan la posibilidad de cambios de desnutrición en el tiempo. A continuación, se presenta el siguiente modelo:

$$Y_i = \rho D2006_i + \gamma D2014_i + \phi Control_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

En ese sentido,  $\rho$  es el coeficiente que acompaña a la variable D2006,  $\gamma$  es el coeficiente de la variable D2014,  $\phi$  representa los coeficientes de las variables de control y  $\varepsilon$  simboliza a los elementos no incluidos en el modelo.

La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las causas

de la desnutrición infantil para la provincia de Loja. En términos generales se encuentra progresos en acceso a servicios y reducción de privaciones como la pobreza. Primero, entre los factores inmediatos se encuentra que el bajo peso se ubica en 4 % para el año 2014, y han existido avances en la reducción de la diarrea que se ubica en 17 % y el incremento de la lactancia, ubicándose en 13 %. Segundo, entre los factores subyacentes se halla que una mejoría en el acceso a servicios, donde el agua por red pública se encuentra en 75 %, el servicio sanitario y alcantarillado llega a 56 % y la recolección municipal de basura llega a 67 %. Tercero, entre los factores básicos se halla que la pobreza por consumo se ha reducido a 42 %, la ruralidad se ubica en 47 % y el trabajo de la madre se ubica en 59 %. Por otra parte, en la parte cualitativa se realiza una revisión documental de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) de la provincia de Loja y los cantones que la conforman: Loja, Calvas, Catamayo, Célica, Chaguarpamba, Espíndola, Gonzanamá, Macará, Olmedo, Paltas, Pindal, Puyango, Quilanga, Saraguro, Sozoranga y Zapotillo.

### 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Figura 2 muestra los resultados de la desnutrición infantil en Ecuador, la región sierra y la provincia de Loja para el período 1999-2014. En este período se encuentra que la desnutrición infantil a nivel nacional se ha reducido de 32 % a 24 %, la de la región sierra ha pasado de 40 % a 29 %, y la de Loja de 35 % a 28 %. Con ello, la desnutrición infantil en Loja todavía es un problema, con niveles superiores al promedio nacional.

La Figura 3 presenta los resultados de las causas inmediatas (enfermedades e ingesta) de la desnutrición infantil en Loja. Por un lado, se resalta que la desnutrición infantil en promedio llega a 16 % en los menores que han tenido bajo peso y asciende a 28 % en aquellos con peso normal. A su vez, se encuentra que la desnutrición infantil en promedio es mayor en los niños con diarrea, llegando a 28 %, y disminuye ligeramente a 27 % en aquellos sin este problema. Además, se halla que la desnutrición infantil en promedio se ubica en 22 % en los hogares donde hay una adecuada lactancia materna, y asciende a 28 % en los hogares donde no hay buenas prácticas.

La Figura 4 exhibe los resultados de las causas subyacentes (acceso) de la desnutrición infantil en Loja. Por una parte, la desnutrición infantil en promedio llega a 25 % para las personas que disponen de agua por red pública y se incrementa a 25 % para los que no disponen del servicio. Por otra parte, la desnutrición infantil se ubica en 22 % para aquellos con acceso a servicios sanitarios y alcantarillado y se aumenta a 34 % en los hogares sin ese servicio. De forma similar, la desnutrición infantil se ubica en 23 % en los hogares que disponen de recolección de basura municipal y alcanza el 37 % para los menores de hogares que no reciben este servicio.

La Figura 5 presenta los resultados de las causas básicas (estructurales) de la desnutrición infantil en Loja. Por un lado, se resalta que la desnutrición infantil en promedio llega a 43 % en los menores que provienen de hogares con pobreza por consumo y se reduce a 16 % en los que no hay pobreza, lo cual la convierte en la brecha más alta entre grupos. También, la desnutrición infantil en promedio se ubica en 31 % cuando la madre trabaja y se reduce a 22 % cuando no lo hace. De forma relacionada, la desnutrición infantil alcanza el 35 % para los menores de cinco años que residen en el área rural y se reduce a 21 % en el área urbana.

**Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las causas de la desnutrición infantil**

Variables	Años			
	1999	2006	2014	
<b>Factores inmediatos</b>				
Bajo peso	Sí	0.9	0.9	4.4
	No	99.1	99.1	95.6
Diarrea	Sí	22.9	23.6	16.8
	No	77.1	76.4	83.2
Lactancia correcta	Sí	10.2	11.9	12.7
	No	89.9	88.1	87.4
<b>Factores subyacentes</b>				
Agua red pública	Sí	40.8	47.0	74.7
	No	59.2	53.1	25.3
Servicio sanitario y alcantarillado	Sí	39.9	28.7	56.0
	No	60.1	71.3	44.0
Recolección basura municipal	Sí	39.1	36.2	66.8
	No	60.9	63.8	33.2
<b>Factores básicos</b>				
Pobreza consumo	Sí	72.7	62.1	42.3
	No	27.3	37.9	57.7
Área rural	Sí	60.9	69.2	46.5
	No	39.1	30.8	53.5
Trabaja madre	Sí	41.5	61.7	59.2
	No	58.5	38.3	40.8

La Tabla 2 presenta los resultados del modelo de desnutrición infantil con pooling data. En este punto se resaltan tres hallazgos: i) la desnutrición infantil de Loja tiene un comportamiento propio, ii) hay diferencias entre lo nacional y lo local en el período 1999-2006, donde no hay una reducción significativa en Loja, y iii) hay comportamiento similar en el período 2006-2014 a nivel nacional y local con la provincia de Loja, sin reducción estadísticamente significativa.

Para apoyar en la interpretación de los resultados, se presenta lo encontrado con la aplicación de la metodología cualitativa, en cuanto a revisión de las políticas públicas, a través de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Con ello, a nivel provincial se encuentra que la desnutrición infantil tiene cifras, con algunas estrategias para su reducción, aunque no ha estado en el centro de las políticas públicas. Al mismo tiempo, a nivel cantonal se halla que la desnutrición infantil se la considera un problema, con cifras de la prevalencia, pero sin estrategias claras para su reducción, donde solo seis cantones definen proyectos: Loja, Macará, Espíndola, Gonzanamá,

Catamayo y Puyango (Gobierno de la provincia de Loja, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Calvas, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Catamayo, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Célica, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chaguarpamba, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Espíndola, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Gonzanamá, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Macará, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Olmedo, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paltas, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pindal, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Puyango, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quilanga, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Saraguro, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sozoranga, 2015; Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo, 2015)

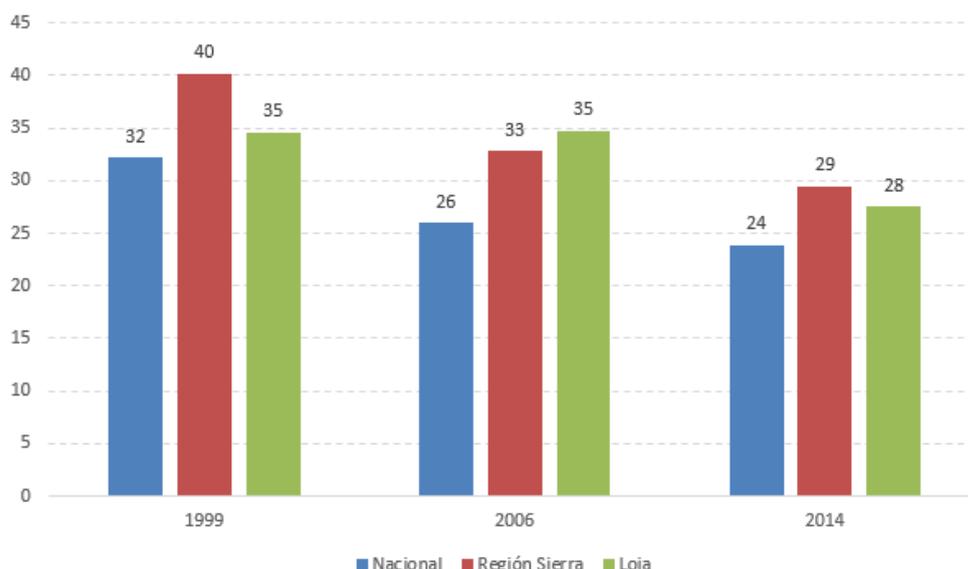


Figura 2. La desnutrición infantil en Ecuador, región sierra y Loja.

Con ello, en síntesis, a nivel provincial y en la gran mayoría de cantones se menciona la desnutrición infantil como un problema social, que afecta el bienestar de la provincia. En este proceso se presentan prevalencias a nivel cantonal, provincial y nacional. Es decir, se nota que es un problema que ya ha entrado en la agenda política local. Sin embargo, solo en un número reducido de cantones

se menciona alguna estrategia o proyecto para reducir la desnutrición infantil. En ese sentido, todavía no hay un combate institucionalizado y orgánico ya que todavía no está desarrollado como una estrategia central, lo cual impide una continuidad de políticas públicas y la acción efectiva hacia su erradicación (PMA 2008; Gillespie, McLachlan y Shrimpton 2003).

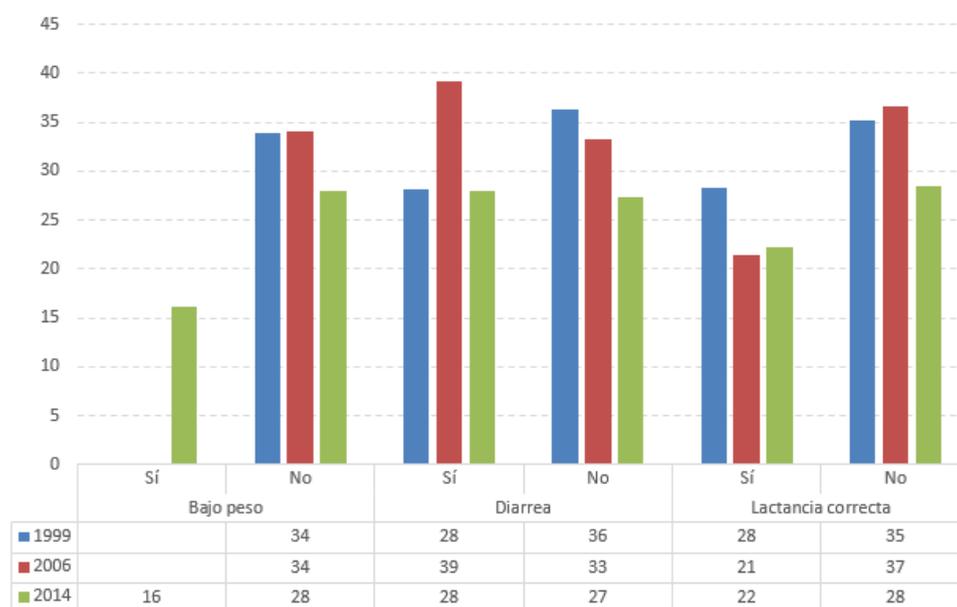


Figura 3. Las causas inmediatas de la desnutrición infantil en Loja.

Los resultados del estudio denotan la relevancia del análisis provincial para comprender la realidad de la desnutrición infantil. Es decir, en la diversidad del Ecuador no es suficiente es promulgar políticas estandarizadas de forma nacional para el combate a la desnutrición infantil, sino incluir la diversidad del contexto. Este estudio en la provincia de Loja encuentra brechas particulares en

causas inmediatas, subyacentes y básicas, lo cual resalta la singularidad de lo local, como lo encontrado en los estudios de Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Esmeraldas, El Oro, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Santa Elena y Tungurahua (Rivera, 2022; Rivera, 2021; Rivera, 2020; Rivera, 2019; Rivera et al. 2021; Rivera et al. 2020; Rivera y Olarte, 2020).

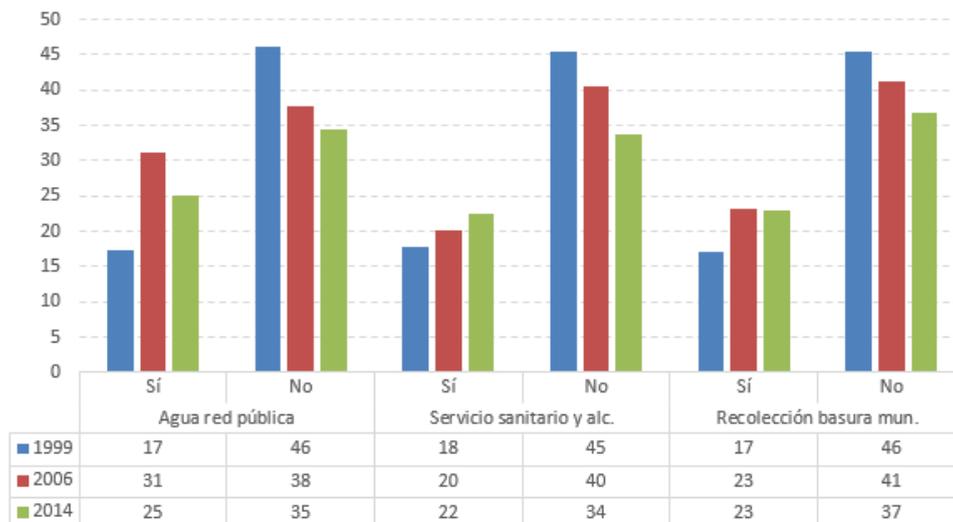


Figura 4. Las causas subyacentes de la desnutrición infantil en Loja.

Ante ello, es fundamental propender hacia un fortalecimiento de políticas públicas locales que promuevan el bienestar de la sociedad mediante el combate activo a la desnutrición infantil. En este proceso resulta fundamental una adecuada articulación entre los distintos niveles de gobierno y la variedad de programas y proyec-

tos, es decir, “El gobernar por políticas no puede significar la suma de políticas particulares, separadas, sino su sistematicidad, su entrelazamiento. Se exige y hay que construir un “sistema de políticas” en vez de una serie de políticas aisladas y autocontenidas (Aguilar, 2020, p. 50).

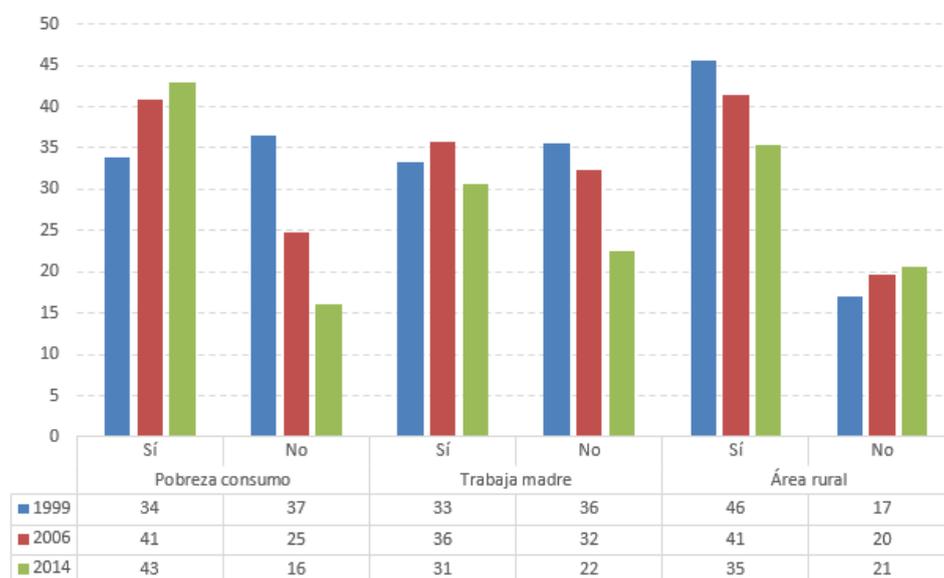


Figura 5. Las causas básicas de la desnutrición infantil en Loja.

## 5 | CONCLUSIONES

Loja tiene un perfil propio de desnutrición infantil, donde presenta prevalencias superiores al promedio nacional. Este hecho se encuentra afectado por brechas asociadas con el esquema clásico de UNICEF (1990) en: i) causas inmediatas, con enfermedades como diarrea y limitadas prácticas de lactancia materna; ii) causas sub-

yacentes, con limitado acceso en red pública de agua, servicios sanitarios y alcantarillado y servicios municipales de recolección de basura; y, iii) causas básicas, con diferencias por pobreza, trabajo de la madre y área de residencia. Además, el comportamiento de la desnutrición infantil en la provincia es particular, lo que resalta la necesidad de desarrollar acciones locales para reducir sus prevalencias.

**Tabla 2. Modelo de desnutrición con pooling data en Loja**

VARIABLES	NACIONAL	LOJA
D2006	-0.02* (0.01)	-0.02 (0.06)
D2014	-0.01 (0.01)	-0.04 (0.07)
N	19504	681
Pseudo R2	0.07	0.09
Prob. Neta Predicha	0.71	0.70

En este panorama, las políticas públicas, a través del instrumento de Plan de desarrollo y ordenamiento territorial, si bien reconoce el problema de la desnutrición infantil, incluyendo cifras de prevalencias, todavía no se ha logrado articular estrategias y metas para su reducción en el tiempo. Este estudio abre la puerta a futuras investigaciones en el campo de las políticas públicas. Tomando en cuenta el ciclo, la entrada en agenda, la toma de decisiones, la implementación y la evaluación de políticas deben ser examinadas para comprender la limitada presencia del Estado en este campo y la poca articulación con el accionar local.

## Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [2] Aguilar, L. (2020). Evolución de la disciplina de política pública y sus desafíos actuales. *Revista de Administración Pública del GLAP*, 4(6): 37-51.
- [3] Alderman, H., Behrman, J., Hoddinott, J. (2005). Nutrition, Malnutrition and Economic Growth. In Guillem López-Casasnovas et al. Eds. *Health and Economic Growth: Findings and Policy Implications*. Cambridge: MIT Press.
- [4] Banco Mundial. (2017). *Apuntando Alto; retos de la lucha contra la desnutrición crónica en Ecuador*. Quito: Banco Mundial.
- [5] Banco Mundial. (2007). *Insuficiencia nutricional en el Ecuador: causas, consecuencias y soluciones*. Washington: Banco Mundial.
- [6] Berlinski, S., Schady, N. (2015). *Los primeros años: el bienestar infantil y el papel de las políticas públicas*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- [7] Cunha, F., Heckman, J. (2007). *The Technology of Skill Formation*. Cambridge: NBER.
- [8] FAO, FIDA, OPS, WFP y UNICEF. (2021). *América Latina y el Caribe - Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional 2021: estadísticas y tendencias*. Santiago de Chile: FAO.
- [9] Freire, W., Waters, W. F., Rivas-Mariño, G., Belmont, P. (2018). The double burden of chronic malnutrition and overweight and obesity in Ecuadorian mothers and children, 1986–2012. *Nutrition and Health*, 1-8.
- [10] Gillespie, S., Hodge, J., Yosef, S., Pandya-Lorch, R. (2016). *Nourishing Millions: Stories of Change in Nutrition*. Washington: International Food Policy Research Institute.
- [11] Gillespie, S., Haddad, L., Mannar, V., Menon, P., Nisbett, N. (2013). The politics of reducing malnutrition: building commitment and accelerating progress. *The Lancet* 382(9891): 552-569.
- [12] Gillespie, S., McLachlan, M., Shrimpton, R. (2003). *Combating Malnutrition: Time to Act*. Washington: The World Bank.
- [13] Gobierno de la provincia de Loja. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Loja: Gobierno de la provincia de Loja.
- [14] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja.
- [15] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Calvas. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Calvas.
- [16] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Catamayo. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Catamayo.

- [17] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Céllica. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Céllica.
- [18] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chaguarpamba. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chaguarpamba.
- [19] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Espíndola. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Espíndola.
- [20] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Gonzanamá. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Gonzanamá.
- [21] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Macará. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Macará.
- [22] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Olmedo. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Olmedo.
- [23] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paltas. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Paltas.
- [24] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pindal. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Pindal.
- [25] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Puyango. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Puyango.
- [26] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quilanga. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Quilanga.
- [27] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Saraguro. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Saraguro.
- [28] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sozoranga. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Sozoranga.
- [29] Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo. (2015). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Loja: Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Zapotillo.
- [30] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2015). Informe de Resultados ECV 2013-2014. Quito: INEC.
- [31] Marini, A, Rokx, C., Gallagher, P. (2017). Dando la talla: el éxito del Perú en la lucha contra la desnutrición crónica. Washington: Banco Mundial.
- [32] Programa Mundial de Alimentos. (2008). Hacia la erradicación de la desnutrición infantil en América Latina y el Caribe. Panamá: PMA.
- [33] OMS. (2017). Metas mundiales de nutrición 2025: Documento normativo sobre retraso del crecimiento. Ginebra: OMS.
- [34] Rivera, J. (2022). El perfil de la desnutrición infantil en Manabí y el rol de las políticas públicas. Revista ECA Sinergia, 13(1): 129-138.
- [35] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). La malnutrición infantil en Cañar y sus determinantes. Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición, 12(2): 36-45. Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). La malnutrición infantil en El Oro: una paridad asimétrica. Cumbres, 7(2): 1-8.
- [36] Rivera, J. (2021). El perfil de la desnutrición infantil en Santa Elena y el rol de las políticas públicas. Ciencias Pedagógicas e Innovación, 9(2): 1-6.
- [37] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). Los determinantes de la malnutrición infantil en Loja. Revista Económica, 9(1): 1-6.
- [38] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). La malnutrición infantil en Cotopaxi y sus determinantes. UTCiencia, 8(1): 148-155.
- [39] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). Un problema crítico: la malnutrición infantil en Bolívar. Revista de Investigación Talentos, 8(1): 101-111.
- [40] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). La malnutrición infantil en Tungurahua y sus determinantes. Revista Uniandes de Ciencias de la Salud, 4(1): 610-620.

- [41] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2021). Un problema para el desarrollo: la malnutrición infantil en Los Ríos. *Magazine de las ciencias: revista de investigación e innovación*, 5(8): 90-99.
- [42] Rivera, J. (2020). La malnutrición infantil en Ecuador: entre progresos y desafíos. Quito: FLACSO.
- [43] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2020). La malnutrición infantil en Esmeraldas: ¿un éxito relativo? *La U Investiga*, 7(2): 68-78.
- [44] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2020). Madre hay una sola: la malnutrición infantil en Carchi. *Sathiri-Sembrador*, 15(2); 291-300.
- [45] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2020). Las secuelas del terremoto: el problema de la malnutrición infantil en Manabí. *Revista ECA Sinergia*, 11(3): 40-49.
- [46] Rivera, J. Olarte S. (2020). La evolución de la malnutrición infantil en Chimborazo: Entre progresos y desafíos. *Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición*, 11(1): 33-43.
- [47] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2020). Crónica de una muerte anunciada: la malnutrición infantil en Santa Elena. *Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 8(1): 28-35.
- [48] Rivera, J., Olarte S., Rivera, N. (2020). Evolución y factores determinantes de la malnutrición infantil en Imbabura. *La U Investiga*, 6(2): 8-18.
- [49] Rivera, J. (2019). La gratuidad de la educación superior y sus efectos sobre el acceso: Caso Ecuador. *Education Policy Analysis Archives*, 27(29): 1-30.
- [50] Rivera, J. (2019). A 10 años de la gratuidad en la educación superior en Ecuador: ¿Qué pasó con el acceso? *Chakiñan*, 7: 58-69.
- [51] Rivera, J. (2019). Las políticas públicas y la gestión pública: un análisis desde la teoría y la práctica, entrevista a André-Noël Roth. *Estudios de la Gestión*, 5(1): 223-29.
- [52] Rivera, J. (2019). La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas. *Estudios de Políticas Públicas*, 5(1): 89-107.
- [53] Rivera, J. (2019). La malnutrición en Santa Elena: una mirada multidimensional. *Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 7(1): 104-111.
- [54] Rivera, J. (2019). La malnutrición en Chimborazo: una mirada multidimensional. *Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición*, 10(1): 2-12.
- [55] Sanchez, A. (2013). *The Structural Relationship between Nutrition, Cognitive and Non-cognitive Skills: Evidence from four developing countries*. Oxford: Young Lives.
- [56] Secretaría Técnica Ecuador crece sin desnutrición infantil. (2021). *Plan estratégico intersectorial para la prevención y reducción de la desnutrición crónica infantil*. Quito: Secretaría Técnica Ecuador crece sin desnutrición infantil.
- [57] Sundaram, J., Rawal, V., Clark, M. (2015). *Ending Malnutrition: from commitment to action*. Roma: FAO.
- [58] UNICEF. (2021). *Levels and trends in child malnutrition*. New York: UNICEF. UNICEF. (2013). *Mejorar la nutrición infantil: El imperativo para el progreso mundial que es posible lograr*. New York: UNICEF.
- [59] UNICEF. (1990). *Strategies of improving nutrition of children and women in developing countries*. New York: UNICEF.
- [60] Victora, C. et al. (2021). Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda. *The Lancet*, 397: 1388-1399.
- [61] WHO. (2006). *Child Growth Standards*. Geneva: WHO

# Formación de un sistema de incentivos fiscales a la innovación en Ecuador

## Formation of a system of tax incentives for innovation in Ecuador

Kelly Robles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Economía y Gestión, Universidad Estatal de Tomsk, Rusia

### Correspondencia

Kelly Robles, Instituto de Economía y Gestión, Universidad Estatal de Tomsk, Rusia  
Email: kellyroblesc@gmail.com

### Agradecimientos

Instituto de Economía y Gestión, Universidad Estatal de Tomsk

### Fecha de recepción

Enero 2022

### Fecha de aceptación

Marzo 2022

### Dirección

Av. Lenina 36, Tomsk, Rusia

### RESUMEN

Ecuador ocupa el puesto 99 entre 141 países en el Índice Global de Innovación 2019, debido principalmente a la dificultad para iniciar un negocio, un sistema sobre regulado, pocos vínculos de innovación y dificultad para acceder al crédito. Este proyecto de investigación analiza uno de estos factores, el sistema regulatorio, pero desde una perspectiva diferente, exploramos cómo impulsar la innovación en las empresas a través de incentivos fiscales. La política fiscal siempre ha sido y sigue siendo una de las herramientas más importantes para implementar la política económica estatal. Se analiza el sistema nacional de innovación y el sistema tributario de Ecuador, finalmente se plantea una propuesta de incentivos financieros que se deberían aplicar para mejorar la innovación en las empresas de Ecuador.

**Palabras clave:** Innovación, incentivos fiscales, empresas.

**Códigos JEL:** O14. H25. H32. O32.

### ABSTRACT

Ecuador ranks 99th out of 141 countries in the Global Innovation Index 2019, mainly due to the difficulty to start a business, an over-regulated system, few innovation linkages and difficulty to access credit. This research project analyzes one of these factors, the regulatory system, but from a different perspective, we explore how to boost innovation in companies through tax incentives. Fiscal policy has always been and continues to be one of the most important tools for implementing state economic policy. We analyze the national innovation system and the tax system in Ecuador, and finally we propose a set of financial incentives that should be applied to improve innovation in Ecuadorian companies.

**Keywords:** Innovation, tax incentives, companies.

**JEL codes:** O14. H25. H32. O32.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Los sectores público y privado de la economía necesitan innovaciones, porque con las innovaciones se crean nuevas oportunidades tanto para las empresas como para la fuerza laboral de la población, se crean empresas que son motores del desarrollo, el empleo, la cultura y el bienestar; la calidad de vida de las personas mejorará con nuevos productos y procesos que aborden los desafíos actuales en el camino hacia estilos de vida sostenibles. Las empresas deben innovar para encontrar soluciones a los desafíos relacionados con la tecnología y, por lo tanto, aumentar la competitividad. Como sostiene Crespi (2012), mejorar la productividad es un desafío importante para América Latina y el Caribe. La aplicación de los avances tecnológicos conduce a un uso más eficiente de los recursos productivos, y la transformación de nuevas ideas en nuevas soluciones económicas (nuevos productos, procesos y servicios) es la base de ventajas competitivas sostenibles para las empresas. Además, según el mismo autor, los estudios comparativos entre países muestran un círculo favorable en el que el gasto en I + D, innovación, productividad e ingreso per cápita se refuerzan mutuamente y llevan a los países a un crecimiento sostenible a largo plazo. En el sector empresarial, existe evidencia de países industrializados que muestra una relación positiva entre I + D, innovación y productividad. (Crespi, et al., 2012) En el proceso de innovación, el Estado juega un papel importante, debe generar políticas públicas que incentiven y fortalezcan la innovación. Un área importante de aplicación de los esfuerzos para construir una economía innovadora son los incentivos fiscales para las actividades innovadoras de las empresas. A través de este trabajo de investigación, se busca hacer un aporte analítico sobre la política tributaria, en particular, los incentivos tributarios, con el objetivo de asegurar un crecimiento real en el sector de ciencia, tecnología e innovación, con lo cual el país incrementará sus ingresos y fuentes de empleo, fortaleciendo así su economía.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 | Sistema Tributario

El sistema tributario es un instrumento de política económica que permite que la política fiscal proporcione un ingreso constante al estado, y así pueda cumplir con sus funciones contribuyendo a la producción y la generación de empleo; en un contexto económico, también permite invertir, ahorrar y distribuir riqueza. (Ruiz, et al., 2018) El propósito principal de los sistemas tributarios es recaudar ingresos para las operaciones gubernamentales, facilitar la producción de bienes y servicios públicos y financiar el gasto social del gobierno. Los gobiernos a menudo utilizan el sistema tributario para promover objetivos políticos específicos, incluido el fomento del ahorro y la inversión, la promoción del empleo o la protección de las industrias nacionales y el fomento o desaliento del consumo de ciertos bienes y servicios. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019) En la República del Ecuador, el sistema tributario está integrado por: impuestos del gobierno nacional, impuestos municipales y otros aportes de instituciones y órganos de control. (Quishpe, et al., 2019)

### 2.2 | Incentivos Fiscales

Los incentivos fiscales son definidos por Mauricio Piñeros (2010) como disposiciones legales que aplican a cualquiera de los

elementos del impuesto para reducir o eliminar temporalmente la carga tributaria, con el objetivo de incentivar a las entidades protegidas o a determinadas actividades económicas. No todos los gastos tributarios son incentivos por naturaleza, algunos son simplemente beneficios tributarios. Un estudio de Villela (2006) señala que "todo incentivo implica un beneficio, pero no todo beneficio es un incentivo, aunque ambos generan pérdidas de recaudación. El incentivo tiene como finalidad promover un cambio en el comportamiento de los agentes económicos, mientras que el beneficio no tiene ese propósito, ya que es solo una forma de apoyo financiero para los contribuyentes", - citado por CEPAL, 2019.

Por su parte, el artículo 600 del Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación define los incentivos como mecanismos o herramientas de motivación encaminados a cambiar el comportamiento de los sujetos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento Ancestral para cumplir sus metas. Entre la amplia variedad de incentivos, hay tres tipos principales de políticas de incentivos que tienden a ser las más utilizadas por los países para atraer inversiones: incentivos financieros, incentivos fiscales e incentivos administrativos. Ecuador brinda beneficios económicos a los participantes del sistema de ciencia, tecnología e innovación, ya que a través de becas, préstamos educativos y ayudas económicas, el estado ecuatoriano crea programas enfocados a financiar la formación y educación de talentos humanos; A su vez, la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), al igual que otros organismos gubernamentales competentes, está facultada para crear y gestionar programas que financien, total o parcialmente, proyectos de investigación responsable, desarrollo tecnológico o innovación social. (Asamblea Nacional, Diciembre, 2016) Una política de incentivos es rentable si sus beneficios económicos, sociales y ambientales superan los costos que genera, que van desde los costos fiscales por la pérdida de gravámenes hasta los impactos en la eficiencia, la equidad y la transparencia. La CEPAL, en su estudio Incentivos fiscales para las empresas de América Latina y el Caribe, sostiene que los incentivos fiscales más efectivos son los esquemas de depreciación acelerada por su focalización, neutralidad y menores costos fiscales, y los peores son las exenciones o moratorias fiscales. En Ecuador, los incentivos fiscales no se describen específicamente en la legislación tributaria, sino que se encuentran dispersos en otras normativas y leyes, por lo que podemos encontrar incentivos en: La Ley de Régimen Tributario Interno, el Código Orgánico de Producción, Comercio e Inversiones, el Código Orgánico de la Economía social del conocimiento, la creatividad y la innovación, entre otros.

### 2.3 | Sistema nacional ecuator innovador

El sistema nacional de innovación es definido por la OCDE como "un sistema de interacción entre pequeñas y grandes empresas del sector público y privado, universidades y organismos gubernamentales, enfocado a la producción de ciencia y tecnología dentro de las fronteras nacionales. La interacción entre estas divisiones puede ser técnica, comercial, legal, social o financiera, si el propósito de la interacción es desarrollar, proteger, financiar o regular nueva ciencia y tecnología". (Guaipatín, et al., 2014)

En la Constitución de la República del Ecuador, vigente desde 2008, en el artículo 385, numerales 1 y 3, se menciona que "el sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales tendrá los siguientes objetivos: 1. Creación, adaptación y difusión de conocimientos científicos y tecnológicos. ... 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que estimulen la producción nacional, aumenten la eficiencia y la productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a una buena vida" (Asamblea Nacional, 2008).

Actualmente existen ocho institutos públicos de investigación (IPI) en el país, que son entidades con autonomía administrativa y financiera. Su propósito es promover, coordinar, ejecutar y hacer avanzar los procesos de investigación científica, generación, innovación, validación, difusión y transferencia de tecnologías. El cual se detalla a continuación: (SENESCYT, 2021)

### 3 | METODOLOGÍA

Se utilizan los siguientes métodos de investigación: descriptivo, bibliográfico, analítico y sintético. Un método descriptivo para desarrollar una descripción narrativa y numérica de la realidad de la innovación y el sistema tributario en Ecuador. Un método bibliográfico para recopilar y organizar información de fuentes secundarias contenidas en libros, artículos de revistas, publicaciones, estudios, etc. El método analítico permite analizar el sistema tributario del Ecuador, especialmente los incentivos tributarios, de la misma manera que la realidad actual de innovación en Ecuador, y en base a esto, hacer una propuesta para mejorar los incentivos fiscales. Un método sintético para sintetizar los incentivos fiscales a la innovación recogidos en diversas leyes, códigos y normativas vigentes en Ecuador.

## 4 | RESULTADOS

### 4.1 | Indicadores de innovación

Para analizar la actividad de innovación en Ecuador, se utilizarán los términos inputs, outputs y outcomes. Los indicadores inputs (entrada) definen los recursos asignados a la innovación, que provienen de diferentes fuentes (públicas o privadas) y tienen diferentes clasificaciones. Los outputs (salida) son un resultado específico (material o no material) del proceso de innovación, sobre la base del cual se evalúa el proceso en sí en comparación con los resultados esperados. Los outcomes (resultado final), por otro lado, describen los efectos finales objetivados durante la planificación, el resultado general esperado de la implementación de una estrategia de desarrollo tecnológico.

- Indicadores inputs (entrada): número de artículos en publicaciones científicas y técnicas, el número de investigadores, por millón de personas, el gasto en I + D como porcentaje del PIB, la distribución de la financiación de I + D.

- Indicadores outputs: solicitudes de patentes de residentes y no residentes, así como el índice de dependencia.

- Resultados de los indicadores: Se utilizarán exportaciones de alta tecnología para comprender el estado de la innovación tecnológica en Ecuador en comparación con los países de la región.

Esfuerzos para adaptar sus instrucciones de uso y desempeñar un papel positivo en la promoción del desarrollo bajo en carbono. Por su parte, según Abbasí y Riaz (2016) las variables Inversión y desarrollo financiero desempeñaron un papel en la mitigación de emisiones solo en el último período en que se produjo un mayor grado de liberalización y desarrollo del sector financiero. Para Solarin, Al-Mulali, Musah y Ozturk (2017) la inversión extranjera directa, y el desarrollo financiero tienen un impacto positivo en el CO2 emisores. Las entradas de inversión extranjera directa en el país también han ayudado a construir una sólida formación de capital en el país y han unido el mercado local al mercado internacional.

### 4.2 | Indicadores de entrada (inputs)

Varios factores contribuyen al bajo nivel de innovación en Ecuador. La falta de desarrollo de la conciencia pública científica debió este proceso y con él el progreso del país. La situación se refleja en los datos publicados por el Banco Mundial. En 2018, Ecuador tenía 2142 artículos en revistas científicas y técnicas; que es significativamente menor que en otros países de la región, como México (16 346), Brasil (60148), Argentina (8811), Colombia (7195). Otro indicador es el número de investigadores que realizan investigación y desarrollo por millón de personas. Según el Banco Mundial, Ecuador (2014) tenía 399 investigadores por millón de habitantes, Argentina (2017) - 1192, Brasil (2014) - 888, México (2016) - 315. Por otro lado, en países desarrollados como Canadá (2017) y Estados Unidos (2017), esta cifra es relativamente alta: 4326 y 4412, respectivamente. Además, otro aspecto que afecta el proceso tecnológico es la falta de recursos económicos públicos y privados: en Ecuador en 2014, sólo el 0,44 % del PIB se destinó a investigación y desarrollo (I + D), como se muestra en la figura 1, esta cifra aumentó significativamente entre 2007 y 2009 de 0,13 a 0,39 hasta que alcanzó su punto máximo en 2014. En otros países latinoamericanos como México, el 0,49 % del PIB se destinó a estas actividades, en Argentina el 0,53 % y en Brasil el 1,27 %. Los países desarrollados que más invierten en I + D + i son Israel, Suiza y Suecia con valores de 4,95 %, 3,37 % y 3,34 % del PIB, respectivamente, según el Banco Mundial (2020). Esto afecta la calidad de vida de la población, la fortaleza de las empresas e instituciones tanto públicas como privadas, y los ingresos totales, lo que lleva a una mayor dependencia del país de las tecnologías externas. Es importante analizar qué sectores están invirtiendo más en I + D. La figura 2 muestra los gastos en I + D durante un período específico, que financian diversos sectores de la economía (empresas, gobierno, educación superior y la organización sin ánimo de lucro) o desde el extranjero (resto del mundo) (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2020). En Ecuador, la mayor parte de la inversión en I + D es realizada por el Estado (más del 40%), en menor medida por la educación superior y fuentes extranjeras, las empresas comerciales no participan en el financiamiento de I + D; mientras que en EE.UU más del 60 % de la I + D es financiada por este sector. Según los resultados de la Encuesta de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), correspondiente al período 2012-2014. (Figura 3), las inversiones en I + D + i se concentran en proyectos de ciencias sociales así como en proyectos de ingeniería y tecnología, alcanzando en conjunto el 54 % de la inversión total. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos por promover la I + D, sus resultados no han ido más allá del ámbito académico. (SENESCYT, 2018)

### 4.3 | Indicadores de salida (outputs)

Según la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), las estadísticas de patentes son un indicador confiable (aunque no perfecto) de la actividad inventiva de cada país. En Ecuador (Figura 4), se presentaron 405 solicitudes de patente en 2018, de las cuales 371 fueron solicitudes de no residentes y 34 de residentes. (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), 2020) Otro elemento utilizado para evaluar el desempeño de la innovación es el índice de dependencia. Se define como la relación entre el número de patentes presentadas por no residentes y el número de patentes presentadas por residentes del país emisor (Edsberg, et al., 2002). Cuanto mayor sea el valor obtenido de la relación entre los dos indicadores, mayor será el grado de dependencia del país de la innovación tecnológica. En consecuencia, en el modelo de país independiente, que se espera desde el punto de vista económico y científico, se obtendrán valores inferiores a 1, lo que indica el predominio del uso de tecnología producida en él. En el caso de Ecuador, los valores son muy superiores a 1. El indicador fluctuó de 67,86 en 2013 a 7,31 en 2016, lo que indica una gran dependencia de Ecuador de tecnologías externas.

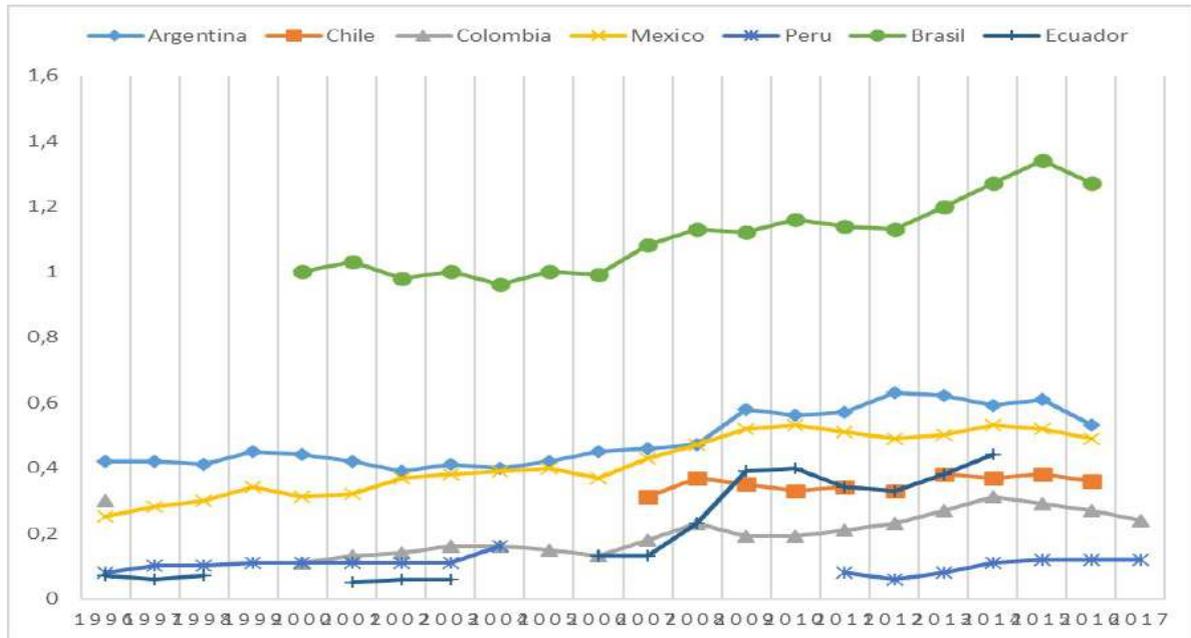


Figura 1. Gasto en I + D (% del PIB). Fuente: Banco Mundial

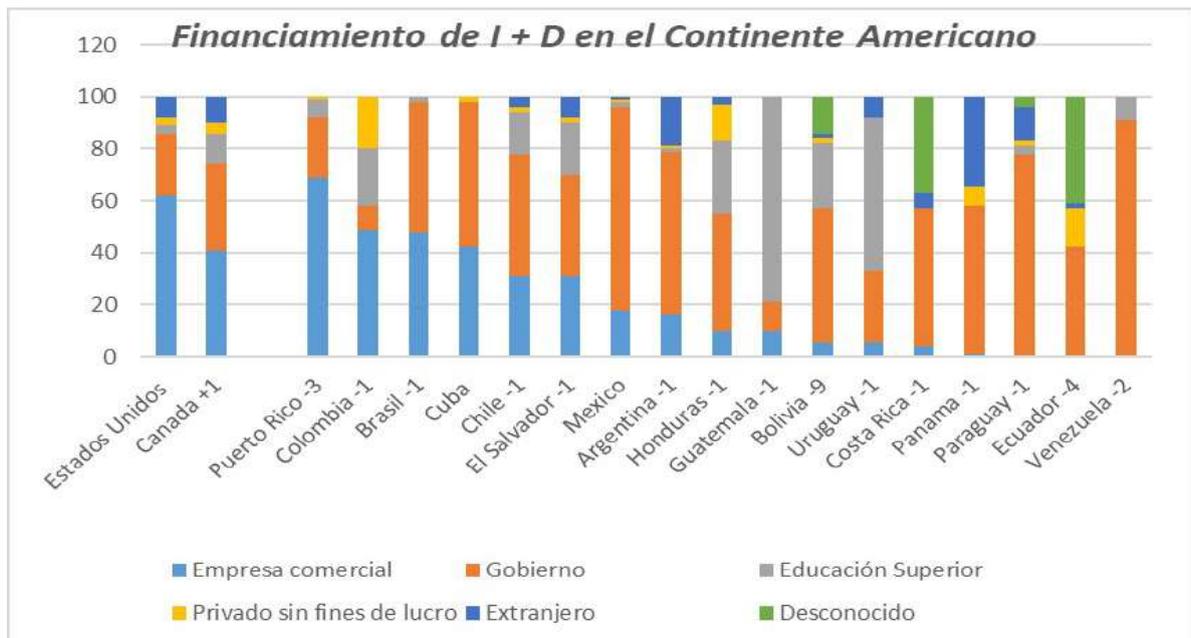


Figura 2. Financiamiento de I + D en el Continente Americano. Fuente: UNESCO Instituto de estadísticas, junio 2020. Notas: +1 = 2019, -1 = 2017, -2 = 2016, -3 = 2015, -4 = 2014, -9 = 2009)

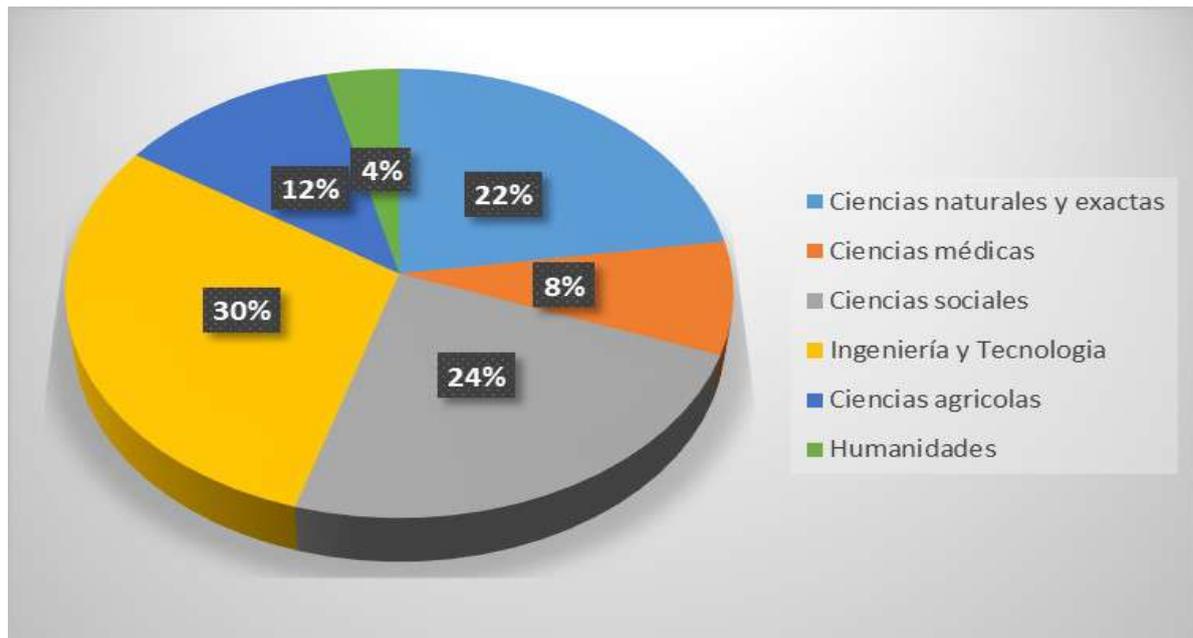


Figura 3. Gasto en I+D por disciplina científica (% del gasto total en I+D. Fuente: SENESCYT 2018)

Tabla 1. Solicitud de Patente en Ecuador en 2013-2018

Año	Patente pendiente, residentes	Solicitud de patente, no residentes	Solicitud de patente general	Índice de dependencia
2018	34	371	405	10,91
2017	16	401	417	25,06
2016	45	329	374	7,31
2015	20	475	495	23,75
2014	24	358	382	14,92
2013	7	475	482	67,86

Elaboración: Index Mundi

Fuente: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

#### 4.4 | Indicadores de resultados

Indicador utilizado - Exportaciones de productos de alta tecnología. Cuando se trata de productos de alta tecnología, se refiere a productos que requieren una intensa investigación y desarrollo, como los productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, científica y técnica y eléctrica. Según el Banco Mundial, para Ecuador, el último indicador Exportaciones de alta tecnología (US\$ a precios corrientes) es 68 401 030 para 2018. Durante los últimos 10 años, el valor de este indicador osciló entre 146 605 400 en 2010 y 54 807 590 en 2009 (Figura 4) (Banco Mundial, 2020).

A nivel regional, Ecuador ocupa el penúltimo lugar, por encima de Bolivia, debido a su pequeña economía y su política de innovación poco efectiva. Los primeros lugares los ocupan México y Brasil con 73 421 854,48 y 11 096 280,50, respectivamente. (Tabla 2).

#### ÍNDICES GLOBALES DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

El Índice de Innovación Global (GI), elaborado por la Escuela de Negocios Johnson de la Universidad de Cornell, INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), examina 80 indicadores distribuidos en 7 dimensiones relacionadas con la innovación: instituciones, capital humano y ciencia, infraestructura, nivel de evolución mercado, el nivel de desarrollo empresarial, el desarrollo de la tecnología y la economía del conocimiento, así como los resultados de las actividades creativas. En el informe de 2020, Ecuador ocupa el puesto 99 de 131 economías analizadas, el 33 de 37 países de ingresos medianos altos y el 15 de 18 economías de América Latina y el Caribe, deterioro relativo, considerando que en 2013, primer año del índice, el país ocupó el puesto 83 de 142). (Universidad de Cornell, INSEAD y OMPI, 2020)

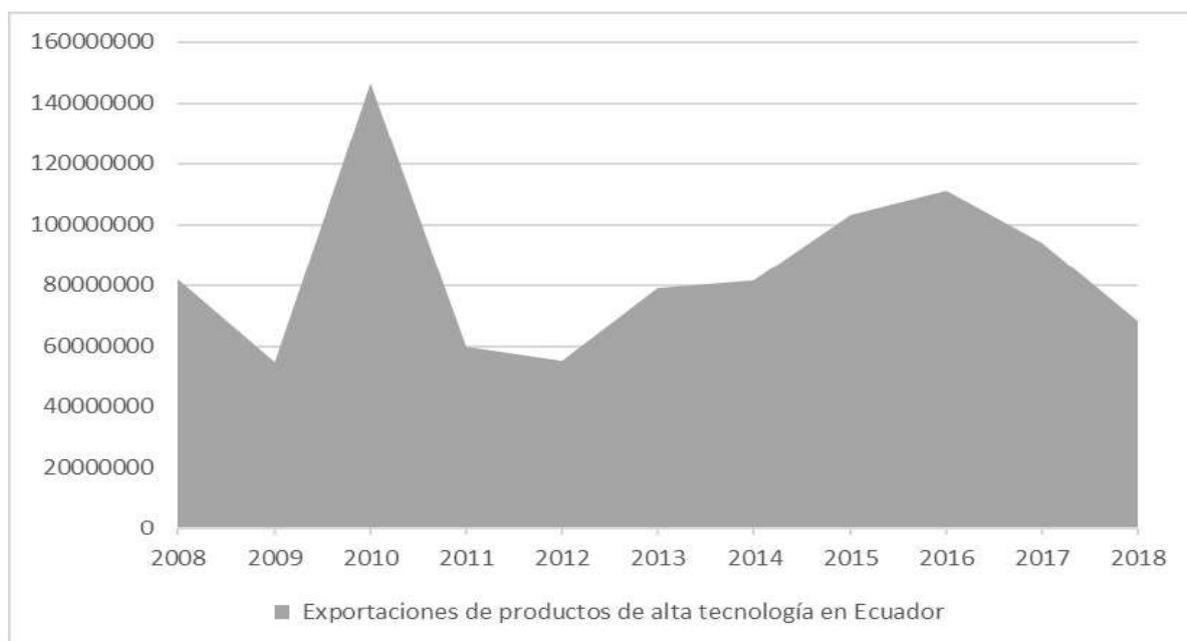


Figura 4. Exportaciones de productos de alta tecnología en Ecuador, 2008-2018. Fuente: Banco Mundial )

ÍNDICES GLOBALES DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO

El Índice de Innovación Global (GI), elaborado por la Escuela de Negocios Johnson de la Universidad de Cornell, INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), examina 80 indicadores distribuidos en 7 dimensiones relacionadas con la innovación: instituciones, capital humano y ciencia, infraestructura, nivel de evolución mercado, el nivel de desarrollo empresarial, el desarrollo

de la tecnología y la economía del conocimiento, así como los resultados de las actividades creativas. En el informe de 2020, Ecuador ocupa el puesto 99 de 131 economías analizadas, el 33 de 37 países de ingresos medianos altos y el 15 de 18 economías de América Latina y el Caribe, deterioro relativo, considerando que en 2013, primer año del índice, el país ocupó el puesto 83 de 142). (Universidad de Cornell, INSEAD y OMPI, 2020).

Tabla 2. Exportaciones de productos de alta tecnología (en dólares estadounidenses corrientes)

País	Valor
México	73 421 854,48
Brasil	11 096 280,50
Chile	676 197,77
Colombia	606 299,08
Argentina	561 915,85
Perú	210 478,64
Uruguay	120 197,86
Ecuador	68 401,03
Bolivia	19 560,05

Fuente: Banco Mundial

4.5 | Características de los incentivos fiscales a la innovación en Ecuador

El Libro IV del Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación (COESCCI) establece incentivos para aquellas personas que formen parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Conocimiento Ancestral, las mismas que estén debidamente acreditadas o registrado por las autoridades competentes, incluidas las instituciones de educación superior

donde se requiere dicho registro. Estos incentivos se dirigen a tres áreas claramente definidas en el código: 1. Talento humano, 2. Para la investigación responsable y 3. Para la innovación social. (Asamblea Nacional, Diciembre, 2016).

BENEFICIOS FISCALES SOBRE EL TALENTO HUMANO

El artículo 613 COESCCI establece que los incentivos fiscales al talento humano son una deducción del cien por ciento (100%)

• **Compensación:** estudiantes con educación dual y becas de educación superior expedidos por los contribuyentes. El monto máximo de la deducción adicional será fijado por la administración tributaria en consulta con la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. • **Costos incurridos por los contribuyentes por los sueldos de los mentores asignados a la formación dual.** El importe máximo de la deducción adicional será correspondiente a 3,5 veces la retribución básica única por cada tutor. COESCCI (artículo 42) considera que la investigación responsable comprende todo proceso de investigación dirigido a la obtención de resultados que incrementen la productividad, la diversificación productiva, la satisfacción de las necesidades o el efectivo ejercicio de los derechos de las personas y la naturaleza. Para la acreditación, registro y categorización de los investigadores nacionales y extranjeros que realicen actividades de investigación en el Ecuador, a fines de 2013 la SENESCYT emitió el Reglamento correspondiente. Según el artículo 615 COESCCI, los incentivos fiscales a la investigación responsable son: La reducción porcentual en la tasa del impuesto sobre la renta cuando los contribuyentes reinviertan sus utilidades en proyectos o programas de investigación encargados o acreditados por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia Tecnología e Innovación. Se aplica solo al monto reinvertido. Su reducción se aplicará de la siguiente manera: • Si trabajan en la ciudad del conocimiento", su tipo se reducirá en un 10 • Una disminución del 8 % cuando se trabaja en otros espacios de conocimiento, y • 6 % para el resto de actores

Exoneración del impuesto a la renta para los contribuyentes que estén debidamente acreditados ante la Secretaría de educación superior, ciencia, tecnología e innovación (SENESCYT) y que realicen actividades exclusivas de investigación científica responsable y que reinviertan al menos el 10 % de sus utilidades en el país. Este incentivo solo se aplica al monto reinvertido. Exoneración de impuestos al comercio exterior en la importación de equipos e insumos a ser utilizados en el desarrollo de programas, proyectos y actividades de investigación. Las categorías de bienes no sujetos al impuesto serán determinadas por el Ministro de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación.

El artículo 125 del Código Orgánico de Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) trata de la exención del pago de todos los impuestos al comercio exterior, con excepción de los aranceles aduaneros, sobre la importación de equipos y artículos que solo serán utilizados en el desarrollo de proyectos de investigación o innovación social por personas físicas o jurídicas debidamente acreditadas por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), o quienes realicen donaciones de bienes importados a los investigadores, institutos, centros, contratados en investigación, desarrollo tecnológico o innovación social.

#### BENEFICIOS TRIBUTARIOS DE INNOVACIÓN SOCIAL

El artículo 74 del Código Orgánico de Economía Social del Conocimiento, la Creatividad y la Innovación define la innovación social de la siguiente manera: Es un proceso creativo y colaborativo a través

del cual se introduce un producto, servicio o proceso de valor agregado nuevo o significativamente mejorado que modifica e incorpora nuevos comportamientos sociales para resolver problemas, acelerar las habilidades individuales o colectivas y satisfacer las necesidades de la sociedad.

Según el artículo 623 del COESCCI, los incentivos fiscales a la innovación social son:

Exoneración del pago anticipado del impuesto sobre la renta a los contribuyentes que traigan al mercado productos y servicios innovadores. Esta exoneración se aplicará durante los primeros dos periodos fiscales durante los cuales los contribuyentes no reciben ingresos gravados. La exoneración del pago anticipado del impuesto sobre la renta se hará únicamente por la parte de los gastos en que incurra el contribuyente en el proceso de elaboración de un producto innovador, y siempre que la empresa haya tenido origen en una incubadora acreditada. Este incentivo está consagrado en el artículo 41 de la Ley de Régimen Tributario Interno. Exoneración del impuesto a la renta sobre las rentas de los contribuyentes que operen exclusivamente con tecnología digital libre, que incluyen el valor agregado ecuatoriano, donde el contribuyente se encuentra registrado con la licencia correspondiente en cumplimiento de lo establecido en el Código. Los contribuyentes pueden beneficiarse de esta exención por un máximo de cinco años. Este incentivo está especificado en la Ley de Régimen Tributario Interno en su artículo 9.4.

Exoneración de impuestos al comercio exterior al importar equipos y materiales que serán utilizados para el desarrollo de emprendimientos innovadores en espacios de innovación acreditados.

Antes de la introducción de las exenciones fiscales propuestas en COESCCI, no existían incentivos específicos que promovieran directamente el sector de ciencia y tecnología. Salvo los introducidos con la entrada en vigor del Código de Producción, Registro Oficial 351, 29 de diciembre de 2010, y que en cierta medida incentivan a este sector, como podemos ver a continuación:

1. De acuerdo con el artículo 9.1 de la Ley de Régimen Tributario Interno, los contribuyentes están exentos del pago del impuesto sobre la renta durante 5 años para el desarrollo de nuevas inversiones productivas, que se realicen fuera de Quito y Guayaquil en los sectores económicos que se consideren un prioridad, a saber: i) Biotecnología y software aplicado, k) desarrollo de software y servicios, producción y desarrollo de equipos tecnológicos, infraestructura digital, seguridad informática, etc.; m) Industrias de tecnología y materiales de construcción sostenibles.

2. Para las micro, pequeñas y medianas empresas en el párrafo 17 del artículo 10 de la Ley de Régimen Interno se menciona que para el cálculo del impuesto a la renta a 5 años, tendrán derecho a deducir un 100 % adicional de los gastos incurridos por dichos conceptos, como:

a. Capacitación técnica enfocada a la investigación y desarrollo de tecnologías que aumenten la productividad.

En este caso, el beneficio no debe exceder el 5 % del costo de los gastos incurridos en relación con los conceptos de salario y salario para el año en que se aplica este beneficio;

b. El costo de incrementar la productividad a través de las siguientes actividades: asistencia tecnológica mediante la celebración de contratos para la prestación de servicios profesionales para el diseño de procesos, el desarrollo de software especializado. En este caso, la ganancia no debe exceder el 5 % de las ventas.

## 5 | PROPUESTA

El objetivo de la propuesta es desarrollar lineamientos para promover la reforma de los incentivos tributarios para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en Ecuador a través de la adopción de medidas legales adicionales para promover el sector de la innovación.

El primer elemento de la propuesta está dirigido a las pequeñas y medianas empresas, facilitando la devolución de los fondos invertidos por las pymes en proyectos innovadores, de desarrollo tecnológico o de investigación evaluados por la SENESCYT. Propuesta:

Artículo: "Las inversiones que realicen las PYMES en proyectos de ciencia y tecnología o innovación, de acuerdo con los requisitos y condiciones que determine la SENESCYT, podrán tener una deducción adicional del 50 % del valor de la inversión aplicada para compensar el impuesto a la renta. Por un período de 5 años". Es importante señalar que las PYMES en Ecuador son importantes para la economía ya que representan aproximadamente el 99 % del número total de empresas según el Directorio de Empresas e Instituciones publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en 2019. (INEC, 2020).

Por otro lado, considerando que se busca asegurar el crecimiento sustentable del sector de la ciencia, tecnología e innovación en el Ecuador, se propone que todos aquellos recursos que brinde el Estado a través de programas de financiamiento o proyectos dirigidos al desarrollo del sector de ciencia y tecnología también deben ser considerados ingreso exento de impuestos.

Propuesta:

Artículo 9, numeral 25: "Transferencias económicas directas no reembolsables que el Estado brinda a los sujetos del sector de ciencia, tecnología e innovación calificados como tales por la SENESCYT para la implementación de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico responsable en el marco del programa de promoción para este sector no están sujetos a impuestos»

La investigación en Ecuador se concentra en las universidades, por lo tanto, para asegurar un vínculo más estrecho entre la empresa y la universidad, se propone introducir incentivos fiscales para que las donaciones de empresas a universidades, institutos o centros dedicados a la investigación y desarrollo sean deducibles de impuesto,

siempre que como resultado de dicha donación, se cree un nuevo producto o servicio. Propuesta:

LORTI Artículo 10, número 25: "donaciones a universidades, institutos o centros de I + D + i reconocidos como tales por la SENESCYT; del cual se deriva un producto o servicio reconocido como innovador en ciencia o tecnología "

Tabla 3. Clasificación de empresas)

Tamaño de la empresa	Ingresos anuales		El número de empleados
	(en dólares)		
Microempresa	menor o igual a 100.000		1-9
Pequeña empresa	100 001-1 000 000		10 - 49
Empresa mediana "A"	1,000,001 - 2,000,000		50 - 99
Empresa mediana "B"	2 000 001 - 5 000 000		100-199
Gran compañía	5 000 001 o más		200 o más

Fuente: Resultados clave del Directorio de Empresas e Instituciones Ecuatorianas 2019

## 6 | CONCLUSION

La globalización ha creado la necesidad de vincular la tecnología y el conocimiento en pro de las dinámicas de mercado y de la sociedad. En Ecuador temáticas relacionadas a las actividades de ciencia, tecnología e innovación han cobrado relevancia durante los últimos años, al ser áreas determinantes para el desarrollo, progreso y mejoramiento del país. Sin embargo, con relación a los países de América Latina, Ecuador ha desarrollado estas áreas en menor proporción. En el transcurso de los últimos años, los incentivos tributarios en Ecuador se han situado como un instrumento apto para fomentar la inversión en el país de tal forma que aumente valor a los sectores que el Estado considera prioritarios; tomando en cuenta que los incentivos fiscales suelen ser mucho más fáciles de administrar y permiten a las empresas elegir los proyectos más rentables.

## Referencias bibliográficas

- [1] Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación (COESCCI). - Quito: Suplemento - Registro Oficial N° 899, Diciembre, 2016
- [2] Constitución de la República del Ecuador 2008 - Montecristi: Registro Oficial 449, 2008.
- [3] Banco Mundial (2020). Artículos en publicaciones científicas y técnicas. Obtenido en línea el 20 de diciembre de 2020 - <https://datos.bancomundial.org/indicador/IP.JRN.ARTC.SC?view=cha>.

- [4] Banco Mundial (2020). Exportaciones de productos de alta tecnología (US \$ a precios actuales). Obtenido en línea 19 de diciembre de 2020.- <https://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.CD>.
- [5] Banco Mundial (2020). Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB). Obtenido en línea el 20 Diciembre 2020 - <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>
- [6] CEPAL (2019). Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe 2019: políticas tributarias para la movilización de recursos en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. - Santiago, 2019.
- [7] Código Tributario - Quito: Última modificación: 21-ago.-2018, Registro Oficial Suplemento 38 de 14-jun.-2005.
- [8] Crespi Gustavo y Zuñiga Pluvia (2012) Innovación y Productividad: Evidencia de Seis Países de América Latina / Desarrollo Mundial: Volumen 40, Número 2 - p. 273-290.
- [9] Edsberg Ruben, Truffer Isabel y Raimondo Edgar (2002). Los indicadores de patentes en Iberoamérica (1990-2000) [Informe]. - 2002. - pág.3.
- [10] Guaipatín Carlos y Schwartz Liora (2014). Ecuador: análisis del Sistema Nacional de Innovación: hacia la consolidación de una cultura innovadora Título. IV. Serie. IDB-MG-223
- [11] Henríquez Yáñez (2012). Impuestos recaudadores versus reguladores [Informe]. Centro de Estudios Tributarios. Universidad de Chile
- [12] Instituto de Estadística de la UNESCO (2020). Inversiones mundiales en I + D Obtenido en línea en Junio de 2020 - <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs59-global-investments-rd-2020-en.pdf>.
- [13] McLure Charles E, Neumark Fritz y Cox Maria S Taxation // Enciclopedia Británica. - 10 de noviembre de 2020
- [14] Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI (2021). Ecuador - Solicitudes de patentes [En Internet] // Indexmundi. - 2020-29 abril 2021 - <https://www.indexmundi.com/es/datos/ecuador/solicitudes-de-patentes>
- [15] Quishpe Gabith (2019). Las reformas tributarias en el Ecuador. - [b.m.] : Revista ESPACIOS, 2019-0798 1015 : T.40 (no. 13) Pág. 21.
- [16] Ruiz Myriam (2018). El sistema tributario ecuatoriano y el presupuesto general del Estado: Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, 2018 - T. Diciembre 2018
- [17] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT (2018). Estructura General para la presentación de programas y proyectos de inversión. - Quito, septiembre de 2018
- [18] Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, SENESCYT (2021). Institutos Públicos de Investigación. Obtenido en internet el 15 de mayo de 2021 - <https://www.educacionsuperior.gob.ec/sic-institutos-publicos-de-investigacion/>.
- [19] Universidad de Cornell, INSEAD y OMPI (2020). The Global Innovation Index 2020 [Informe]. - Ithaca, Fontainebleau y Ginebra : ¿Quién financiará la innovación?, 2020.

# Consumo de energía, capital humano y crecimiento económico: Análisis de cointegración y causalidad con datos de panel a nivel mundial

## Energy Consumption, Human Capital, and Economic Growth: Cointegration and Causality Analysis with Global Panel Data

Estefanía Lara<sup>1</sup> | Pablo Ponce<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

### Correspondencia

Estefanía Lara, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: estefania.lara@unl.edu.ec

### Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

### Fecha de recepción

Enero 2021

### Fecha de aceptación

Junio 2021

### Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto del capital humano y el consumo de energía eléctrica en el crecimiento económico. Utilizamos datos de panel de las bases de Barro y Lee (2016) y del Banco Mundial (2017). Utilizamos la prueba de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) para encontrar el equilibrio y las pruebas de Dumitrescu y Hurlin (2012) para verificar la dirección de la causalidad entre las series. En segundo lugar, estimamos la fuerza del vector de cointegración para países de manera individual, a través de un modelo DOLS. Para grupos de países utilizamos un modelo PDOLS. Los resultados encontrados indican la existencia de un equilibrio a corto y largo plazo entre las variables a nivel mundial y por grupos de países. Existe una causalidad unidireccional del consumo de energía al crecimiento económico, en todos los grupos de países excepto lo de ingresos altos y extremadamente altos. La causalidad del capital humano al crecimiento solo existe en los países de ingresos bajos. Las implicaciones de las políticas sugieren que el estado debe buscar e impulsar la implementación de nuevas fuentes de generación de energía, debido a su fuerte relación al crecimiento.

**Palabras clave:** Capital Humano; Energía; Crecimiento; Datos de Panel; Cointegración.

**Códigos JEL:** C22. E23. J24.

### ABSTRACT

The objective of this research is to assess the effect of human capital and electricity consumption on economic growth. We use panel data from Barro and Lee (2016) and World Bank (2017) databases. We use the Pedroni (1999) and Westerlund (2007) cointegration test to find the equilibrium and the Dumitrescu and Hurlin (2012) tests to verify the direction of causality between the series. Second, we estimate the strength of the cointegrating vector for individual countries through a DOLS model. For groups of countries we use a PDOLS model. The results found indicate the existence of a short- and long-run equilibrium between the variables at the global level and by groups of countries. There is unidirectional causality from energy consumption to economic growth in all country groups except high and extremely high income. Human capital causality to growth exists only in low-income countries. Policy implications suggest that the state should seek and encourage the implementation of new sources of energy generation because of its strong relationship to growth.

**Keywords:** Human capital; Energy; Increase; Panel Data; Cointegration.

**JEL codes:** C22. E23. J24.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico es inestable, así lo confirman los datos publicados por el Banco Mundial, en su informe denominado *Perspectivas Económicas Mundiales*. Asia Oriental y el Pacífico disminuirán del 6,4 % en 2017 al 6,2 % en 2018. Europa y Asia central del 3,7 % a 2,9 %. Mientras que Asia meridional crecerá un 6,9 %, con respecto al 6,5 % en 2017. América Latina y el Caribe crecerán un 2 % en 2018, lo que representa un aumento respecto del 0,9 % estimado en 2017. Oriente Medio y Norte de África pasarán del 1,8 % al 3 % en 2018. África al sur del Sahara del 2,4 % al 3,2 %. De manera general el crecimiento de la economía mundial se acercará al 3,1 %, debido a la recuperación de la inversión, las manufacturas y el comercio. En el largo plazo, la desaceleración del crecimiento potencial, pone en riesgo los avances logrados en los niveles de vida y la reducción de la pobreza en todo el mundo. Esto debido a un escaso aumento de la productividad, así como inversiones insuficientes en salud y educación. Así lo confirma el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias realizado en 2015, los países de Oriente Medio y Norte de África obtuvieron puntajes inferiores al promedio internacional. Una parte esencial dentro del crecimiento económico es la proporción de energía usada, no obstante, ésta disminuyó a un ritmo acelerado del 2,8 % en 2015, la caída más rápida desde 2010. Adicionalmente, 1000 millones de personas viven sin electricidad, según los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial.

Existe literatura empírica y teórica sobre la relación entre el capital humano, el consumo de energía eléctrica y el crecimiento económico. Una de las teorías más utilizadas es la función de producción de Solow-Swan (1956). El modelo de crecimiento planteado por Robert Solow (1956) supone que la función de producción tiene rendimientos constantes. Con Solow (1956) se inicia la estructura teórica que da importancia al ser humano como componente fundamental en el desarrollo productivo de la industria y el crecimiento económico. Sin embargo, la inclusión del factor de energía en la función de producción ha sido escaso. Los modelos económicos endógenos utilizados para explicar el proceso de crecimiento, generalmente se centran en el capital y el trabajo como factores de producción y dejan a un lado el papel de la energía Pirlogea y Cicea (2012), Di Maria y Valente (2008) y Pittel y Rübhelke (2011) proporcionan referencias a la literatura más reciente. De igual manera Salim, Yao y Chen (2017) proporciona evidencia empírica contribuyendo de esta manera al estudio de las variables antes mencionadas.

El objetivo de esta investigación es evaluar mediante técnicas de cointegración el efecto del capital humano y el consumo de energía en el crecimiento económico a nivel mundial con datos de panel para el periodo 1970-2016. La hipótesis planteada consiste en que el nivel de capital humano y el consumo de energía eléctrica, pueden explicar el inestable crecimiento económico a nivel mundial a lo largo del periodo considerado. En general, los resultados muestran que en los grupos de países de ingresos medios bajos, bajos y extremadamente bajos, la fuerza del vector de cointegración es fuerte, y en algunos países la relación es negativa. En grupos de países con ingresos altos la relación no fue contundente. La prueba de causalidad muestra una relación unidireccional desde el consumo de energía hasta el crecimiento para todos los grupos de países, excepto, el grupo de ingresos extremadamente altos. Además, en los países de bajos ingresos existe una causalidad que va desde el capital humano hasta el crecimiento económico. Estos resultados sugieren que el crecimiento económico depende del consumo de energía para todos los países, pero el capital humano, no tiene el mismo efecto.

La relevancia de esta investigación radica en la nueva clasificación de países que proponemos. Una clasificación más amplia si la comparamos con la propuesta por el Banco Mundial, que es más coherente con las diferencias de ingresos entre los países. También cabe resaltar que el capital humano no tiene el mismo efecto para

todos los grupos de países. No existe causalidad en los países de mayores ingresos.

El resto de esta investigación tiene la siguiente estructura. En la segunda sección mostramos una revisión de las investigaciones previas sobre el tema. En la tercera sección, presentamos los datos y planteamos la estrategia econométrica. En la cuarta sección discutimos los resultados encontrados con la teoría y la evidencia empírica. La quinta sección contiene las conclusiones para posteriores estudios.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA

Existe una amplia literatura empírica y teórica sobre la relación entre el capital humano, el consumo de energía y el crecimiento económico. La función de producción de Solow - Swan (1956) es una de las teorías más utilizadas para explicar las variaciones de estas variables. Solow inicia la estructura teórica que da importancia al ser humano como componente fundamental en el desarrollo productivo de la industria y el crecimiento económico. Sin embargo, la inclusión del factor de energía en la función de producción ha sido escaso. Los modelos económicos endógenos utilizados para explicar el proceso de crecimiento, generalmente se centran en el capital y el trabajo como factores de producción y dejan a un lado el papel de la energía. Sin embargo, Salim, Yao y Chen (2017) proporcionan evidencia empírica para el estudio de las variables mencionadas. Pirlogea y Cicea (2012); Di Maria y Valente (2008) y Pittel y Rübhelke (2011) de igual manera proveen referencias a la literatura más reciente.

Es así que partimos de la gran contribución del pensamiento keynesiano en el análisis macroeconómico. Este enfoque está basado en el manejo de los grandes agregados económicos y en las relaciones de causa-efecto entre los movimientos de estas dimensiones. Esa metodología se encuentra asociada a la ampliación de la actividad y la responsabilidad del estado en la vida económica de los países. El comportamiento, de las variables económicas analizadas en este artículo, proporcionará información para que el estado de un determinado país, tome las decisiones adecuadas. Esto debe conducir a la creación del ambiente propicio para el aumento de la producción, consumo, ahorro e inversión y optimizar aquellos recursos más escasos en una economía.

La evidencia empírica que respalda la relación entre el capital humano, energía y el crecimiento económico puede dividirse en dos grupos:

El primer grupo de investigaciones relaciona el capital humano con el crecimiento económico. Zhang y Zhuang (2011) resaltan la importancia de la educación superior por encima de la primaria y secundaria en el crecimiento económico. Chang y Shi (2016) de igual manera ponen especial énfasis en el capital humano avanzado como impulsor del crecimiento. Días y Tebaldi (2012), Davin, Gente, y Nourry (2015) señalan que la acumulación de capital humano, fomenta la creación de tecnología y el crecimiento de la producción. El aumento de la productividad contribuye a mejorar los rendimientos de la acumulación de capital humano e induce a los trabajadores a invertir en educación. Castelló-Climent e Hidalgo-Cabrillana (2012) manifiestan que la educación afecta el crecimiento económico al aumentar la extensibilidad de la acumulación de capital humano más allá de la educación primaria, Shao y Yang (2014), Dissou, Didic, y Yakautsava (2016); Choi y Shin (2015) enfatizan la importancia de la transmisión del capital humano entre las generaciones para que un país crezca en el largo plazo.

Abubakar, Kassim y Yusoff (2015), Breton (2015), Teixeira y Queirós (2016), Huggett y Kaplan (2016), Chang y Shi (2016) ponen

especial énfasis en el capital humano avanzado como impulsor del crecimiento a través de la innovación tecnológica. Ahsan y Haque (2017) sostienen que la acumulación de capital humano se considera un determinante importante en el proceso de crecimiento económico, siempre y cuando, la acumulación de capital en una economía cruce un umbral de desarrollo. En contraste Park (2006) enfoca su investigación en la ampliación de la cobertura de la educación para la acumulación del capital humano. Argumenta que una economía funcionaría mejor cuando asigna recursos para apoyar todos los niveles de educación, en lugar de cuando se enfoca en promover un nivel particular. Schündeln y Playforth (2014) en la India los resultados sugieren que los retornos privado y social a la educación son muy diferentes y sugieren que los efectos de la mala asignación de capital humano en este país fueron significativos. Tzeremes (2014) sugiere evidencia de rendimientos decrecientes del capital humano y, una relación no lineal. Sin embargo, esto no está confirmado para el caso de las economías en desarrollo. Qadri y Waheed (2014) a través de su investigación no encontraron un vínculo entre la educación y el mercado laboral y por tanto concluyen que su incidencia en el crecimiento económico es bastante débil.

El segundo grupo de investigaciones relaciona a la energía con el crecimiento económico: Azam, Khan, Bakhtyar y Emirullah (2015) en sus resultados publicados demuestran que existe una relación de cointegración significativa entre el consumo de energía y el crecimiento económico. Al igual que los estudios de Salahuddin y Alam (2016); Gozgor, Lau, y Lu (2018) que sugieren una relación significativa entre el consumo de electricidad y el crecimiento tanto a corto como a largo plazo. Adams, Klobodu y Opoku (2016) los hallazgos de su estudio muestran que los beneficios de la energía son mayores que los costos externos que vienen con el uso de la misma. Alshehry y Belloumi (2015) los resultados indican que la contribución de la energía al crecimiento no es significativa. Antonakakis, Chatziantoniou y Filis (2017), Appiah (2018) revelan que los efectos de los diversos tipos de energía el consumo sobre el crecimiento económico varían de acuerdo a los grupos de países. Sarwar, Chen, y Waheed (2017) los resultados confirman que los países en desarrollo dependen en gran medida del consumo de electricidad. La dinámica a largo plazo presenta una relación negativa significativa en los sectores de bajos ingresos, ingresos medios altos, altos ingresos.

Shahbaz, Hoang, Mahalik, y Roubaud (2017) en sus resultados muestran que solo los choques negativos al consumo de energía tienen impactos en el crecimiento económico. Tang, Tan, y Ozturk (2016); Shahbaz, Zakaria, Shahzad, Mahalik (2018) los resultados empíricos muestran que la relación entre el crecimiento económico y el consumo de energía es principalmente positiva para todos los países, aunque existen grandes diferencias.

De igual manera Kristjanpoller, Sierra, y Scavia (2018); Tugcu y Topcu (2018) sugieren una inestabilidad entre el aumento de la producción y el consumo de energía. Wolde-Rufael (2014) manifiesta la existencia de un apoyo limitado para el crecimiento impulsado por la electricidad, esto debido a que algunas economías no cumplen con los estándares de eficiencia energética. La variabilidad en los países entre energía y crecimiento puede atribuirse a las diferencias en la importancia de la energía como insumo en el crecimiento económico de cada país, la eficiencia técnica de cada país, las limitaciones de capacidad de producción de cada país y posibles externalidades negativas por el consumo de energía como emisiones de carbono.

La presente investigación, busca examinar la relación del capital humano y el consumo de energía eléctrica en el crecimiento económico. Mediante estrategias econométricas y datos de fuentes oficiales que se detallan a continuación.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Fuentes estadísticas

En la presente investigación utilizamos datos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017) y la base de Barro y Lee (2016) para 118 países, en el periodo 1960-2016. Los países y el periodo de tiempo fueron seleccionados por la disponibilidad de los datos para las variables utilizadas, esto nos permitió hacer estimaciones usando un panel de datos balanceado. La variable dependiente es el logaritmo del PIB per cápita y las variables independientes el logaritmo del consumo de energía y la tasa de escolaridad. La Figura 1 muestra la relación entre cada variable independiente y la dependiente, para los grupos de países de ingresos extremadamente altos, altos, medios altos, medios bajos, bajos y extremadamente bajos. Como podemos observar existe una relación positiva entre las variables analizadas, para todos los grupos de países, cabe resaltar que hay una mayor dispersión de los datos para los países de ingresos bajos.

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos del logaritmo del PIB per cápita, la tasa de escolaridad, el logaritmo del consumo de energía per cápita, la media, la desviación estándar, valores mínimos y máximos y el número de observaciones a lo largo del tiempo y entre países. Las variaciones de las variables medidas por la desviación estándar, no tienen una tendencia marcada. El PBI varió más entre países que dentro de ellos. Hubo variaciones similares en la tasa de escolaridad y consumo de energía. El número de observaciones disponibles asegura que los parámetros se generalicen entre países y en el tiempo.

### 3.2 | Metodología

La estrategia econométrica global diseñada para evaluar el nivel de cointegración entre el crecimiento económico, el consumo de energía y el capital humano. Estimamos un modelo de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente es el logaritmo del PIB per cápita  $\log(Y)$  y las variables independientes son el logaritmo del consumo de energía  $\log(\text{energía})$  y la tasa de escolaridad  $H$ , del país  $i = 1, \dots, 118$  del periodo  $t = 1970, \dots, 2016$ . Este modelo básico permite verificar el grado de asociación y la dirección de la relación entre las variables a nivel mundial y por grupos de países. La ecuación (1) formaliza la relación entre estas variables:

$$\text{Log}Y_{i,t} = (\gamma_0 + \alpha_0) + \log(\text{energía})_{i,t} + H_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

Los parámetros  $(\gamma_0 + \alpha_0)$  capturan la variabilidad en tiempo y sección transversal. Finalmente, el parámetro  $(i, t)$  es el término de error estocástico.

Utilizamos la prueba de Hausman (1978) para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios. La prueba de Wooldridge (2002) sugiere la presencia de autocorrelación y la prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan muestra que el modelo tiene heterocedasticidad, en la ecuación 1. Las series temporales tienen un comportamiento tendencial. Para garantizar que la serie no tenga problema de la raíz unitaria, utilizamos un conjunto de pruebas, que coinciden en que la primera diferencia elimina el efecto de tendencia de las dos variables. Las pruebas utilizadas fueron: Dickey Fuller Augmented (1981), Phillips y Perron (1988), Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003), y Breitung (2002), que se pueden estimar a partir de la siguiente ecuación:

$$y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_t \tag{2}$$

Donde  $y_t$  es la serie que asumimos, contiene al menos una raíz unitaria,  $\alpha_0$  es la intersección y  $\alpha_1$  captura el efecto de tendencia del tiempo,  $\varepsilon_t$  es el error gaussiano, y " $p$ " representa la longitud del desfase. En la Ecuación (2), cuando el parámetro  $\lambda$  es significativo, se puede concluir que al menos uno de los paneles tiene una raíz unitaria. El uso de cinco pruebas diferentes asegura que las series utilizadas en las estimaciones posteriores no tienen el problema de la raíz de la unidad. La segunda etapa de la estrategia econométrica determina el largo plazo entre las tres variables utilizando la prueba de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), el equilibrio a largo plazo se determina con base en la siguiente ecuación:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} X_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{1j} y_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \tag{3}$$

Donde  $y_{i,t}$  representa la variable dependiente del país  $i$  en el período  $t$ . Los parámetros  $\beta$ ,  $\omega$  y  $\pi$  son los parámetros a estimar, y el término  $ECT_{t-1}$  es el vector de cointegración de equilibrio a largo plazo. Finalmente,  $\varepsilon_{i,t}$  es el término de error aleatorio estacionario con media cero y es la longitud del desfase determinada con el criterio de información de Akaike (1974). La prueba de cointegración de Pedroni (1999) se ha utilizado ampliamente para verificar la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico (Fang y Chang, 2016). Sin embargo, la prueba de cointegración de largo plazo solo indica la existencia o no de un vector que se relaciona con las variables en cuestión. Además, los modelos con datos de panel ofrecen resultados que son demasiado agregados. En consecuencia, en la próxima etapa estimamos la fuerza del vector de cointegración utilizando el enfoque de Pedroni (2001) y aplicado por Neal (2014). Esta estrategia nos permite evaluar la fuerza del vector de equilibrio entre el capital humano, el consumo de energía y el producto real per cápita. Específicamente, la fortaleza de la relación entre las tres variables en cada país se estimó utilizando un modelo dinámico de mínimos cuadrados ordinarios (DOLS) y para la región como un todo o para grupos de países a través de una dinámica ordinaria del modelo de panel de mínimos cuadrados (PDOLS). La siguiente ecuación plantea la relación entre las dos variables:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i X_{i,t} + \sum_{j=-p}^p y_{it} \Delta + X_{i,t-j} + \mu_{i,t} \tag{4}$$

Dónde  $y_{i,t}$  es el PIB per cápita  $i = 1, 2, \dots, 118$ , países,  $t = 1, 2, \dots, T$  es el tiempo,  $p = 1, 2, \dots, P$  es el número de rezagos y avances en la regresión DOLS. Los coeficientes  $\delta$  y los valores  $t$  se obtienen los valores promedio en todo el panel utilizando el método de los promedios grupales. El estimador PDOLS se promedia a lo largo de la dimensión entre los grupos Neal (2014) y la hipótesis nula establece que  $\beta_0 = \beta_0$ . Finalmente, en la cuarta etapa usamos la prueba formalizada por Dumitrescu Hurlin (2012) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las dos variables usando la siguiente expresión:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^{k=1} \gamma_i^k y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_i^k X_{i,t-k} + \mu_{i,t} \tag{5}$$

## 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación del PIB per cápita, el consumo de energía y el capital humano a nivel mundial y por grupos de países. La prueba de Hausman (1978) muestra que todos los paneles se estimaron con efectos fijos a excepción del grupo de países con ingresos extremadamente bajos, en cuyo caso se estimó con efectos aleatorios. Los resultados obtenidos indican una relación positiva y estadísticamente significativa entre el producto per cápita y el consumo de energía para todos los grupos. Coincidiendo de esta manera con los resultados obtenidos por Fang y Chang (2016) quienes demuestran que la energía contribuye significativamente al desarrollo económico en los países de Asia y el Pacífico. Por consiguiente contrastan con los estudios de Antonakakis, Chatziantoniou y Filis (2017), Appiah (2018) que sostienen que los efectos de los diversos tipos de energía el consumo sobre el crecimiento económico varían de acuerdo a los grupos de países. Sarwar, Chen, y Waheed (2017) únicamente confirman estos resultados para los países en desarrollo. En el caso del capital humano la relación no fue estadísticamente significativa para el grupo de países con ingresos altos y medios altos. Estos resultados podrían corroborar los hallazgos de Qadri y Waheed (2014) a través de su investigación concluyen que existe un vínculo entre la educación y su incidencia en el crecimiento económico bastante débil. Al igual que Ahsan y Haque (2017) sostienen que la acumulación de capital humano se considera un determinante importante en el proceso de crecimiento económico, siempre y cuando, la acumulación de capital en una economía cruce un umbral de desarrollo.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Mean	Des. Est.	Min	Max	Observaciones
Log Pib per cápita	Overall	8,437	1,542	0,362	11,733	N= 6490
	Between		1,447	5,203	11,193	n= 119
	Whitin		0,541	2,293	10,627	T-bar= 54,53
Log Energía	Overall	7,059	1,673	-0,693	10,911	N= 6392
	Between		1,543	3,548	9,86	n= 119
	Whitin		0,689	1,414	9,192	T-bar= 53,71
Capital humano	Overall	6,555	3,1	0,04	16,421	N= 6783
	Between		2,498	1,242	11,944	n= 119
	Whitin		1,85	0,807	12,783	T-bar= 57

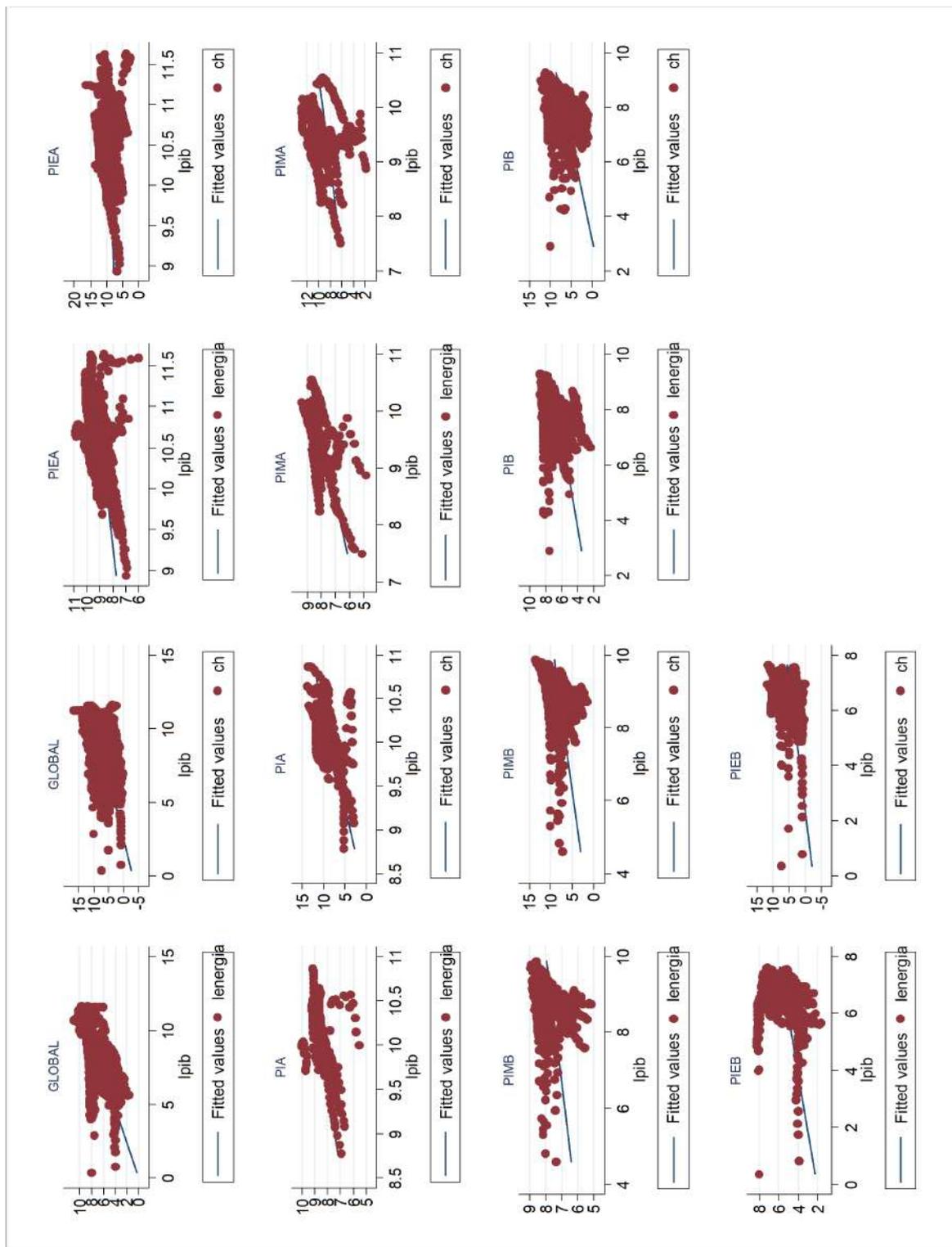


Figura 1. Relación entre consumo de energía, capital humano y crecimiento económico

Tabla 2. Relación entre el crecimiento económico, energía y capital humano

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Energía	0.479*** (60.78)	0.191*** (11.56)	0.467*** (12.27)	0.376*** (15.13)	0.236*** (9.56)	0.273*** (22.85)	0.0708*** (6.49)
Capital Humano	0.0346*** (11.08)	0.0683*** (11.89)	0.00753 (0.51)	0.00861 (1.30)	0.0645*** (7.88)	0.00784* (2.50)	0.0416*** (5.49)
Constant	5.015*** (99.80)	8.185*** (60.22)	5.734*** (21.79)	6.004*** (34.41)	7.457*** (41.59)	6.069*** (82.27)	6.121*** (94.71)
Hausman test	0	0,013	0,001	0	0	0	-152,15
Serial correlation	0,967	0,971	0,951	0,982	0,961	0,971	0,978
Fixed effects (time)	No	No	No	No	No	No	No
Fixed effects(country groups)	No	No	No	No	No	No	No
Observations	5546	1034	329	987	423	1692	1081

Nota: t estadísticos en paréntesis \*p < 0.05, \*\*p < 0.01, \*\*\*p < 0.001.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria del PIB per cápita, el consumo de energía, expresados en logaritmos y el capital humano, medido por la tasa de escolaridad. Los resultados fueron estimados con los efectos del tiempo y sin efectos del tiempo. Las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2002) se basan en pruebas paramétricas y las pruebas Fisher de Dickey Fuller Augmented (1981), Phillips y Perron (1988) son no paramétricos, que fueron propuestos por Maddala y Wu (1999). Breitung (2002) se basa en la homogeneidad de la raíz unitaria (a través de paneles). El criterio de información Akaike (AIC) se utilizó para determinar la duración del rezago. En general, la evidencia encontrada

sugiere que las dos series tienen un orden de integración I (1). Osman, Gachino, y Hoque (2016) en su investigación destacan la importancia de estas pruebas. Estas indicaron, para los países que conforman el Consejo de Cooperación para los Estados Árabes del Golfo, que las variables muestran considerable dependencia transversal así como heterogeneidad entre los grupos y esto ha requerido la utilización de las pruebas de raíz unitaria sugieren que tienen un orden de integración I(2). En la presente investigación N=118 es mayor que T=46, por lo tanto, no debe haber ningún sesgo en las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003), que ocurre cuando T>N.

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria en la primera diferencia

Grupo	Variable	Sin efectos del tiempo					Con efecto del tiempo				
		LL	UB	IPS	ADF	PP	LL	UB	IPS	ADF	PP
Global	PIB	-39.31*	-12,10*	-40,66*	-20.25*	-40.62*	-42,28*	-14,00*	-41,99	-22.53*	-40,11***
	E	-49,19***	-10,02*	-51,85	-24.92*	-56.65*	-61,83***	-12,05*	-55,42*	-23.55*	-57.52*
	H	-3,68*	-5,03*	-15,85*	-14.40*	-12.80*	-37,86*	-23,02*	-42,46	-36.78*	-40.79*
PIEA	PIB	-20,56*	-5,51*	-19,43*	-9,86*	-18,31*	-14,85*	-7,31*	-17,17*	-7,32*	-18,23
	E	-21,60*	-3,44*	-21,29*	-10,09*	-25,06*	-20,76*	-6,05*	-23,24*	-9,35*	-25,01
	H	0,61	-2,19*	-0,38	-0,56	0,34	0,825	-1,75*	0,06	-0,09	0,86
PIA	PIB	-9,78*	-2,58*	-10,75	-6,12*	-10,10*	-9,52*	-3,58*	-11,29*	-4,94*	-10,75*
	E	-10,28*	-1,82*	-9,85*	-7,57*	-13,72*	-11,90*	-4,04*	-12,71*	-6,54*	-15,61*
	H	-0,34*	-1,13*	-1,52*	-2,12*	-1,88*	-5,97*	-2,80*	-5,18*	-4,92*	-6,84*
PIMA	PIB	-10,03*	-2,97*	-9,65*	-5,56*	-10,76*	-11,53*	-5,61*	-11,33*	-5,60*	-10,11*
	E	-15,12*	-3,17*	-14,62*	-6,35*	-14,79*	-16,04*	-3,79*	-16,14*	-5,33*	-15,56*
	H	-1,18*	-2,41*	-4,96*	-4,33*	-3,66*	-10,23*	-9,26*	-13,2	-12,44*	-12,00*
PIMB	PIB	-17,47*	-6,82*	-16,42*	-8,21*	-15,75*	-16,51*	-7,59*	-14,22*	-7,71*	-13,12*
	E	-18,68*	-3,78*	-18,55*	-10,67*	-21,99*	-20,98*	-4,52*	-21,24*	-11,16*	-22,26*
	H	-4,15*	-7,08*	-10,47*	-9,86*	-9,71*	-19,71*	-13,62*	-20,26*	-16,75*	-18,69*
PIB	PIB	-22,09*	-7,32*	-22,39*	-9,59*	-20,77*	-26,70*	-6,74*	-24,83*	-13,45*	-24,25*
	E	-27,75*	-7,64*	-30,16*	-12,49*	-31,06*	-30,39*	-8,27*	-31,11*	-13,27*	-32,23*
	H	-4,89*	-3,17*	-15,72*	-13,77*	-12,33*	-21,73*	-16,65*	-30,96*	-28,82*	-27,17*
PIEB	PIB	-13,13*	-4,10*	-17,35*	-9,48*	-20,79*	-26,53*	-5,36*	-26,79*	-9,46*	-24,92*
	E	-23,56*	-4,44*	-26,96*	-12,51*	-27,17*	-26,83*	-4,30*	-27,60*	-13,39*	-27,64*
	H	0,05	0,04	-2,06*	-1,69*	-1,35*	-4,29*	-1,83*	-5,53*	-4,32*	-6,99*

Nota: \*significancia del 1 %

Las series tienen un orden de integración I (1) por lo que es necesario estimar la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables. Si las series están cointegradas, existe una fuerza que lleva a la serie al equilibrio en el largo plazo. La Tabla 4 muestra los resultados de la prueba de cointegración entre las variables a nivel global y por grupos para los 118 países. La prueba de Pedroni (1999) se basa en el análisis dentro de la dimensión y las estadísticas se obtienen sumando los numeradores y los denominadores a lo largo de la serie de forma independiente.

La Tabla 4 reporta los siguientes estadísticos de panel-v, panel-rho, panel-PP y panel-ADF. El primero no es paramétrico y se basa en la relación de varianzas. La prueba de cointegración de paneles heterogéneos de Pedroni (1999) muestra que existe una relación de equilibrio a nivel global entre las series. Las estadísticas ADF, PP, p-statistic y v-statistic muestran un resultado coherente entre ellas: las dos series se mueven juntas y simultáneamente en el tiempo y en la sección transversal. Las estadísticas dentro y entre las dimensiones

de los paneles, son estadísticamente significativas, en los países de ingresos extremadamente altos, esto indica la existencia de cointegración de largo plazo. Sin embargo, en los países de ingresos altos, medianos altos, medianos bajos, bajos y extremadamente bajos muestra un resultado contradictorio en uno de sus estadísticos. Estos resultados son similares a las conclusiones obtenidas por Gozgor, Lau y Lu (2018), para 34 países de la OECD para el período de 1990 a 2010, encontrando una relación de largo plazo. Chang et al. (2001) exploraron las relaciones causales entre el consumo de energía y el producto para Taiwán de 1982 a 1997. Sus hallazgos mostraron que las variables estaban cointegradas y que había una interacción bidireccional entre el empleo y el consumo de energía. Además, Apergis y Payne (2012) investigaron la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico en 80 países entre 1990 y 2007. Sus hallazgos del modelo de corrección de error del panel muestran la causalidad bidireccional entre el consumo de energía renovable y crecimiento económico tanto a corto como a largo plazo.

Tabla 4. Resultados del test de cointegración de Pedroni

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Dentro de las estadísticas de prueba de dimensión							
Panel v-statistic	-1,45	2,80**	1,02	1,24	1,32	1,96	1,85
Panel p-statistic	-23,98***	-13,65***	-7,21**	-6,28**	-8,97**	-17,02***	-19,8**
Panel pp-statistic	-33,26***	-17,68***	-9,21**	-8,80**	-12,06**	-22,81***	-26,18***
Panel ADF-statistic	-25,97***	-13,85***	-7,98**	-8,82**	-9,21**	-18,13***	-22,37***
Entre las estadísticas de prueba de dimensión							
Panel p-statistic	-35,78***	-11,62**	-5,94**	-5,28**	-7,17**	-14,47***	-17,41***
Group pp-statistic	-62,80***	-18,49***	-9,48	-9,20**	-12,78**	-24,13***	-28,03***
Panel ADF-statistic	-48,46***	-13,47***	-8,12**	-9,22**	-7,76**	-16,93***	-21,68***

Nota: \*\*significancia al 1 %, \*\*\*significancia al 1 %.

Los resultados de la prueba de cointegración de Pedroni (1999) tienen dos limitaciones; solo muestra la existencia de un vector de cointegración, pero no reporta la fuerza del vector o el efecto individual en cada país. La Tabla 5 y 6 muestran los resultados encontrados en esta etapa de la estimación. El panel DOLS es paramétrico y constituye una opción alternativa para obtener el estimador de panel OLS totalmente modificado desarrollado por Phillips Moon (1999) y Pedroni (2001). Estimamos la fortaleza del vector de cointegración de Pedroni (2001) formalizado en la Ecuación (5). Primero, reportamos los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para los países individualmente con efectos de tiempo fijo (WT) y sin efecto de tiempo (WOT).

El PIB per cápita y el consumo de energía se expresaron en logaritmos, mientras que el capital humano está medido en la tasa. Los estimadores se interpretan como elasticidad de una manera directa. Observamos que existe una relación positiva, entre el PIB per cápita el consumo de energía y el capital humano. Si el coeficiente tiende o es mayor que 1, la fuerza del vector de cointegración es contundente. Podemos apreciar esta relación en los países de ingresos medios bajos, ingresos bajos e ingresos extremadamente bajos. Es decir tienen un vector de cointegración que indica que los cambios tanto en capital humano como en el consumo de energía tienen un impacto fuerte en el crecimiento económico de los países. Por el contrario en los grupos de países con ingresos elevados los coeficientes no superan la unidad, pero se acercan a esta medida.

Tabla 5. Resultados del modelo DOLS individual para países

PIEA				PIA				PIMA						
País	ENERGIA		CH		País	ENERGIA		CH		País	ENERGIA		CH	
	WD	WOD	WD	WOD		WD	WOD	WD	WOD		WD	WOD	WD	WOD
Alemania	0,17	0,1	-0,01	-0,01	Ar. Sau.	-0,19	-0,29	0,13	0	Eslovenia	0,09	0,11	0,07	0,05
Australia	0,053	0,16	-0,1	-0,07	Baharian	0,22	-0,2	-0,04	0,17	Gabón	0,99	0,67	1,16	0,7
Austria	0,054	0,65	-0,1	0,27	España	-0,05	0,55	0,01	0,02	Italia	0,52	0,91	-0,19	-0,09
Bélgica	0,01	0,8	-0,01	-0,22	Grecia	0,71	1,02	0,07	0,08	Malta	-0,12	0,36	-0,12	0,16
Brunei	-0,61	-0,57	-0,12	0,02	Israel	0,017	0,39	0,04	0,02	Rep. Corea	0,37	0,61	0,07	0,01
Canadá	0,03	0,39	0,01	0,07	N. Zelan.	-0,41	-0,52	-0,04	0,15	Rep. Checa	-0,11	0,97	0,1	0,03
Chipre	0,13	0,6	-0,01	0	Portugal	0,53	0,8	0,16	-0,09					
Dinamarca	-0,06	0,098	0,01	0,12	Re. Un.	-0,16	0,53	0	-0,04					
Emiratos	0,54	0,44	0	0,01	Singapur	-0,44	0,32	-0,04	-0,02					
Est. Un.	-0,03	0,64	-0,07	-0,1										
Finlandia	0,82	0,41	-0,005	0										
Francia	0,12	0,28	-0,02	0,04										
Islandia	-0,02	-0,017	-0,041	-0,02										
Irlanda	0,79	0,79	-0,048	-0,14										
Japón	0,26	0,74	0,026	-0,05										
Kuwait	0,13	0,2	-0,023	-0,06										
Luxemburgo	0,68	0,92	-0,22	0,03										
Países bajos	0,39	0,76	-0,02	-0,1										
Noruega	0,09	0,64	0,03	0,05										
Rusia	0	0,02	0,08	-0,05										
Suecia	0,22	0,16	-0,05	-0,01										
Suiza	0,3	0,64	0,015	0										

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS individual para países

PIMB				PIB				PIEB						
País	ENERGIA		CH		País	ENERGIA		CH		País	ENERGIA		CH	
	WD	WOD	WD	WOD		WD	WOD	WD	WOD		WD	WOD	WD	WOD
Argentina	0,83	1,04	0,09	0,05	Albania	0,36	0,36	-0,23	-0,22	Bangladesh	-0,61	0,07	0,15	0,44
Brazil	1,3	-0,1	-0,32	-0,22	Argelia	0,5	0,46	-0,09	-0,16	Benin	0,57	-0,11	0,26	0,21
Chile	0,02	0,83	-0,56	-0,05	Armenia	3,93	5,03	3,37	3,62	Camerún	0,21	0,7	0,1	0,1
Costa Rica	-0,1	-0,12	0,23	0,09	Bolivia	1,01	0,89	-0,02	-0,08	Congo	1,35	1,64	-0,08	0,02
Croacia	0,53	0,91	-0,18	0,03	Botsuana	0,37	0,32	0,11	0,09	Gana	0,47	0,12	-0,12	-0,43
Estonia	1,42	-4,87	-0,66	-1,52	Bulgaria	1,01	0,81	-0,00	-0,01	Haití	0,22	0,01	0,27	-0,01
Hungría	3,03	0,94	0,17	0,06	China	0,43	0,15	-0,09	-0,3	India	-0,31	0,3	0,19	0,41
Irán	2,67	2,33	0,3	0,54	Colombia	0,58	0,31	0,02	0,03	Kenya	0,81	0,46	-0,03	-0,14
Letonia	0,37	-0,7	-2,29	0,03	Rep. Congo	0,07	0,02	0,17	0,53	Kirguistán	-0,33	0,08	0,51	0,3
Libia	0,36	0,02	-0,08	0,17	C. Marf.	0,65	0,65	-0,04	0,52	Moldova	1,5	-0,32	-2,21	-1,4
Lituania	4,19	4,3	-3,6	-4,66	Cuba	1,45	1,09	-0,14	-0,16	Mozambique	-0,55	-0,52	-1,05	-0,83
Malasia	0,02	0,21	0,27	0,08	Rep dom.	0,18	0,12	0,03	-0,05	Myanmar	-0,22	0,04	0,87	0,42
México	1,18	1,25	0,17	-0,38	Ecuador	0,25	0,49	-0,12	-0,1	Nepal	-0,1	-0,19	-0,14	0,15
Panamá	1,52	1,29	0,43	-0,25	Egipto	1,59	0,7	-0,21	-0,1	Pakistán	0,38	0,31	0,15	0,01
Polonia	-3,34	-9,82	-0,47	-5,46	El salvador	1,6	1,14	-0,03	0,14	Senegal	0,57	0,22	-0,07	-0,02
Rusia	-0,14	2,33	0,22	0,23	Guatemala	0,1	0,3	0,21	0,03	Sudan	-0,02	0,29	-0,22	-0,31
Eslovaquia	5,62	-1,9	-0,06	-1,18	Honduras	-0,17	-0,02	0,29	0,09	Tajikistan	-0,25	0,34	-0,17	-0,47
Sudáfrica	-0,19	-0,33	-0,22	-0,09	Indonesia	-0,02	0,16	-0,1	0,02	Tanzania	1,45	1,26	-0,06	0,19
Tri. Tob.	0,89	0,41	0,45	4,41	Iraq	0,15	0,29	0,29	-1,09	Togo	0,48	-0,21	0,32	0,11
Turquia	1,22	0,08	0,27	-0,13	Jamaica	0,32	0,34	-0,29	-0,35	Vietnam	1,21	-0,06	-0,81	-0,71
Uruguay	0,91	1,75	0,29	-0,25	Jordán	0,64	0,92	-0,19	-0,03	Yemen	-0,22	-0,08	-0,2	0
					Kazajistán	1,64	0,34	-0,49	-0,78	Zambia	0,06	0,55	0,29	0,14
					Mauricio	-0,47	0,57	-0,46	-0,19	Zimbawe	0,64	-0,21	-0,13	0,01
					Mongolia	0,41	1,06	0,11	-0,16					
					Marruecos	-0,35	0,4	-0,19	0,24					
					Namibia	0,2	0,18	-0,07	-0,07					
					Nicaragua	1,34	0,56	0,07	1,3					
					Paraguay	0,55	0,53	-0,04	0,01					
					Peru	0,87	0,79	-0,12	-0,12					
					Filipinas	0,5	0,77	0,26	-0,02					
					Rumania	1,76	1,4	0,41	1,05					
					Serbia	-1,83	-4,09	-0,35	-0,61					
					Sri Lanka	0,84	0,3	-0,12	-0,1					
					Tailandia	0,01	0,48	0,1	0,04					
					Tunisia	0,21	0,3	-0,16	0,62					
					Ucrania	1,28	1,59	0,02	-0,07					

Estimamos la fuerza del vector de cointegración por grupos de países, que mostramos en la Tabla 7. Estimamos un modelo con variable dummy y otro sin variable dummy, para asegurar la consistencia de los parámetros obtenidos. Encontramos que en el caso de la energía el coeficiente es estadísticamente significativo para todos los grupos de países, excepto el de ingresos altos. En el caso de la varia-

ble, capital humano, por el contrario resulta ser significativa solo en el grupo de países con ingresos medios altos. Los resultados sin la variable dummy enfatizan que la fuerza del vector de cointegración es más fuerte en la variable energía, por el contrario el capital humano resulta no significativo para ningún grupo de países, incluido el global.

**Tabla 7. Resultados del modelo PDOLS para grupos de países**

Grupos	With Time Dummy				Without Time Dummy			
	Energía		Capital Humano		Energía		Capital Humano	
	Beta	t-statistics	Beta	t-statistics	Beta	t-statistics	Beta	t-statistics
GLOBAL	0,74	20,56	0,02	-1,25	0,47	26,14	-0,06	-0,49
PIEA	0,19	2,81	-0,03	-1,62	0,4	10,93	-0,009	-1,41
PIA	0,02	0,53	0,03	0,56	0,29	3,75	0,03	0,93
PIMA	0,32	3,57	0,16	2,05	0,64	10,96	0,14	1,9
PIMB	1,06	4,94	-0,26	-0,75	-0,005	7,28	-0,41	-1,74
PIB	0,61	12,21	0,04	-1,32	0,55	15,46	0,09	-0,47
PIEB	0,31	3,65	-0,09	1,2	0,2	4,87	-0,07	1,04

Nota: \*, \*\* indica el rechazo de la hipótesis nula en el nivel del 5 %, 10 % respectivamente para  $H_0: = 1$

Los resultados de la prueba de causalidad del tipo Granger calculada sobre la base de la prueba propuesta por Dumitrescu y Hurlin (2012) se presentan en la Tabla 8. En los países de ingresos extremadamente altos y bajos ingresos existe causalidad. Existe una relación causal bidireccional entre el crecimiento y la energía. Estos resultados son similares a los encontrados en la investigación de Paul y Bhattacharya (2004) quienes investigaron la relación causal entre el consumo de energía y el crecimiento económico en India.

Al aplicar el enfoque de cointegración de Engle-Granger a los datos de la India para el período 1950-1960, encontraron una causalidad bidireccional entre el consumo de energía y el crecimiento económico. Los resultados muestran también la causalidad unidireccional desde el consumo de energía hasta el crecimiento para todos los grupos de países, excepto, el grupo de ingresos extremadamente altos. Finalmente, en los países de bajos ingresos existe una causalidad que va desde el capital humano hasta el crecimiento económico.

Los resultados de la prueba de causalidad sugieren que el consumo de energía eléctrica es un determinante del crecimiento económico. Es un factor indispensable para la producción especialmente en el sector industrial. Partiendo de este análisis, la generación de energía eléctrica también puede ocasionar impactos negativos. Un cambio a energías renovables puede contribuir al aumento de la producción sin ocasionar daños ambientales. Mientras que en el caso del capital humano no mostro un comportamiento significativo a nivel de ingresos elevados, pero si en países con ingresos bajos.

## 5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Los resultados del modelo GLS muestran evidencia que comprueba el modelo planteado por Solow (1956) para los países de ingresos: extremadamente altos, medios bajos, bajos y extremadamente bajos en el caso del capital humano. Con respecto a la variable energía la relación fue positiva para todos los países. El principal objetivo de esta investigación fue examinar la relación entre el consumo de energía, el capital humano y el producto per cápita real para 118 países durante 1970-2016 a través de técnicas de cointegración con datos de panel. A través de la prueba de cointegración de Pedroni (1999) verificamos la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables examinadas.

Estimamos un modelo DOLS y PDOLS con y sin efectos de tiempo, para determinar la fuerza del vector de cointegración para cada país de manera individual y para cada grupo de países. En general, los resultados muestran que en los grupos de países de ingresos medios bajos, bajos y extremadamente bajos, la fuerza del vector de cointegración es fuerte, y algunos países la relación es negativa. En grupos de países con ingresos altos la relación no fue contundente. Finalmente, la prueba de causalidad muestra una relación unidireccional desde el consumo de energía hasta el crecimiento para todos los grupos de países, excepto, el grupo de ingresos extremadamente altos y altos. Además, en los países de bajos ingresos existe una causalidad

que va desde el capital humano hasta el crecimiento económico. No mostrando el mismo comportamiento para todos los grupos. Estos resultados sugieren que el crecimiento económico depende del con-

sumo de energía para todos los países, pero no tiene el mismo efecto el capital humano.

**Tabla 8.** Resultados de la prueba de causalidad basada en Dumitrescu y Hurlin

Dirección causal	Grupo	W-bar	Z-bar	P-value
Crecimiento causa a Energía	GLOBAL	1,58	4,59	0
	PIEA	2,3	4,31	0
	PIA	0,79	-0,42	0,66
	PIMA	1,87	1,63	0,1
	PIMB	0,9	-0,29	0,76
	PIB	2,12	4,77	0
	PIEB	0,96	-0,12	0,89
Crecimiento causa a CH	Global	0,94	-0,43	0,66
	PIEA	0,98	-0,05	0,95
	PIA	0,77	-0,48	0,63
	PIMA	1,47	0,89	0,37
	PIMB	0,79	-0,65	0,51
	PIB	0,73	-1,11	0,26
	PIEB	1,26	0,88	0,37
Energía causa a Crecimiento	Global	2,57	12,13	0
	PIEA	0,94	-0,17	0,86
	PIA	1,78	1,66	0,09
	PIMA	2,57	2,95	0
	PIMB	6,11	16,56	0
	PIB	2,2	5,12	0
	PIEB	1,8	2,74	0
CH causa a Crecimiento	Global	1,44	3,44	0
	PIEA	1,39	1,3	0,19
	PIA	0,73	-0,57	0,56
	PIMA	0,77	-0,41	0,68
	PIMB	1,25	0,81	0,41
	PIB	2,49	6,34	0
	PIEB	0,53	-1,59	0,11

Las implicaciones de las políticas derivadas de los resultados de esta investigación sugieren que se deben buscar nuevas fuentes de generación de energía debido a su fuerte relación al crecimiento. El capital humano no deja de tener un papel en el crecimiento por lo que una mayor inversión en este sector puede impulsar el desarrollo de los países. Una limitación al momento de desarrollar la investiga-

ción, fue la falta de datos para las variables en todos los países de la base de datos del Banco Mundial. Fue necesario realizar una interpolación. Una extensión para futuras investigaciones, se podría centrar en el consumo de energías renovables, para que conjuntamente con el capital humano, se analice el impacto al crecimiento económico mundial.

## Referencias bibliográficas

- [1] Adams, S., Klobodu, E. K. M., Opoku, E. E. O. (2016). Energy consumption, political regime and economic growth in sub-Saharan Africa. *Energy Policy*, 96, 36–44.
- [2] Afzal, M., Rehman, H. U., Farooq, M. S., Sarwar, K. (2011). Education and economic growth in Pakistan: A cointegration and causality analysis. *International Journal of Educational Research*, 50(5–6), 321–335.
- [3] Ahsan, H., Haque, M. E. (2017). Threshold effects of human capital: Schooling and economic growth. *Economics Letters*, 156, 48–52.
- [4] Alshehry, A. S., Belloumi, M. (2015). Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic growth: The case of Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- [5] Antonakakis, N., Chatziantoniou, I., Filis, G. (2017). Energy consumption, CO<sub>2</sub>emissions, and economic growth: An ethical dilemma. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(September 2016), 808–824.
- [6] Appiah, M. O. (2018). Investigating the multivariate Granger causality between energy consumption, economic growth and CO<sub>2</sub>emissions in Ghana. *Energy Policy*, 112(October 2017), 198–208.
- [7] Arshad, S., Munir, K. (2015). Factor Accumulation and Economic Growth in Pakistan: Incorporating Human Capital. *Munich Personal RePEc Archive*, (61160).
- [8] Asteriou, D., Agiomirgianakis, G. (2001). Human capital and economic growth. *Journal of Policy Modeling*, 23(5), 481–489.
- [9] Astorga, P. (2010). A century of economic growth in Latin America. *Journal of Development Economics*, 92(2), 232–243.
- [10] Atems, B., Hotaling, C. (2018). The effect of renewable and nonrenewable electricity generation on economic growth. *Energy Policy*, 112(October 2017), 111–118.
- [11] Attanasio, O., Meghir, C., Nix, E., Salvati, F. (2017). Human capital growth and poverty: Evidence from Ethiopia and Peru. *Review of Economic Dynamics*, 25, 234–259.
- [12] Azam, M., Khan, A. Q., Bakhtyar, B., Emirullah, C. (2015). The causal relationship between energy consumption and economic growth in the ASEAN-5 countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, 732–745.
- [13] Bakirtas, T., Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110–121.
- [14] Birchenall, J. A. (2001). Income distribution, human capital and economic growth in Colombia. *Journal of Development Economics*, 66(1), 271–287.
- [15] Breton, T. R. (2015). Human capital and growth in Japan: Converging to the steady state in a 1
- [16] Čadil, J., Petkovová, L., Blatná, D. (2014). Human Capital, Economic Structure and Growth. *Procedia Economics and Finance*, 12(March), 85–92.
- [17] Castelló-Climent, A., Hidalgo-Cabrillana, A. (2012). The role of educational quality and quantity in the process of economic development. *Economics of Education Review*, 31(4), 391–409.
- [18] Castex, G., Kogan Dechter, E. (2014). The Changing Roles of Education and Ability in Wage Determination. *Journal of Labor Economics*, 32(4), 685–710.
- [19] Chen, Y., Fang, Z. (2017). Industrial electricity consumption, human capital investment and economic growth in Chinese cities. *Economic Modelling*, (September), 1–15.
- [20] Cheng-Lang, Y., Lin, H. P., Chang, C. H. (2010). Linear and nonlinear causality between sectoral electricity consumption and economic growth: Evidence from Taiwan. *Energy Policy*, 38(11), 6570–6573.
- [21] Choi, K.-H., Shin, S. (2015). Population aging, economic growth, and the social transmission of human capital: An analysis with an overlapping generations model. *Economic Modelling*, 50, 138–147.
- [22] Conti, M., Sulis, G. (2016). Human capital, employment protection and growth in Europe. *Journal of Comparative Economics*, 44(2), 213–230.
- [23] Davin, M., Gente, K., Nourry, C. (2015). Should a country invest more in human or physical capital? *Mathematical Social Sciences*, 76, 44–52.
- [24] Delogu, M., Docquier, F., Machado, J., Beine, M., Bertoli, S., Chabé-Ferret, B., ... Toulemonde, E. (2017). Globalizing labor and the world economy: the role of human capital \*. *Journal of Economic Growth*, 1–42.
- [25] Dias, J., Tebaldi, E. (2012). Institutions, human capital, and growth: The institutional mechanism. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(3), 300–312.

- [26] Dissou, Y., Didic, S., Yakautsava, T. (2016). Government spending on education, human capital accumulation, and growth. *Economic Modelling*, 58, 9–21.
- [27] Eicher, T., García-Palosa, C., Ypersele, T. (2009). Education, corruption, and the distribution of income. *Journal of Economic Growth*, 14(3), 205–231.
- [28] Fadaee Khorasgani, M. (2008). Higher education development and economic growth in Iran. *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*, 1(3), 162–174.
- [29] Fang, Z., Chang, Y. (2016). Energy, human capital and economic growth in Asia Pacific countries - Evidence from a panel cointegration and causality analysis. *Energy Economics*, 56, 177–184.
- [30] Faria, H. J., Montesinos-yufa, H. M., Morales, D. R., Carlos, E. (2016). Unbundling the roles of human capital and institutions in economic development. *European Journal of Political Economy*.
- [31] Fleisher, B., Li, H., Zhao, M. Q. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*, 92(2), 215–231.
- [32] Freire-Serén, M. J., Panadés i Martí, J. (2013). Tax avoidance, human capital accumulation and economic growth. *Economic Modelling*, 30(1), 22–29.
- [33] Gennaioli, N., La Porta, R., Lopez De Silanes, F., Shleifer, A. (2014). Growth in regions. *Journal of Economic Growth*, 19(3), 259–309.
- [34] Gozgor, G., Lau, C. K. M., Lu, Z. (2018). Energy consumption and economic growth: New evidence from the OECD countries. *Energy*, 153, 27–34.
- [35] Hamdi, H., Sbia, R., Shahbaz, M. (2014). The nexus between electricity consumption and economic growth in Bahrain. *Economic Modelling*, 38, 227–237.
- [36] Hanushek, E. A. (2013). Economic growth in developing countries: The role of human capital. *Economics of Education Review*, 37, 204–212.
- [37] Huggett, M., Kaplan, G. (2016). How large is the stock component of human capital? *Review of Economic Dynamics*, 22, 21–51.
- [38] Judson, R. (1998). Economic Growth and Investment in Education: How Allocation Matters. *Journal of Economic Growth*, 3(4), 337–359.
- [39] Kahouli, B. (2018). The causality link between energy electricity consumption, CO2 emissions, RD stocks and economic growth in Mediterranean countries (MCs). *Energy*, 145, 388–
- [40] Karanfil, F., Li, Y. (2015). Electricity consumption and economic growth: Exploring panel-specific differences. *Energy Policy*, 82(1), 264–277.
- [41] Kemnitz, A., Wigger, B. U. (2000). Growth and social security: the role of human capital. *European Journal of Political Economy*, 16(4), 673–683.
- [42] Kourtzidis, S. A., Tzeremes, P., Tzeremes, N. G. (2018). Re-evaluating the energy consumption-economic growth nexus for the United States: An asymmetric threshold cointegration analysis. *Energy*, 148, 537–545.
- [43] Kristjanpoller R., W., Sierra C., A., Scavia D., J. (2018). Dynamic co-movements between energy consumption and economic growth. A panel data and wavelet perspective. *Energy*
- [44] Kuhnen, C. M., Oyer, P. (2016). Exploration for Human Capital: Evidence from the MBA Labor Market. *Journal of Labor Economics*, 34(S2), S255–S286.
- [45] Lin, B., Liu, C. (2016). Why is electricity consumption inconsistent with economic growth in China? *Energy Policy*, 88, 310–316.
- [46] Mezghani, I., Ben Haddad, H. (2017). Energy consumption and economic growth: An empirical study of the electricity consumption in Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75(October), 145–156.
- [47] Osman, M., Gachino, G., Hoque, A. (2016). Electricity consumption and economic growth in the GCC countries: Panel data analysis. *Energy Policy*, 98, 318–327.
- [48] Ouyang, Y., Li, P. (2018). On the nexus of financial development, economic growth, and energy consumption in China: New perspective from a GMM panel VAR approach. *Energy Economics*, 71, 238–252.
- [49] Pablo-Romero, M. del P., Sánchez-Braza, A. (2015). Productive energy use and economic growth: Energy, physical and human capital relationships. *Energy Economics*, 49, 420–429.
- [50] Park, J. (2006). Dispersion of human capital and economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 28(3), 520–539.
- [51] Prados de la Escosura, L., Rosés, J. R. (2010). Human capital and economic growth in Spain, 1850-2000. *Explorations in Economic History*, 47(4), 520–532.

- [52] Qadri, F. S., Waheed, A. (2014). Human capital and economic growth: A macroeconomic model for Pakistan. *Economic Modelling*, 42, 66–76.
- [53] Rafindadi, A. A., Ozturk, I. (2016). Effects of financial development, economic growth and trade on electricity consumption: Evidence from post-Fukushima Japan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1073–1084.
- [54] Salahuddin, M., Alam, K. (2016). Information and Communication Technology, electricity consumption and economic growth in OECD countries: A panel data analysis. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, 76, 185–193.
- [55] Salim, R., Yao, Y., Chen, G. S. (2017). Does human capital matter for energy consumption in China? *Energy Economics*, 67, 49–59.
- [56] Sarwar, S., Chen, W., Waheed, R. (2017). Electricity consumption, oil price and economic growth: Global perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76(February 2016), 9–18.
- [57] Schündeln, M., Playforth, J. (2014). Private versus social returns to human capital: Education and economic growth in India. *European Economic Review*, 66, 266–283.
- [58] Shahbaz, M., Hoang, T. H. Van, Mahalik, M. K., Roubaud, D. (2017). Energy consumption, financial development and economic growth in India: New evidence from a nonlinear and asymmetric analysis. *Energy Economics*, 63, 199–212.
- [59] Shahbaz, M., Zakaria, M., Shahzad, S. J. H., Mahalik, M. K. (2018). The energy consumption and economic growth nexus in top ten energy-consuming countries: Fresh evidence from using the quantile-on-quantile approach. *Energy Economics*, 71, 282–301.
- [60] Shao, S., Yang, L. (2014). Natural resource dependence, human capital accumulation, and economic growth: A combined explanation for the resource curse and the resource blessing. *Energy Policy*, 74(C), 632–642.
- [61] Tang, C. F., Tan, B. W., Ozturk, I. (2016). Energy consumption and economic growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1506–1514.
- [62] Teixeira, A. A. C., Queirós, A. S. S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636–1648.
- [63] Tugcu, C. T., Topcu, M. (2018). Total, renewable and non-renewable energy consumption and economic growth: Revisiting the issue with an asymmetric point of view. *Energy*, 152, 64–
- [64] Tzeremes, N. G. (2014). The effect of human capital on countries' economic efficiency. *Economics Letters*, 124(1), 127–131.
- [65] Wolde-Rufael, Y. (2014). Electricity consumption and economic growth in transition countries: A revisit using bootstrap panel Granger causality analysis. *Energy Economics*, 44, 325–330.
- [66] Zhang, C., Zhuang, L. (2011). The composition of human capital and economic growth: Evidence from China using dynamic panel data analysis. *China Economic Review*, 22(1), 165–171.

# Análisis de las tasas de homicidio, un estudio para países latinoamericanos y europeos

Analysis of homicide rates, a study for Latin American and European countries

Junior Silva<sup>1</sup> | Elizabeth Lozano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Junior Silva, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: junior.silva@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El homicidio es un problema serio dentro de la sociedad. En muchas ocasiones es un reflejo del estado de la economía de un país y es importante conocer los factores que influyen sobre este. Esta investigación se centra en analizar el efecto que provoca la desigualdad de ingresos (Índice de Gini) en las tasas de homicidio. Para el efecto se toma a los cinco países con las tasas de homicidio más altas de Latinoamérica y Europa. Los datos forman un panel y comprenden el periodo 2000 – 2018. Se utiliza regresiones de umbral. Los resultados indican que la desigualdad influye sobre las tasas de homicidio hasta que su valor es de 40.60, luego que lo supera, otros factores toman protagonismo. Las implicaciones de política pública apuntan a que se debe reducir la desigualdad y la pobreza para controlar este problema.

**Palabras clave:** Desigualdad; Datos panel; Pobreza; Política pública.

**Códigos JEL:** Q32. Q43.

## ABSTRACT

Homicide is a serious problem in society. It is often a reflection of the state of a country's economy and it is important to know the factors that influence it. This research focuses on analyzing the effect of income inequality (Gini Index) on homicide rates. The five countries with the highest homicide rates in Latin America and Europe are used. The data form a panel and cover the period 2000 - 2018. Threshold regressions are used. The results indicate that inequality influences homicide rates until its value is 40.60, after which other factors take center stage. The public policy implications point to the need to reduce inequality and poverty to control this problem.

**Keywords:** Inequality; Panel data; Poverty; Public Policy.

**JEL codes:** D63. C433. I32. I38.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La Unicef (2012) menciona que el homicidio se ha convertido en un grave problema para miles de personas en todo el mundo, especialmente para los niños y niñas. La afección para los menores se da tanto por las muertes, que por los traumas y daños que les provoca la muerte de una persona cercana. En el año 2012 perdieron la vida aproximadamente 95 000 niños y adolescentes entre 0 y 19 años. Para este mismo año el número total de homicidios fue de 437 000, de este valor, el 79 % son víctimas masculinas.

Según la ONU (2013), casi 750 millones de personas viven en países con niveles de homicidio elevados, lo que significa que casi la mitad de los homicidios suceden en países que representan alrededor del 11 % de la población mundial. Las tasas de homicidio han aumentado en los últimos años, sobre todo en el continente americano, además, existe una brecha cada vez mayor en los niveles de homicidio entre los países con tasas altas y aquellos con tasas bajas. Existen múltiples variables que influyen sobre las tasas de homicidio.

La ONU en el 2012 publicó un informe donde menciona algunas variables determinantes para un aumento de homicidios, entre estas tenemos: la renta per cápita, las desigualdades sociales y económicas, el acceso a las armas de fuego, una educación de baja calidad, un estado de derecho y gobernanza inefectivos, altos niveles de criminalidad y la prevalencia de pandillas. Según este mismo informe, existe una relación especial entre los homicidios y la desigualdad económica.

Cabe resaltar que en todas las regiones del mundo la violencia y homicidios afecta mucho más a los hombres que a las mujeres. Hay muchos autores que a través de sus estudios han determinado el impacto de la desigualdad de ingresos en las tasas de homicidio. No hay una teoría establecida para el caso, pero la evidencia empírica forma una base sólida para estudiar el problema formalmente. Por ejemplo, Coccia (2017) menciona en su estudio para 191 países que la desigualdad socioeconómica se asocia positivamente con los delitos violentos. Así mismo Wilkins et al. (2019) asocian a la desigualdad de ingresos en la explicación de las tasas de homicidio, entre otras variables. Por otro lado, Parker et al. (2017) resaltan la importancia del control de actividades criminales en la reducción de los homicidios. Como estos estudios hay muchos más que respaldan la relación entre las variables de interés.

Considerando lo expuesto, la presente investigación tiene como objetivo analizar el efecto que provoca la desigualdad de ingresos en las tasas de homicidio de países latinoamericanos y europeos durante el año 2000 y 2018. Se tomó como muestra de estudio a los cinco países con las tasas de homicidio más altas de cada región. Se lleva a cabo la aplicación de técnicas econométricas con datos de panel y regresiones de umbral. La hipótesis que se pone a prueba es que la desigualdad de ingresos influye de manera significativa al aumento en las tasas de homicidio en estos países. Adicionalmente, se analiza como cada una de las variables de control afecta de manera particular a la dependiente, según el grupo de países.

Los principales resultados apuntan a que el aumento de la desigualdad influye en el aumento de homicidios en Europa y los disminuye en Latinoamérica. Este comportamiento responde a las diferencias de las regiones. Esta investigación constituye un aporte tanto analítico como metodológico que expande la información de la temática en cuestión.

Este artículo consta de los siguientes apartados: la revisión de literatura previa que recolecta la evidencia empírica e información pertinente, los datos y metodología empleada, discusión de los resultados y finalmente las conclusiones e implicaciones de política derivadas de la investigación.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA

El homicidio ocurre cuando se atribuye la muerte de una persona a otra (Chmieliauskas et al., 2019). Muchos factores inducen a que se produzcan este tipo de actos violentos: portar armas blancas, Papi et al. (2020) indican que, el 25 % de homicidios se llevan a cabo con este medio en Italia; permisos para tener armas de fuego, esto aumenta significativamente las tasas de homicidio y suicidio (König et al., 2018); trastornos ocasionados por el alcohol (Chen et al., 2019) y consumo de drogas (Leibbrand et al., 2020). Por muchos años este problema fue visto como un tema concerniente a la moral, pero se evidenció una relación con diversos factores como la psicología, economía, condición social, edad, etnia, raza, género, etc. (Hartwell et al., 2018; Riedel y Dirks, 2008; Monchalin et al., 2019) y le dieron mucha más importancia a su estudio, incluso se ha llegado a considerar un problema de salud pública (Rouchy et al., 2020; Deusará et al., 2020).

Por otra parte, Matsubayashi y Sakaiya (2020) mencionan que la desigualdad de ingresos crece en todo el mundo. El estudio de la desigualdad es de gran interés porque afecta a diversos campos de la economía. En regiones como Latinoamérica es muy grande y ha perdurado por muchos años (Neidhöfer et al., 2018; Dávila y Agudelo, 2019) siendo un serio problema. Se la asocia con menores niveles educativos (Hessel et al., 2020), daño en la acumulación de capital físico y humano (Zhang, 2005; Hai y Heckman, 2017; Baten y Juif, 2014), intensificación de la pobreza (Ngozi et al., 2020), bajo desarrollo financiero (Seven, 2021), conflictos armados (Hook et al., 2020), aumento de tasas de suicidio y homicidio (Campo y Herazo, 2015) y terrorismo (Ajide y Amili, 2021).

También se ha determinado una desigualdad de ingresos asociada con la raza, género (Chantreuil et al., 2020; Klasen, 2020; Araújo, 2015), etnia, características sociales y culturales (Musterd y Ostendorf, 2012). Aunque en muchas economías avanzadas esta ha disminuido (Magda et al., 2020), aún existe mucho que hacer en otros países, como en los latinoamericanos (Vacaflores, 2018; Cortés, 2013). Adicionalmente, las diferencias entre países son notorias (Binelli et al., 2015). A partir de estos problemas (homicidio y desigualdad de ingresos), varios estudios señalan una relación entre ellos. En inicio existe una relación de largo plazo entre homicidios y actividad económica (Carranza et al., 2011), pero luego se expande a todo el contexto socioeconómico. Las condiciones adversas como la pobreza y discriminación, en muchos casos son causantes del aumento de estas tasas (Campo et al., 2020).

Varias estimaciones revelan una fuerte asociación entre la pobreza y las tasas nacionales de homicidio. Ingram y Marchesini (2019) mencionan que la violencia tiene efectos nocivos para las personas y la sociedad. Esto es especialmente cierto en América Latina, una región que se destaca a nivel mundial por su alta tasa de homicidios. Además, enfatizan el efecto del gasto público en seguridad para reducir el problema. Por su parte, Rogers y Pridemore (2013) respaldan la idea que las políticas gubernamentales como la protección social moderan la influencia de la desigualdad en las tasas nacionales de homicidio. Así mismo, Yapp y Pickett (2019) expresan que la violencia en pareja se asocia significativamente a la mayor desigualdad de ingresos, tomando en cuenta el coeficiente de Gini y el ingreso per cápita.

Según Nadanovsky y Cunha-Cruz (2009), las tasas de homicidio varían ampliamente entre y dentro de los diferentes continentes. En su estudio para países de América del Sur y de la OCDE determinan este comportamiento, así como también que, los países con menor desigualdad de ingresos, menor mortalidad infantil, mayor ingresos promedio per cápita y mayores niveles de educación presentan menores tasas de homicidio.

Coccia (2017) menciona que la desigualdad socioeconómica se asocia positivamente con los delitos violentos, además, comparando las tasas de homicidio entre países, esta se explica únicamente con la desigualdad de ingresos. Spencer et al. (2019) indican que la alta desigualdad de ingresos que presentan los países, influye para que se formen patrones de violencia en la sociedad. Esto marca factores de riesgo que influyen para que las familias caigan en situaciones de violencia. Incluso influye de manera significativa en la violencia de hombres hacia mujeres.

Wang y Arnold (2008) sugieren que hay efectos de desigualdad de ingresos y desventaja concentrada en el crimen. Los mismos autores evalúan estas dos variables y encuentran que dentro de varias zonas de una misma ciudad, las mayores tasas de homicidio se localizan en aquellas donde hay mayor desigualdad y mayor pobreza. Esto ayuda a comprender el por qué algunas zonas están en desventaja frente a otras en las áreas urbanas.

Otra cuestión, es que las tasas de homicidio no responden únicamente a factores económicos. Schober et al. (2020), señalan que existen diferencias entre las víctimas de color blanco y negro. Estos autores determinan, tras estudiar las treinta ciudades más grandes de Estados Unidos, que la tasa de mortalidad por homicidio es veinte veces mayor para las personas negras. Esto refleja las inequidades raciales que existen en el país. De la misma manera, Hannon et al. (2005) expone que la pobreza tiene una influencia drástica en la tasa de homicidios. Este impacto es mucho más pronunciado para las personas de color negro que para las blancas. Aquí se puede ver otra muestra de factores discriminatorios que se han forjado con el pasar de los años.

Parker et al. (2017) explican que el control de actividades criminales es fundamental para reducir las tasas de homicidio. Además, en su estudio rescatan varios factores que explican las tendencias que se forman a lo largo del tiempo. Menezes et al. (2013) señalan que existen áreas con bajas tasas de homicidio gracias a la baja desigualdad, pero este efecto se ve mitigado ya que, se rodean de barrios con altas tasas de homicidio. Otros factores como la posesión de armas de fuego aportan significativamente a elevar la tasa de mortalidad por homicidios (Kivisto et al., 2019). Algunos autores como Straatman et al. (2020) demuestran que los homicidios domésticos en comunidades rurales son tan frecuentes como los de comunidades urbanas. Varios aspectos de la cultura rural pueden contribuir a riesgos elevados de homicidio doméstico en áreas rurales, incluida la cultura de las armas de fuego, el aislamiento social y geográfico, la falta de acceso a los servicios y la pobreza.

Este problema no tiene su punto de partida en el tipo de estructura económica, sino en diversas situaciones que se crean a partir de este. Así lo afirma Bjornskov (2015), ya que enfatiza que las políticas neoliberales no están asociadas con tasas más altas de homicidio. Finalmente, Reyes et al. (2015), mencionan que el efecto del incremento en el gasto en seguridad nacional se traduce en incremento de homicidios. Estos son casos particulares en países donde las instituciones y las leyes no se han establecido de manera sólida. Considerando lo mencionado, la amplia evidencia empírica respalda la idea de esta investigación al analizar las tasas de homicidio y cómo se ve afectada por la desigualdad de ingresos.

Al estudiar dicha relación y compararla entre dos regiones, Europa y Latinoamérica, se contribuye al conocimiento. Esta contribución se hace al determinar factores particulares que afecta a cada

una bajo el modelo establecido. Estas particularidades son importantes y determinantes debido a las diferencias económicas, sociales y culturales que tienen. Finalmente, las variables adicionales que se incluyen dan consistencia al análisis y ayudan a comprender la realidad de estos países.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

Los datos de esta investigación son tomados de la base del World Development Indicator del Banco Mundial (2020), así como también de la base KOF del Swiss Economic Institute (2020). Los datos forman un panel comprendido desde el año 2000 al 2018. Se consideran 190 observaciones. La selección de las variables se basó en la evidencia empírica. Se toma como variable dependiente las tasas de homicidio. La variable independiente es el coeficiente de Gini.

Esta relación parte de la idea de que, cuando aumenta la desigualdad también lo hacen las actividades violentas y entre estas están los homicidios (Campo y Herazo, 2015). Otras variables se consideran debido a que la evidencia empírica demuestra su relación e influencia con la dependiente: desempleo, pobreza, pib per cápita (misma que se transformó a logaritmo), gasto en seguridad, índice de igualdad de género, índice de capital humano e índice de libertad civil. En la Tabla 1, que se encuentra en la siguiente página, se detallan las variables.

Se consideró a los cinco países de cada región con las tasas de homicidios más altas. Esta selección se limita principalmente por la disponibilidad de datos. En la Tabla 2 se muestra el listado de los países:

**Tabla 2. Países con las tasas de homicidio más altas**

Latinoamérica	Europa
Brasil	Bélgica
El Salvador	España
Honduras	Hungría
México	Lituania
Venezuela	Ucrania

En la Tabla 3 se observa una descripción de los estadísticos de las variables. Tales son la media, la desviación estándar, valores mínimos y máximos y el número de observaciones. El valor de la desviación estándar es mucho mayor para la tasa de homicidios (H). Este comportamiento se explica debido a que los países en cuestión varían mucho en las tasas de homicidios, sobre todo si se compara los latinoamericanos y europeos.

El PIB per cápita presenta la menor desviación estándar. Si bien es cierto la mayor parte de países europeos son economías grandes, los países tomados para esta investigación tienen menores niveles. Esto explica el hecho de que no se distancien mucho de los latinoamericanos.

Tabla 1. Descripción de las variables

Variable	Nombre	Sigla	Descripción
Dependiente	Homicidios	H	Número de homicidios por cada cien mil habitantes
Independiente	Coficiente de Gini	G	Medida de la desigualdad de ingresos
	Desempleo	D	Porcentaje de personas en edad de trabajar que no cuentan con un trabajo
Control	Pobreza	P	Porcentaje de las personas que son pobres (\$1.90 al día)
	Pib per cápita	Pib	Ingreso promedio de cada habitante en un año
	Gasto en seguridad	Gs	Porcentaje de fondos destinados a seguridad en relación al PIB
	Índice de igualdad de género	Ig	Proporción de niñas y niños matriculados en el nivel de educación primaria en escuelas públicas y privadas
	Índice de capital humano	Ich	Índice de capital humano basado en el promedio de años de escolaridad y una tasa de rendimiento asumida educación.
	Índice de libertad civil	Il	Cuantificación de aspectos sobre libertad de expresión y creencias, asociativos y organizativos, derechos, estado de derecho y autonomía personal y derechos individuales.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos

Variable	Media	Desv Est	Mín	Máx	Obs
Homicidios	22,52	23,98	0,62	105,23	190
Coficiente de Gini	40,65	10,51	24	59,5	190
Desempleo	8,27	4,32	2,53	26,09	190
Pobreza	5,13	6,59	0	28,5	190
Pib per cápita	9,13	0,98	7,38	10,76	190
Gasto en seguridad	3,53	1,73	0,91	9,91	190
Índice de igualdad de género	66,31	14,62	44,08	90,03	190
Índice de capital humano	62,26	17,68	33,04	91,16	190
Índice de libertad civil	70,37	14,16	46,21	90,80	190

### 3.2 | Metodología

La metodología empleada consta de dos partes. La primera parte se enfoca en determinar el efecto que provoca la desigualdad de ingresos en las tasas de homicidio, tanto para los países latinoamericanos como europeos. Se utiliza un modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para darle mayor consistencia a las estimaciones y evitar los problemas de heterocedasticidad y autocorrelación. A continuación, la expresión algebraica:

$$H_{i,t} = f(G_{i,t}, Z_{i,t}) \quad (1)$$

En la ecuación 1, la tasa de homicidios,  $H_{i,t}$ , es la variable dependiente, determinada por el coeficiente de Gini,  $G_{i,t}$  y las variables de control,  $Z_{i,t}$ , más el término de error. Como se observa los subíndices  $i$  y  $t$  denotan el país y el tiempo, respectivamente.

Como segundo punto se plantea determinar la existencia de un efecto umbral en el modelo. Para esto se utiliza el modelo de umbral, mismo que fue desarrollado por Chan (1993) y posteriormente formalizado por Hansen (1999). Este ayuda a estimar el efecto no lineal de la variable dependiente sobre la dependiente. La elección de esta prueba se basa en la efectividad que tiene el umbral para determinar los cambios de los coeficientes entre regiones (Moralles y Moreno, 2020; Miao et al., 2020). Esas regiones se identifican por una variable de umbral que está por encima o por debajo de un valor de umbral, en nuestro caso será el coeficiente de Gini.

Varios autores especifican que esta técnica mejora considerablemente las estimaciones (Nizam et al., 2020; Yi y Xiao-li, 2018).

La expresión queda de la siguiente manera:

$$H_t = X_t\beta + Z_t\delta_1 + \epsilon_t \quad \text{si} \quad -\infty < G_t \leq \gamma \quad (2)$$

$$H_t = X_t\beta + Z_t\delta_2 + \epsilon_t \quad \text{si} \quad \gamma < G_t < \infty \quad (3)$$

En las ecuaciones (2) y (3),  $H_t$  es la variable dependiente,  $X_t$  es un vector de covariables que posiblemente contengan valores de  $H_t$ ,  $\beta$  es un vector de parámetros invariables de la región,  $\epsilon_t$  es el error con media 0 y varianza  $\sigma^2$ ,  $Z_t$  es un vector de variables exógenas con vectores de coeficientes específicos de región  $\delta_1$  y  $\delta_2$ , por último  $G_t$  es la variable de umbral, en este caso es el coeficiente de Gini.

Los parámetros que son de interés son  $\beta$ ,  $\delta_1$  y  $\delta_2$ . La región 1 se define como el subconjunto de observaciones cuyo valor de  $G_t$  es menor que el umbral  $\gamma$ . De igual forma, la región 2 se define como el subconjunto de observaciones en las que el valor de  $G_t$  es mayor que  $\gamma$ . Con estas dos ecuaciones se cumple totalmente el objetivo.

## 4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la Tabla 4 se observan los coeficientes de la regresión GLS. Los resultados de las regresiones están distribuidos en tres grupos. En el primero están las estimaciones globales con todos los países. El segundo contiene solo a los países de Latinoamérica. En el tercero se presentan resultados para países de Europa. De manera general el coeficiente de Gini tiene una influencia directa con en las tasas de homicidio, estos resultados apoyan la idea de Coccia (2017), que menciona que las tasas de homicidio se explican por el nivel de desigualdad.

A medida que aumenta la desigualdad de ingresos también lo hace las tasas de homicidio debido a que situaciones adversas inducen a actividades violentas (Campo y Herazo, 2015). Esta relación es la misma para los países europeos, pero cambia de sentido cuando se trata de latinoamericanos. Esto sucede debido a las diferencias que hay entre los continentes (Nadanovsky y Cunha-Cruz, 2009). Como se demuestra con los resultados, se comprueba la veracidad de que la desigualdad de ingresos influye en el aumento de las tasas de homicidio.

El desempleo tiene un efecto negativo en la estimación global y europea, mientras que el signo es positivo para los países de Latinoamérica. Estos resultados son diferentes a los de Romdhane et al. (2020) y plantean la idea de factores que afectan particularmente a cada región. Por su parte Chen et al.(2017), concuerdan con los

resultados para los países latinoamericanos, donde el aumento del desempleo se traduce en mayores tasas de homicidio. El ingreso per cápita causa una disminución de homicidios en Latinoamérica, para los otros grupos no existe significancia estadística. La pobreza tiene un afecto positivo en la tasa de homicidios en Europa, tal como lo indican Knapp y De Fina (2005).

El gasto en seguridad ayuda a combatir el problema en Europa debido a que un mayor control reduce estos actos violentos (Ingram y Marchesini, 2019). Pero esto no sucede en Latinoamérica porque las instituciones y las leyes no se han establecido de manera sólida (Hernández y Moslares, 2015). Las variables restantes no presentan significancia estadística en las estimaciones.

En Latinoamérica la desigualdad es muy grande y ha perdurado por muchos años (Neidhöfer et al., 2018; Dávila y Agudelo, 2019) siendo un serio problema. Por ejemplo, muchas economías avanzadas han reducido la desigualdad (Magda et al., 2020), pero aún existe mucho que hacer en otros países, como en los latinoamericanos (Vacaflores, 2018; Cortés, 2013).

Esto representa una marca que le da cierta naturaleza particular a la región. Además, explica el comportamiento de ciertas variables que actúan diferente al comparar los dos grupos. La desigualdad de ingresos, la pobreza, el ingreso per cápita y el gasto en seguridad son distintos en estos países, demostrando que afectan de manera totalmente diferente a cada región. Se rescata la idea acerca de la existencia de factores particulares que afectan a los países de cada región.

Tabla 4. Coeficientes de regresión GLS

	GLOBAL	LAT	EUR
	Homicidio	Homicidio	Homicidio
Gini	0,273** (2,38)	-1,024*** (-2,47)	0,119*** (2,54)
Desempleo	-0,167** (-2,18)	0,960*** (2,17)	-0,164*** (-5,57)
Pobreza	0,429 (1,54)	0,086 (0,21)	0,837*** (2,73)
Pib	-2,656 (-1,53)	-15,811*** (-3,33)	-0,061 (-0,15)
Gasto seguridad	-0,900** (-2,19)	0,680 (0,63)	-0,813*** (-5,70)
Igualdad de género	0,139 (-0,09)	1,810 (1,07)	2,332 (0,78)
Capital humano	-0,115 (-0,16)	-0,666 (-0,91)	-1,371 (-0,91)
Libertad	0,005 (0,01)	-1,021 (-1,18)	-1,160 (-0,77)
Constant	45,810*** (2,92)	201,831*** (4,53)	19,047*** (4,79)
Observations	190	95	95

estadístico t en paréntesis \*p<0.05 %, \*\*p<0.01 %, \*\*\*p<0.001 %

En la Tabla 5 se observa que los resultados apuntan a la presencia de dos umbrales en el modelo. La variable de umbral es la desigualdad de ingresos, determinada por el coeficiente de Gini. Esto indica que la relación de las variables no es lineal.

La presencia del umbral indica que existe un comportamiento antes de este, pero cambia luego. Esto se debe a que Latinoamérica

y Europa son dos regiones que difieren en muchos aspectos, que van desde lo económico hasta lo cultural (Carranza et al., 2011).

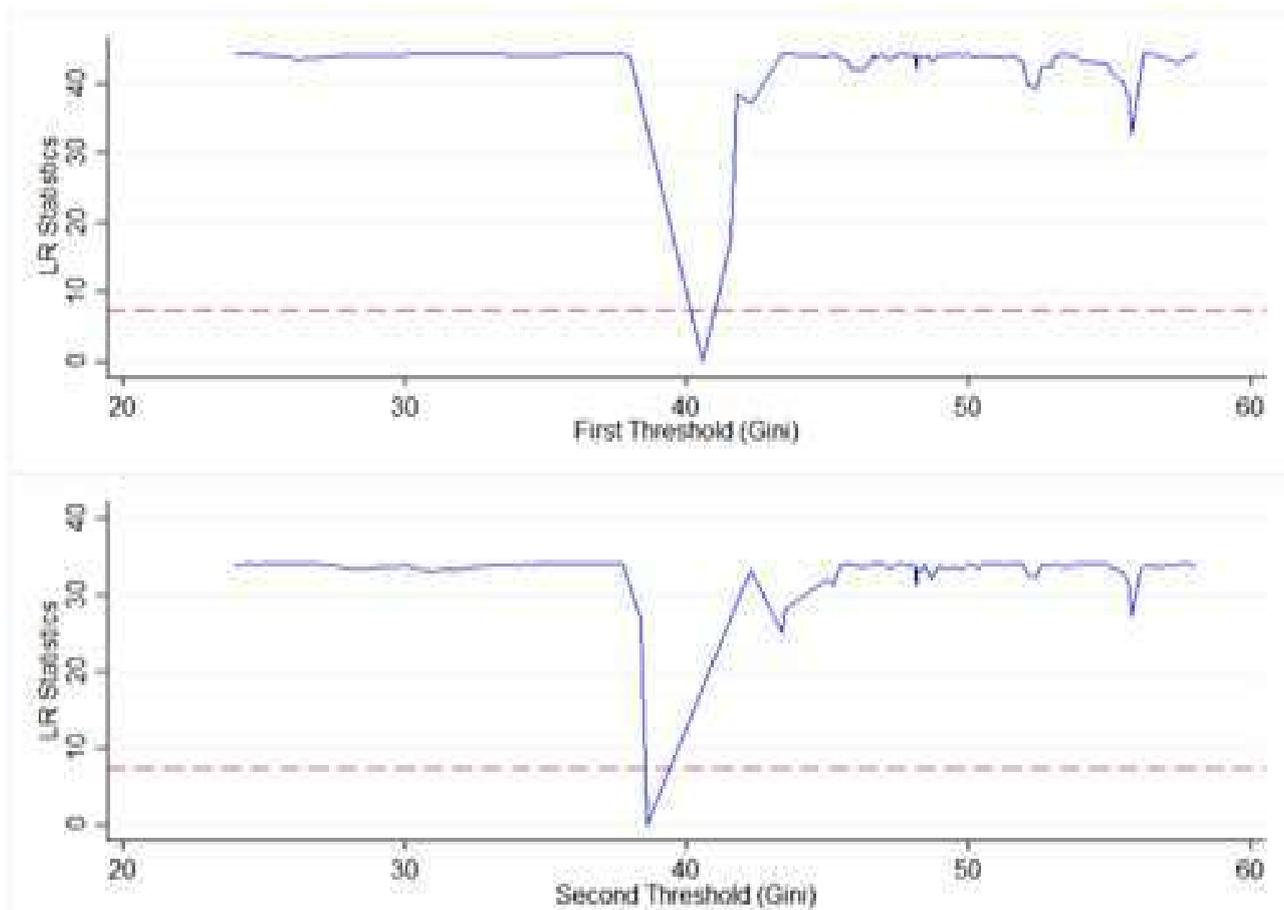
Estas diferencias son determinantes para que la desigualdad de ingresos actúe de manera distinta en cada una de ellas y se asocie con otros factores.

**Tabla 5. Efecto umbral (bootstrap=300)**

Variable umbral	Efecto umbral	F	P-valor	Valor crítico de F		
				1 %	5 %	10 %
Gini	Single	12,41	0.4067	52,6580	35,3673	26,5554
	Double	36,15**	0.0433	56,4160	34,7831	28,8135

En la Figura 1 se aprecia la representación gráfica del umbral. En la parte superior está el primer umbral y en la parte inferior el segundo. Se observa que existen dos puntos que denotan que la relación entre las variables no es lineal. El primer umbral tiene un valor de 40,60. Por su parte, el segundo intercepta a la línea en el valor de 36,15. El comportamiento de las variables antes y después del umbral varía mucho debido a otros factores.

Como lo mencionaron Matsubayashi y Sakaiya (2020), la desigualdad afecta a diversos campos de la economía, entonces la presencia de estos umbrales dependerá de múltiples factores y su comportamiento. Con los valores de los umbrales ya se puede identificar hasta qué punto influye la desigualdad y los posibles países que se ubican antes y después.



**Figura 1. Determinación del umbral**

La Tabla 6 muestra que solo un umbral tiene significancia estadística. Esto significa que la relación entre las variables no es lineal. Se comprueba la hipótesis acerca de la existencia de una relación no lineal entre las variables. Existen comportamientos diferentes antes del umbral y después de este. Es decir, la desigualdad de ingresos actúa de una manera sobre la tasa de homicidios, antes de llegar al

umbral, pero luego toma otra posición.

Este hecho se explica debido a que en las sociedades donde la desigualdad es menor, se convive en mejor armonía y se evitan muchos problemas. Schober et al. (2020), señaló que existen muchas diferencias entre regiones. En el presente caso las diferencias están muy marcadas, al tratar dos regiones distintas.

Tabla 6. Países con las tasas de homicidio más altas

Variable umbral	Umbral	Valor de estimación umbral	Intervalo	
			Inferior	Superior
Gini	Th-21	40,60	38,00	41,60

La Tabla 7 muestra los resultados de los coeficientes de las regresiones después del umbral. Estos valores de cada variable actúan sobre la variable dependiente luego de la presencia del umbral. En este caso, el umbral de la desigualdad se sitúa en 40,60, es decir, antes y después de este valor las variables se comportan de manera distinta.

Únicamente la pobreza tiene significancia estadística en el modelo. Esta influye de manera positiva, mientras más personas caen en la pobreza, aumentan las tasas de homicidio. Este resultado se explica debido a que las condiciones como la pobreza inducen a las personas a conseguir recursos, sin estimar los medios para conseguirlo (Hartwell et al., 2018; Riedel y Dirks, 2008; Monchalín et al., 2019). Igualmente, esta variable tiene una estrecha relación con la desigualdad de ingresos (Ngozi et al., 2020), lo que la hace más relevante. Por otro lado, las demás variables pierden su significancia estadística.

Si se hace una comparación entre países europeos y latinoamericanos, se descubre que los latinoamericanos tienen un índice de mayor de desigualdad de ingresos (Neidhöfer et al., 2018; Dávila y Agudelo, 2019). Después de que una nación supera 40,60 puntos en el índice de Gini, la pobreza es el factor determinante para que aumenten las tasas de homicidio, este es el caso de los países latinoamericanos. Se nota claramente que los factores económicos son fuertes determinantes en los asesinatos. Finalmente, estas variables dan la pauta para la determinar ciertos patrones (Spencer et al., 2019) particulares de cada sociedad.

Tabla 7. Coeficientes de la regresión de umbral

Homicidios	
Gini < 40,60	0,377 (1,18)
Gini ≥ 40,60	1,304*** (3,94)
Desempleo	-0,088 (-0,44)
Pobreza	-1,169*** (-4,77)
PIB	-6,656 (-0,99)
Gasto seguridad	-0,108 (-0,20)
Igualdad de género	-4,613 (-1,21)
Capital humano	2,190 (1,17)
Libertad	2,291 (1,22)
Constant	80,186 (1,47)
Observations	190

## 5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

El índice de Gini tuvo un impacto significativo en el desarrollo de las tasas de homicidio en países latinoamericanos y europeos durante 2000 – 2018. Un aumento de este índice llevó a mayores homicidios en Europa, pero menores en América Latina.

Cuando el valor del índice de Gini llegó a 40,60 se evidenció la presencia de un umbral. Luego del umbral, la pobreza fue un determinante para el aumento de los homicidios. La metodología empleada fue muy oportuna para analizar la relación entre las variables y determinar la influencia de las mismas en dos regiones diferentes.

Las implicaciones de política están dirigidas a los gobiernos centrales de estos países, para que impulsen programas y proyectos que reduzcan la desigualdad y la pobreza. A través de estas políticas se podrá disminuir y controlar las tasas de homicidio.

Este análisis tuvo una limitante: no se encontraron datos disponibles para todos los países que integran las dos regiones. Futuras investigaciones pueden recoger datos de todos los países, y ampliar el periodo de estudio para la obtención de resultados mucho más sólidos que refuercen esta investigación y la evidencia empírica existente sobre la temática.

## Referencias bibliográficas

- [1] Ajide, K., & Amili, O. (2021). Income inequality, human capital and terrorism in Africa: Beyond exploratory analytics. *International Economics*.
- [2] Araújo, A. (2015). La desigualdad salarial de género medida por regresión cuantílica: el impacto del capital humano, cultural y social. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 287 - 315.
- [3] Asongu, S., Okolo-Obasi, E., & Uduji, J. (2019). Homicide and social media: Global empirical evidence. *Technology in Society*.
- [4] Baten, J., & Juif, D. (2014). A story of large landowners and math skills: Inequality and human capital formation in long-run development, 1820–2000. *Journal of Comparative Economics*, 375 - 401.
- [5] Binelli, C., Loveless, M., & Whitefield, S. (2015). What Is Social Inequality and Why Does it Matter? Evidence from Central and Eastern Europe. *World Development*, 239 - 248.
- [6] Bjornskov, C. (2015). Does economic freedom really kill? On the association between 'Neoliberal' policies and homicide rates. *European Journal of Political Economy*, 207 - 219.
- [7] Campo, A., & Herazo, E. (2015). Asociación entre desigualdad y tasa de suicidio en Colombia (1994-2013). *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 28 - 32.
- [8] Campo, A., Romero, K., & Herazo, E. (2020). Association between homicide and suicide rates in Colombia, 2017. *Revista Colombiana de Psiquiatría (English ed.)*, 5 - 6.
- [9] Carranza, J., Dueñas, X., & Carlos, G. (2011). Análisis empírico de la relación entre la actividad económica y la violencia homicida en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 59 - 77.
- [10] Chan, K. S. (1993) Consistency and limiting distribution of the least squares estimator of a threshold autoregressive model, *Annals of Statistics*, 21(1), 520–533.
- [11] Chantreuil, F., Fourrey, K., Lebon, I., & Rebière, T. (2020). Magnitude and evolution of gender and race contributions to earnings inequality across US regions. *Research in Economics*.
- [12] Chen, D., Singham, T., & Poremski, D. (2019). The presence of alcohol consumption prior to homicide in Singapore. *Asian Journal of Psychiatry*, 80 - 85.
- [13] Chen, Z., Peng, K., & Zhu, L. (2017). Social-economic change and its impact on violence: Homicide history of Qing China. *Explorations in Economic History*, 8 - 25.
- [14] Chmieliauskas, S., Sigitas, L., Fomin, D., Jurolaic, E., Jaslaitis, A., Stasiuniene, J., . . . & Utkus, A. (2019). Homicide victims and mechanisms in Lithuania from 2004 to 2016. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 27 - 31.
- [15] Coccia, M. (2017). A Theory of general causes of violent crime: Homicides, income inequality and deficiencies of the heat hypothesis and of the model of CLASH . *Aggression and Violent Behavior*, 190 - 200.
- [16] Cortés, F. (2013). Medio siglo de desigualdad en el ingreso en México. *Economía UNAM*, 12 - 34.
- [17] Dávila, C., & Agudelo, M. (2019). Health inequalities in Latin America: persistent gaps in life expectancy. *The Lancet Planetary Health*, 492 - 493.
- [18] Deusdará, R., Szklo, M., & De Moura, A. (2020). Association between homicide rates and prevalence of cardiovascular risk factors in the municipalities included in the Study of Cardiovascular Risk Factors in Adolescents. *Public Health*, 103 - 108.
- [19] Ingram, M., & Marchesini, M. (2019). Political geography of violence: Municipal politics and homicide in Brazil. *World Development*.
- [20] Hai, R., & Heckman, J. (2017). Inequality in human capital and endogenous credit constraints. *Review of Economic Dynamics*, 4 - 36.
- [21] Hannon, L., Knapp, P., & DeFina, R. (2005). Racial similarity in the relationship between poverty and homicide rates: Comparing retransformed coefficients. *Social Science Research*, 893 - 914.
- [22] Hansen, B. E. (1999). Threshold effects in non-dynamic panels: Estimation, testing, and inference. *Journal of Econometrics*, 93(2), 345-368.
- [23] Hartwell, S., Allison, J., Jones, B., Rodrigues, R., Chery, C., Andrews, J., & Fulwiler, C. (2018). Feasibility and Acceptability of Mindfulness for Survivors of Homicide and Their Providers. *EXPLORE*, 66 - 75.
- [24] Hessel, P., Sayer, P., & Riumallo, C. (2020). Educational inequalities in disability linked to social security coverage among older individuals in five Latin American countries. *Social Science Medicine*.
- [25] Hook, S., Naseem, N., Theng, W., & Trinugroho, I. (2020). Can innovation improve income inequality? Evidence from panel data. *Economic Systems*.

- [26] Klasen, S. (2020). From 'MeToo' to Boko Haram: A survey of levels and trends of gender inequality in the world. *World Development*.
- [27] Kivisto, A., Magee, L., Phalen, P., & Ray, B. (2019). Firearm Ownership and Domestic Versus Nondomestic Homicide in the U.S. *American Journal of Preventive Medicine*, 311 - 320.
- [28] König, D., Swoboda, P., Cramer, R., Krall, C., Postuvan, V., & Kapusta, N. (2018). Austrian firearm legislation and its effects on suicide and homicide mortality: A natural quasi-experiment amidst the global economic crisis. *European Psychiatry*, 104 - 112.
- [29] Leibbrand, C., Hill, H., Rowhani-Rahbar, A., & Rivara, F. (2020). Invisible wounds: Community exposure to gun homicides and adolescents' mental health and behavioral outcomes. *SSM - Population Health*.
- [30] Magda, I., Gromadzki, J., & Moriconi, S. (2020). Firms and wage inequality in Central and Eastern Europe. *Journal of Comparative Economics*.
- [31] Matsubayashi, T., & Sakaiya, S. (2020). Income inequality and income bias in voter turnout. *European Journal of Political Economy*.
- [32] Menezes, T., Silveira-Neto, R., Monteiro, C., & Rattón, J. (2013). Spatial correlation between homicide rates and inequality: Evidence from urban neighborhoods. *Economics Letters*, 97 - 99.
- [33] Miao, K., Su, L., & Wang, W. (2020). Panel threshold regressions with latent group structures. *Journal of Econometrics*, 451 - 481.
- [34] Monchalín, L., Marques, O., Reasons, C., & Arora, P. (2019). Homicide and Indigenous peoples in North America: A structural analysis. *Aggression and Violent Behavior*, 212 - 218.
- [35] Morales, H., & Moreno, R. (2020). FDI productivity spillovers and absorptive capacity in Brazilian firms: A threshold regression analysis. *International Review of Economics Finance*, 257 - 272.
- [36] Musterd, S., & Ostendorf, W. (2012). Inequalities in European Cities. *International Encyclopedia of Housing and Home*, 49 - 55.
- [37] Nadanovsky, P., & Chunha-Cruz, J. (2009). The relative contribution of income inequality and imprisonment to the variation in homicide rates among Developed (OECD), South and Central American countries. *Social Science & Medicine*, 1343 - 1350.
- [38] Neidhöfer, G., Serrano, J., & Gasparini, L. (2018). Educational inequality and intergenerational mobility in Latin America: A new database. *Journal of Development Economics*, 329 - 349.
- [39] Ngozi, B., Gershon, O., Ogundipe, A., Owolabi, O., Ogunrinola, I., & Adediran, O. (2020). Comparative investigation of the growth-poverty-inequality trilemma in Sub-Saharan Africa and Latin American and Caribbean Countries. *Heliyon*.
- [40] Nizam, R., Karim, Z., Sarmidi, T., & Rahman, A. (2020). Financial inclusion and firm growth in asean-5 countries: a new evidence using threshold regression. *Finance Research Letters*.
- [41] Papi, L., Gori, F., & Spinetti, I. (2020). Homicide by stabbing committed with a "Fantasy Knife". *Forensic Science International: Reports*.
- [42] Parker, K., Mancik, A., & Stansfield, R. (2017). American crime drops: Investigating the breaks, dips and drops in temporal homicide. *Social Science Research*, 154 - 170.
- [43] Reyes, G., Hernández, P., & Moslares, C. (2015). Gastos en seguridad y homicidios: los costos de la guerra contra el crimen organizado (2006-2012). *Revista Mexicana de Opinión Pública*, 92 - 111.
- [44] Riedel, M., & Dirks, D. (2008). Homicidio. *Enciclopedia de violencia, paz y conflicto*, 943 - 958.
- [45] Rogers, M., & Pridemore, W. (2013). The effect of poverty and social protection on national homicide rates: Direct and moderating effects. *Social Science Research*, 584 - 595.
- [46] Romdhane, F., Skandrani, M., Dridi, A., Ridha, R., & Cheour, M. (2020). Homicide committed by individuals with severe mental illnesses: A comparative study before and after the Tunisian revolution of January 14th, 2011. *International Journal of Law and Psychiatry*.
- [47] Rouchy, E., Germanaud, E., Garcia, M., & Michel, G. (2020). Characteristics of homicide-suicide offenders: A systematic review. *Aggression and Violent Behavior*.
- [48] Seven, Ü. (2021). Finance, talent and income inequality: Cross-country evidence. *Borsa Istanbul Review*.
- [49] Schober, D., Hunt, B., Benjamins, M., Saiyed, N., Silva, A., De Maio, F., & Homan, S. (2020). Homicide Mortality Inequities in the 30 Biggest Cities in the U.S. *American Journal of Preventive Medicine*.

- [50] Spencer, C., Stith, S., & Mendez, M. (2019). The role of income inequality on factors associated with male physical Intimate Partner Violence perpetration: A meta-analysis. *Aggression and Violent Behavior*, 116 - 123.
- [51] Straatman, A., Doherty, D., & Banman, V. (2020). 3 - Domestic homicides in rural communities: challenges in accessing resources. *Preventing Domestic Homicides*, 39 - 61.
- [52] Vacaflares, D. (2018). Are remittances helping lower poverty and inequality levels in Latin America? *Finance*, 254 - 265.
- [53] Wang, F., & Arnold, M. (2008). Localized income inequality, concentrated disadvantage and homicide. *Applied Geography*, 259 - 270.
- [54] Wilkins, N., Zhang Xinjian, Mack, K., Clapperton, A., Macpherson, A., Sleet, D., & McClure, R. (2019). Societal determinants of violent death: The extent to which social, economic, and structural characteristics explain differences in violence across Australia, Canada, and the United States. *SSM - Population Health*.
- [55] Yapp, E., & Pickett, K. (2019). Greater income inequality is associated with higher rates of intimate partner violence in Latin America. *Public Health*, 87 - 89.
- [56] Yi, S., & Xiao-li, A. (2018). Application of threshold regression analysis to study the impact of regional technological innovation level on sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27 - 32.
- [57] Zhang, J. (2005). Income ranking and convergence with physical and human capital and income inequality. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 547 - 566.

# Crecimiento económico e inversión extranjera directa y su incidencia en la desigualdad a nivel mundial: un enfoque de cointegración y causalidad en datos de panel

Economic growth and foreign direct investment and their impact on global inequality: a cointegration and causality approach in panel data

Andrea Salinas<sup>1</sup> | Brayan Tillaguango<sup>ib</sup> 2

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

<sup>2</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Andrea Salinas, Carrera de Economía,  
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador  
Email: andrea.salinas@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo  
Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación, es analizar el nexo entre el Índice de Gini, el crecimiento económico y la inversión extranjera directa (IED) en 100 países a nivel mundial, periodo 1980-2015. Se implementó técnicas de cointegración de datos de panel, como son los modelos de cointegración de Pedoni (1999) que evalúa el largo plazo, mientras que, para el corto plazo se implementó la prueba de cointegración de Westerlund (2007). Asimismo, para obtener la fuerza del vector de cointegración se utilizó modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) y Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (PDOLS). En el caso de la causalidad se implementó la prueba propuesta por Dumitrescu / Hurlin (2012). Los resultados de las pruebas de cointegración nos muestran que el Índice de Gini, el crecimiento económico y la IED tienen un movimiento conjunto a corto y largo plazo. Los modelos PDOLS y DOLS muestran que el vector de cointegración entre el Índice de Gini y el crecimiento económico es más contundente en los PIMB y PIMA. Por otra parte, los resultados de la causalidad de Dumitrescu Hurlin (2012) confirman la existencia de causalidad bidireccional entre la desigualdad y el producto interno bruto en los países de ingresos medios bajos (PIMB).

**Palabras clave:** Deesigualdad; PIB; Inverisón exttamjera directa; Cointegración.

**Códigos JEL:** I32. F43. F21.C23.

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the link between the Gini Index, economic growth and foreign direct investment (FDI) in 100 countries worldwide, period 1980-2015. Panel data cointegration techniques were implemented, such as the Pedoni (1999) cointegration models that evaluate the long term, while the Westerlund (2007) cointegration test was implemented for the short term. Likewise, to obtain the strength of the cointegration vector, Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) and Dynamic Ordinary Least Squares (PDOLS) models were used. In the case of causality, the test proposed by Dumitrescu / Hurlin (2012) was implemented. The results of the cointegration tests show us that the Gini Index, economic growth and FDI have a joint movement in the short and long term. The PDOLS and DOLS models show that the cointegration vector between the Gini Index and economic growth is stronger in the LMIC and LMIC. On the other hand, the causality results of Dumitrescu & Hurlin (2012) confirm the existence of two-way causality between inequality and gross domestic product in lower middle income countries (LMIC).

**Keywords:** Inequality; GDP; Foreign direct investment; Cointegration.

**JEL codes:** I32. F43. F21.C23.

## 1 | INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que se han enfrentado los países a través del tiempo es la distribución justa de la renta y el esfuerzo por mejorarla. Asimismo, el aumento de la desigualdad es un tema muy controvertido en los países de todo el mundo, donde el acceso a los recursos económicos son una de las causas principales de este fenómeno. En efecto, el Banco Mundial (2019) señala que para este año casi el 50% de la población mundial vive con menos de \$5 al día, asimismo, para el año 2018, 26 personas poseían la misma cantidad de dinero que los 3800 millones de personas más pobres del mundo. Otra cruda realidad es la expresada en el informe de OXFAM internacional (2019) donde estima que las desigualdades contribuyen actualmente a la muerte de cerca 21300 personas al día; dicho de otra manera, a la muerte de una persona cada cuatro segundos.

En este sentido, la presente investigación busca determinar el impacto que tiene el crecimiento económico y la inversión extranjera directa (IED) sobre los niveles de desigualdad en 100 países a nivel global. Precisamente el Banco Mundial (2019) señala que un crecimiento económico más sólido es fundamental para reducir la pobreza y mejorar los niveles de vida. Sin embargo, la ONU (2019) señala que el crecimiento económico a nivel mundial cayó de 2,9% en 2018 a 2,22% en 2019, como resultado de las prolongadas disputas comerciales y una desaceleración en la inversión doméstica, mientras que en las economías emergentes estos riesgos incluyen el aumento de barreras comerciales y las nuevas tensiones financieras. Asimismo, atraer IED sigue siendo un importante objetivo de los gobiernos, porque estas son un importante componente en la lucha contra la pobreza y la desigualdad, sin embargo, el impacto, aunque es sustancial en todas partes, varía de una región a otra. En efecto, Giroud & Ivarsson (2020) señalan que, en 2019, los flujos hacia las economías desarrolladas en su conjunto aumentaron un 5% hasta alcanzar 800.000 millones de dólares, en el caso de África para el 2019, los flujos de IED se redujeron en un 10%, situándose en 45.000 millones de dólares. Los flujos hacia los países asiáticos en 2019 disminuyeron un 5%, situándose en 474.000 millones de dólares, a pesar de los aumentos en China y la India. Por el contrario, la IED en América Latina y el Caribe en 2019 creció un 10%, situándose en 164.000 millones de dólares.

Desde esta perspectiva, existe una basta evidencia empírica que sustenta el impacto del crecimiento económico y la IED sobre la desigualdad. Por ejemplo, Michálek & Výboštok (2019) señalan que en general, los países con economías fuertes están en mejores condiciones para enfrentar desafíos como la desigualdad y la pobreza. Sin embargo, varias investigaciones señalan que el crecimiento económico contribuye a reducir la desigualdad siempre y cuando los países tengan una buena gobernanza (Dorsch & Maarek, 2020; Bhagat, 2020; Muinel-Gallo & Roca-Sagalés, 2011). Por otra parte, Agusdinata, Aggarwal & Ding (2021); Gimba, Seraj & Ozdeser (2021); Espoir & Ngepah (2021) han encontrado una U invertida al momento de relacionar la desigualdad con el crecimiento económico. En el caso de la IED, Wang & Lee (2021) afirman que la IED alivia la desigualdad en un país con bajos riesgos políticos, económicos y financieros. Sin embargo, es importante tener en cuenta lo señalado por Basu & Guariglia (2007); Chen, Ge & Lai (2011), quienes afirman que la IED promueven tanto la desigualdad como el crecimiento económico, y tienden a reducir la participación de la agricultura en el PIB del país receptor, como también desalientan el crecimiento salarial en las empresas nacionales.

Desde esta perspectiva, el objetivo de esta investigación es analizar el nexo entre el Índice de Gini, el crecimiento económico y la IED en 100 países a nivel mundial, durante el periodo 1980-2015. Para cumplir con el objetivo propuesto se implementó un conjunto de técnicas econométricas modernas de datos de panel. En primera instancia, se utilizó un modelo de regresión mediante Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) en datos de panel para verificar

la dirección de la relación entre las variables. Segundo, con el fin de asegurar que las series no presentan el problema de la no estacionalidad, se estima el test de raíz unitaria tipo Fisher basado en las pruebas de Dickey & Fuller Aumentado (1981) y Philip & Perron (1988), las mismas que son contrastadas con los resultados obtenidos mediante los test de Levine, Lin & Chu (2002), Im, Pesaran & Shin (2003) y Breitung (2000). Tercero, el modelo de cointegración de Pedroni (1999) permitirá verificar la relación de corto y largo plazo para determinar el equilibrio de largo plazo y el modelo de corrección de Westerlund (2007) para encontrar el equilibrio de corto plazo entre las parejas de variables. Y por último se estima un modelo de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS) para obtener la fuerza del vector de cointegración para los grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso. La fuerza del vector de cointegración de forma individual fue obtenida mediante un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (PDOLS).

Dentro de los resultados, se puede constatar que existe un movimiento conjunto tanto en el corto y largo plazo entre la desigualdad, el producto interno bruto y la inversión extranjera directa, es decir, los cambios del producto interno bruto y la IED tanto en el corto y largo plazo generan efectos en la desigualdad. Los modelos PDOLS y DOLS quienes muestran que la fuerza del vector de cointegración entre la desigualdad y el producto interno bruto es más contundente en los PIMB y PIMA, mientras que el vector de cointegración entre la desigualdad y la IED es más contundente en los PIA y PIEA. En el caso de la causalidad de Dumitrescu & Hurlin (2012) se confirma la existencia de causalidad bidireccional entre la desigualdad y el producto interno bruto en los PIMB. En base a los resultados, es importante tener en cuenta que la desigualdad se ve afectada mayoritariamente por la producción interna que por la inversión extranjera directa. Finalmente, las políticas públicas derivadas de esta investigación, en primera instancia los decisores de política pública deben buscar inversiones extranjeras que permitan una eficiente distribución de los recursos económicos y no solo centrarse en ciertas regiones porque ensancharían la brecha de desigualdad. Por otro lado, los gobiernos locales necesitan una reforma adicional de las actuales políticas de capital extranjero para establecer nuevas ventajas competitivas mediante la plena utilización de los recursos y entornos locales. El resto de la investigación tiene la siguiente estructura, revisión de literatura; datos y estrategia econométrica; discusiones de resultados y finalmente, las conclusiones e implicaciones de política

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

En los últimos años, el crecimiento económico y la inversión extranjera directa como factores que explican el comportamiento a nivel global está siendo el centro de estudio de un gran conjunto de investigadores. Principalmente, las investigaciones buscan determinar cuáles son los principales efectos que tienen tanto el crecimiento económico y la inversión extranjera directa sobre la desigualdad. Por ejemplo, Michálek & Výboštok (2019) revelan que en general los países con economías fuertes están en mejores condiciones para enfrentar desafíos como la desigualdad y la pobreza. De igual manera, Agusdinata, Aggarwal & Ding (2021); Gimba, Seraj & Ozdeser (2021); Espoir & Ngepah (2021) han encontrado una U invertida al momento de relacionar el ingreso per cápita y la desigualdad. En el caso de la inversión extranjera directa (IED), Wang & Lee (2021) señalan que la IED alivia la desigualdad en un país con bajos riesgos políticos, económicos y financieros. Dentro de este mismo marco, Huynh (2021) afirman que la calidad institucional reduce la desigualdad de ingresos, y este efecto beneficioso se intensifica con las crecientes entradas de IED. En este sentido, podemos afirmar que tanto el crecimiento económico como la IED tienen un efecto negativo sobre la desigualdad, tal como lo señala Xu et al. (2021) donde

muestran que la IED y el ingreso tienen una relación negativa y estadísticamente significativa con la desigualdad de ingresos, lo que significa que a medida que aumenta la IED y el ingreso per cápita, el nivel de desigualdad de ingresos disminuye.

Como se ha indicado, existen varias investigaciones que afirman que tanto el crecimiento como la IED tienen un impacto negativo sobre los niveles de desigualdad. Sin embargo, es necesario conocer cómo se mueven estas variables a través del tiempo, como también las relaciones causales existentes entre estas variables. Las investigaciones sobre los efectos del crecimiento económico y la IED sobre la desigualdad se han incrementado en los últimos años, en este sentido, la evidencia empírica que relaciona estas variables se divide en dos grupos. En la primera parte, tenemos las investigaciones que estudian la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad. Bajo este marco, autores como Achten & Lessmann (2020); Yang, Minford & Meenagh (2021); Bhagat (2020); Islam & McGillivray (2020); Janubova (2021); Dabús & Delbianco (2021); Lebdioui (2021) sugieren que la desigualdad de la riqueza está asociada negativamente con el crecimiento económico entre países. Sin embargo, varias investigaciones señalan que el crecimiento económico contribuye a reducir la desigualdad siempre y cuando los países tengan una buena gobernanza (Dorsch & Maarek, 2020; Bhagat, 2020; Muínelo-Gallo & Roca-Sagalés, 2011). Al mismo tiempo, los países que tienen una mejor gobernanza suelen ser las economías avanzadas donde existen políticas de crecimiento económico que apoyan la distribución del ingreso, mientras que en las economías pobres o en desarrollo el crecimiento económico se ve reforzado por la concentración del ingreso (Brida, Carrera & Segarra, 2020).

Como se mencionó anteriormente el crecimiento económico contribuye a disminuir los niveles de desigualdad cuando esta mejora ciertos indicadores económicos, sociales y políticos. Por ejemplo, Heckman & Yi (2012) señalan que el crecimiento fomentado por el acceso a todos los niveles de educación, la reducción de los impedimentos a la movilidad laboral y la expansión del sector privado permite un acceso igualitario de ingresos en la población. Por otra parte, Luo & Xie (2020) sugieren que la distribución del ingreso de ricos a pobre puede ser una de las palancas políticas más importantes para mejorar la salud de la población. Dentro del mismo marco, Kavva & Shijin (2020); Chiu & Lee (2019); El-Shagi, Fidrmuc & Yamarik (2020) afirman que el desarrollo económico junto con el crecimiento financiero reduciría en gran parte el problema de la desigualdad de ingresos, de igual manera, los autores encuentran una relación positiva entre el desarrollo financiero y la desigualdad de ingresos para los países de bajos ingresos. Otra parte de la literatura también señala que la creciente desigualdad que ha perseguido a las economías avanzadas, radica principalmente en la búsqueda del crecimiento a toda costa, esta estrategia ha obstaculizado la innovación tecnológica, reforzando la desigualdad y exacerbando la inestabilidad financiera (Jackson, 2019)

Otro aspecto que debe considerarse es la dirección de causalidad entre el crecimiento económico y la desigualdad. Los argumentos empíricos presentados anteriormente nos muestran como el crecimiento económico afecta negativamente los niveles de desigualdad, sin embargo, existe una relación bidireccional entre estas variables: En efecto, Anyanwu, Anyanwu & Cieřlik (2021) confirman que el impacto negativo de la desigualdad de ingresos en el crecimiento económico se amplifica en los países que cuentan con abundantes recursos naturales. De igual manera, Crouch (2019); Michálek & Výbořtok (2019); Breunig & Majeed (2020) señala que el efecto negativo de la desigualdad sobre el crecimiento económico parece concentrarse en mayor medida entre los países con un alto nivel de pobreza.

Dado el continuo debate sobre el nexo entre la inversión extranjera directa (IED) y la desigualdad, en la segunda parte de la evidencia empírica abordamos las investigaciones que relacionan

las variables mencionadas anteriormente. En este sentido, una de las primeras literaturas que hablan sobre el vínculo entre la IED y la desigualdad Pan-Long (1995) señala que a medida que se incrementan las entradas de IED da lugar a una distribución del ingreso más desigual en los países menos adelantados. Al mismo tiempo, Basu & Guariglia (2007); Chen, Ge & Lai (2011) afirman que la IED promueve tanto la desigualdad como el crecimiento, y tiende a reducir la participación de la agricultura en el PIB del país receptor, como también desalienta el crecimiento salarial en las empresas nacionales. Desde otra perspectiva, a nivel regional la IED también podría aumentar la desigualdad, ya que las diferentes regiones de un país no suelen recibir IED en la misma medida (Lessmann, 2013), de igual manera, Rivera & Castro (2013) observan que el nivel de desarrollo y el tamaño del mercado tienen una relación directa con la IED, por lo tanto, tienden a incrementar la brecha de desigualdad entre regiones.

Otro importante grupo de investigaciones señalan que la IED tiene una relación negativa con la desigualdad. Precisamente, Aust, Morais & Pinto (2020) en un estudio para 44 países africanos señalan que la presencia de inversores extranjeros influye positivamente en áreas como la infraestructura básica, agua limpia, saneamiento y energía renovable. Asimismo, Ibarra-Olivo (2021) destaca el papel importante que desempeña la IED en el desarrollo del capital humano en las economías receptoras al introducir una prima salarial extranjera en el mercado laboral. Por otro lado, (Esquivias & Harianto (2020); Ramachandran, Sasidharan & Doytch (2020); Yang, Zhang & Sun (2020) señalan que la IED puede generar mayores beneficios marginales para las áreas interiores menos desarrolladas, es decir, una de las formas más efectiva para disminuir las desigualdades regionales es la eficiente distribución de la IED. Otro punto importante de la IED en los países es que permite acceder al conocimiento, la tecnología e impulsar el desarrollo económico (Ascani, Balland & Morrison, 2020; Pham & Pham, 2020). Finalmente, Wu & Hsu (2012) señalan que la IED sea perjudicial para la distribución del ingreso de los países receptores con bajos niveles de capacidad de absorción.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Media	D:S	Min	Max	Ob.
Gini	Global	40.56	11.89	2.00	77.51	N=3600
	Entre		10.96	9.47	67.02	n=100
	Dentro		4.73	17.42	63.83	T=36
PIB	Global	24.78	2.17	18.92	30.44	N=3600
	Entre		2.14	20.20	30.03	n=100
	Dentro		0.45	22.46	27.20	T=36
IED	Global	20.45	2.69	7.38	27.33	N=3600
	Entre		2.17	16.27	25.48	n=100
	Dentro		1.61	9.54	24.95	T=36

### 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1 | Datos

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto en la investigación, el presente estudio utiliza datos provenientes de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (2017). La variable dependiente es el Índice de Gini, mientras que las variables independientes son el producto interno bruto (PIB) de cada nación y la inversión extranjera directa (IED), en este caso, como las variables están medidas en precios constantes 2010 se procedió a aplicar logaritmos. En efecto, el producto interno bruto permite medir el crecimiento económico de una nación, mientras que el índice de Gini mide la desigualdad de ingresos entre los habitantes de cada uno de los países analizados.

Precisamente, el periodo analizado para esta investigación es entre 1985 y 2015, con una muestra de 100 países a nivel mundial. El crecimiento económico varía según el ingreso per cápita de su población, por lo tanto, varios autores clasifican estos países de acuerdo a su nivel de ingreso para reducir la heterogeneidad (He, et al., 2017, Le & Quah, 2018, Wang, Li & Fang, 2018), en este sentido, en la presente investigación se agruparon los países en seis grupos de acuerdo a su nivel de ingreso nacional bruto per cápita.

Los países de ingresos extremadamente altos (PIEB) son: Bangladesh, Benín, Bolivia, Botsuana, Burkina Faso, Camerón, China, Egipto, Ecuatorial Guinea, Gambia Honduras, India, Kenia, Madagascar, Mali, Marruecos, Mozambique, Nicaragua, Níger, Nigeria, Pakistán, Filipinas, Polonia, Rumania, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Sri Lanka, Sudan, Suazilandia, Tailandia, Togo, Túnez, Uganda, Uzbekistán, Vietnam, Zambia, Zimbabue cuyo ingreso nacional bruto per cápita se encuentra hasta los USD 3000; los países de ingresos bajos (PIB) son: Argelia, Antigua and Barbuda, Beliz, Bulgaria, Chile, Colombia, Congo, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Irán, Jordán, Corea, Malasia, Namibia, Panamá, Paraguay, Perú, Sudáfrica, y Turquía cuyo ingreso nacional bruto per cápita oscila entre USD 3001-7000; los países de ingresos medios-bajos (PIMB) son Argentina, Barbados, Brasil, Croacia, Chipre, Republica Checa, Hong Kong, Indonesia, México, Omán, Portugal, Singapur, Surinam, Trinidad y Tobago, Ucrania, y Uruguay cuyo ingreso nacional bruto per cápita está entre USD 7001-13000; entre los países de ingresos per cápita medio-altos (PIMA) tenemos: Las Bahamas, Finlandia, Gabón, Grecia, Irlanda, Italia, Japón, España, Venezuela, donde su ingreso oscila entre USD 13001 y 21000; los países de ingresos altos (PIA) son aquellos en los el PIB per cápita se encuentra entre USD 21001 y 30000 los cuales son: Australia, Austria, Bélgica, Francia, Alemania, Países Bajos, Nueva Zelanda, Reino Unido y los Estados Unidos; y por división de la clasificación los países de ingresos extremadamente altos (PIEA) lo conforman: Canadá, Dinamarca, Noruega, Suecia, Suiza, y Emiratos Árabes Unidos con un ingreso per cápita de más de USD 30001.

Una vez especificado las variables y los grupos de países que se tomaron para realizar la investigación. La Tabla 1 reporta los estadísticos descriptivos de cada una de las variables. Como se mencionó anteriormente, la investigación abarca 100 países a nivel mundial, durante el periodo 1985 al 2015, cabe recalcar que algunos países fueron omitidos del estudio por la falta de disponibilidad de datos para las variables utilizadas. Además, la Tabla 2 indica los estadísticos de las variables, como la media, la desviación estándar (a nivel global, entre y dentro de los países), el valor máximo y mínimo.

Continuando con el análisis de los datos. La Figura 1 muestra la correlación existente entre la desigualdad por ingresos y el crecimiento económico en todos los grupos de países. Los países correspondientes a PIMB y PIA muestran una fuerte correlación positiva entre las variables antes mencionadas, demostrando que a medida que el producto interno bruto aumenta también lo hace la desigualdad. En cambio, los países pertenecientes a PIB, PIEB, PIMA y PIEA la Figura 1 indica que a medida que aumenta el producto interno bruto, la desigualdad se reduce ligeramente.

Asimismo, la Figura 2 muestra que existe una correlación alta entre el Índice de Gini y la inversión extranjera directa en los PIEA y PIA, por lo tanto, a medida que la IED aumenta la desigualdad también lo hace. Por otra parte, los grupos de países restantes muestran una ligera relación negativa entre ambas variables, concluyendo que un incremento de la IED disminuirá la desigualdad levemente.

## 3.2 | Metodología

En base al objetivo planteado en la investigación, al formular la estrategia econométrica se considera procedimientos de cointegración de las variables. En este sentido, la estrategia econométrica

de divide en cinco etapas. En la primera etapa se estima un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS) para verificar la relación entre las variables. En la segunda parte, para determinar si nuestras variables son estacionarias aplicamos el test de raíz unitaria para asegurar que las series no tengan un efecto tendencial. Una vez determinada la estacionalidad de las variables, en la tercera etapa se procede a utilizar técnicas de cointegración para verificar la existencia de equilibrio a largo plazo entre el Índice de Gini, el producto interno bruto y la IED, mientras que para determinar la existencia de equilibrio en el corto plazo se lo verifica a partir de un modelo de corrección de error. En la cuarta parte, para estimar la fuerza del vector de cointegración utilizamos modelos PDOLS para estimar en forma individual y modelos DOLS para los grupos de países. Finalmente, en la quinta etapa estimamos la existencia y dirección de causalidad tipo Granger.

Como se ha indicado, en la primera etapa se planteo un modelo básico de regresión con datos de panel, donde la variable dependiente es el Índice de Gini y las variables independientes son los logaritmos del producto interno bruto (PIB) y la inversión extranjera directa (IED). La Ecuación 1 formaliza la relación planteada.

$$GINI_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \gamma_1 PIB_{it} + \gamma_2 IED_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

La elección de efectos fijos y aleatorios se determina mediante el test de Hausman (1978). En la segunda etapa de la estrategia econométrica, siguiendo a Maddala y Wu (1999), se aplica la prueba de raíz unitaria mediante los test de Dickey & Fuller Aumentado (1981) y el test de Phillips & Perron (1988); las cuales son conocidas en la literatura de datos de panel como ADF y PP respectivamente. Asimismo, Enders & Sandler (1995) señala que se puede estimar el orden de integración de las series con tendencia e intercepto a partir de la Ecuación 2.

$$Y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_j y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

En la Ecuación 2,  $y_t$  es la variable a ser verificada la existencia de raíz unitaria,  $\alpha_0$  es el intercepto y  $\alpha_1$  captura el efecto tendencial,  $t$  es el tiempo,  $\varepsilon_t$  es un ruido gaussiano blanco, y  $p$  representa la longitud del rezago. Si el parámetro  $\alpha$  de la Ecuación (1) es significativo, es posible concluir que todos los paneles contienen raíces unitarias. El número de rezagos de la serie es determinado mediante al criterio de información de Akaike (1974). Al mismo tiempo, los resultados de las pruebas ADF y PP son contrastados con los resultados de las pruebas propuestas por de Levine, Lin & Chu (2002), Im, Pesaran & Shin (2003) y Breitung (2001), esto asegura que las series utilizadas en las estimaciones posteriores no tienen problema de raíz unitaria. Continuando con la estrategia econométrica, con el fin de determinar la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables en la tercera parte usamos la prueba de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), en cual puede ser estimado a partir de la Ecuación 3.

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} X_{it-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{1j} y_{it-j} + \pi_j ECT_{t-1} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En la Ecuación 3,  $y_{it}$  representa la variable dependiente del país  $i$  en el tiempo  $t$ . El parámetro  $t$  representa 1, 2, 3, ...,  $N$  observaciones. El parámetro  $\alpha_i = 1, 2, \dots, N$  es el término constante. Los parámetros  $\beta, \omega, \pi$  son los estimadores asociados con los regresores, mientras que  $ECT_{t-1}$  es el término de corrección de error obtenido del vector de cointegración y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error aleatorio estacionario con media cero y  $j$  es la longitud del rezago.

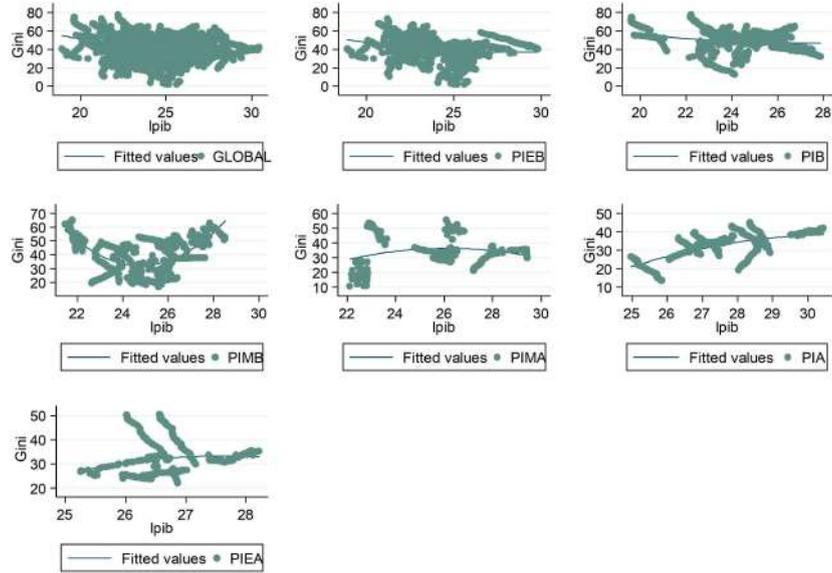


Figura 1. Correlación entre el índice de Gini y producto interno bruto (PIB)

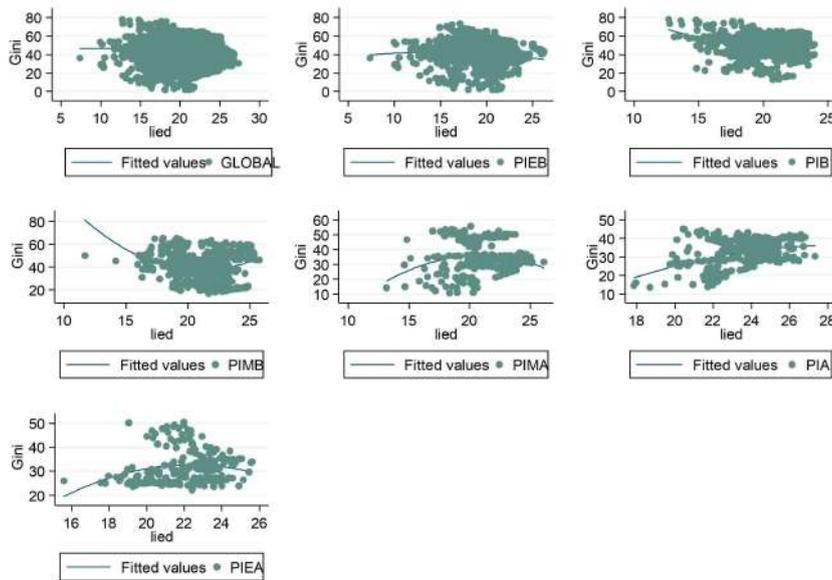


Figura 2. Correlación entre el Índice de Gini y la inversión extranjera directa (IED)

La hipótesis nula plantea la no existencia de cointegración en al menos una serie incluida en el test. Se plantea un modelo de corrección de error para determinar el equilibrio de corto plazo entre las series, por tanto, se procede a estimar el test de corrección de error de Westerlund (2007) en base de la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \delta_i d_t + \alpha_i (y_{it-1} - \beta_i X_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} y_{it-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} X_{ij-j} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

En la Ecuación 4,  $t = 1, \dots, T$  periodos de tiempo,  $i = 1, \dots, N$

países y el término  $d_t$  son los componentes determinísticos. A partir de la Ecuación (3), es posible la existencia de tres escenarios. El primer escenario es cuando  $d_t = 0$ , el cual ocurre sino existen componentes determinísticos en el logaritmo del producto interno bruto y de la inversión extranjera directa. El segundo ocurre cuando  $d_t = 1$ , donde  $y_{it}$  tiene una constante. La tercera opción es cuando  $d_t = (1 - t)\zeta$ , lo cual ocurre cuando  $y_{it}$  tiene una constante y una tendencia. Por ello, nos basamos en el supuesto de que el vector  $k$  - dimensional del  $X_{it}$  (crecimiento económico e inversión extranjera directa) es aleatorio e independiente de  $\varepsilon_{it}$ , por lo cual se asume que dichos errores son independientes a través de  $i$  y  $t$ . El criterio de aceptación o de rechazo establecida en la hipótesis nula es que

no existe cointegración a corto plazo.

Se utiliza el planteamiento de Pedroni (2001) en la siguiente etapa, el cual permite evaluar la fuerza de la relación de equilibrio entre la desigualdad por ingresos con el producto interno bruto y de la inversión extranjera directa. En diferentes campos de la literatura empírica se ha utilizado este procedimiento para evaluar la fuerza del vector de cointegración entre las variables analizadas (Ozturk, Aslan & Kalyoncu, 2010). El procedimiento propuesto por Pedroni (2001) fue adaptado en el contexto práctico por Neal (2014) y es utilizado en esta investigación para medir la fuerza de la relación entre las tres variables en cada país de forma individual mediante un modelo de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (DOLS) y para los grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso nacional bruto per cápita a través de un modelo de panel de mínimos cuadrados ordinarios dinámicos (PDOLS).

La Ecuación 5 plantea la relación entre las tres variables de la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i X_{it} + \sum_{j=-p}^p \gamma_{it} \Delta X_{it-j} + v_{it} \quad (5)$$

$$\hat{\beta}_{GM}^* = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^p \left( \sum_{t=1}^T \right)^{-1} \left\{ \sum_{t=1}^T z_{it} (y_{it} - \bar{y}_i) \right\} \right]$$

$$t_{\hat{\beta}_i} = \left( \hat{\beta}_i^* - \beta_0 \right) \left\{ \hat{\sigma}_i^{-2} \sum_{i=1}^T (X_{it} - \bar{X}_i)^2 \right\}^{1/2}$$

$$t_{\hat{\beta}_{GM}} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=1}^N t_{\hat{\beta}_i}$$

En la Ecuación (5),  $y_{it}$  es el Índice de Gini,  $i = 1, 2, \dots, N$  es el número de países,  $t = 1, 2, \dots, T$  es el número de periodos de tiempo,  $p = 1, 2, \dots, P$  es el número de rezagos y adelantos que en la regresión DOLS,  $\beta_i$  es el coeficiente de pendiente de la regresión,  $X_{it}$  es una matriz que contiene a las dos variables explicativas, la misma que incluye el producto interno bruto y la IED. Los coeficientes  $\beta$  y los estadísticos asociados  $t$  se promedian en todo el panel utilizando el método de medias grupales de Pedroni (2001). El estimador PDOLS de Pedroni (2001) se promedia a lo largo de la dimensión entre los grupos (Neal, 2014), donde la hipótesis nula es que  $\beta_i = \beta_0$  frente a la hipótesis alternativa que  $\beta_i \neq \beta_0$ . Pedroni (2001) sugiere que este proceso tiene una ventaja cuando se estiman modelos con la posibilidad de que exista heterogeneidad en la pendiente. Finalmente, siguiendo el modelo propuesto por Dumitrescu & Hurlin (2012) y llevado a la literatura empírica de datos de panel, en la quinta etapa determinamos la existencia y la dirección de causalidad tipo Granger (1988) para modelos con datos de panel, el cual puede ser estimado a partir de la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k y_{it-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k x_{it-k} + v_{it} \quad (6)$$

La Ecuación 6, indica que el término  $y_{it}$  corresponde al Índice de Gini. La letra  $x_{it}$  denota a la variable independiente. Esto implica que la relación y la dirección de causalidad se verifican entre el índice de Gini y el producto interno bruto primero y luego entre Gini y la inversión extranjera. Asumimos que  $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$ , se supone que el término  $\alpha_i$  es fijo en la dimensión tiempo. El parámetro autorregresivo  $\gamma_i^k$  y el coeficiente de regresión  $\beta_i^k$  varían

entre las secciones transversales. Siguiendo a Shahbaz, Nasreen, Abbas & Anis (2015), la hipótesis nula a verificar es que no existe ninguna relación de causalidad para cualquiera de las secciones transversales del panel. A saber,  $H_0 : \beta_i = 0 \forall i = 1, 2, \dots, N$ . La siguiente sección muestra los resultados obtenidos al aplicar la estrategia econométrica.

## 4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Tal como se muestra en la Tabla 2, primeramente, aplicamos el test de Hausman (1978) para verificar si existe una diferencia sistémica de los estimadores de efectos fijos y aleatorios ( $\gamma_{FE} - \gamma_{RE}$ ), en el caso de nuestra investigación a nivel global y en los PIEA los p-valor son mayores a 0.05, por lo tanto, se debe utilizar efectos aleatorios, mientras que en el resto de grupos el p-valor es menor a 0.05, en estos casos debemos utilizar efectos fijos para sus regresiones. Por otra parte, aplicamos la prueba de Wooldridge (1991) para determinar la existencia de autocorrelación en los paneles, los resultados muestran que los paneles presentan autocorrelación únicamente en los PIA. Para corregir estos problemas característicos de los datos de panel, estimamos regresiones por Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) propuesta por Wooldridge (2002), y que muestran en la Tabla 2.

Los resultados de la Tabla 2 nos muestra que tanto PIB tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre la desigualdad en los PIEB, PIB, PIMB, PIA y a nivel GLOBAL, mientras que en los PIMA y PIEA el efecto no es significativo, además de ser positivos para el primer grupo. Estos resultados nos muestran que el crecimiento económico juega un papel muy importante en la disminución de la desigualdad en la mayoría de los países, sin embargo, este crecimiento económico debe estar acompañado de una buena gobernanza que permita redistribuir los beneficios del crecimiento económico a todas las regiones de los países, estos resultados concuerdan con lo expuesto por Dorsch & Maarek, (2020); Bhagat (2020); Muinelo-Gallo Roca-Sagalés (2011) que señalan que el crecimiento económico ayuda a reducir la desigualdad siempre y cuando los países presenten un buena gobernanza. En el caso de los PIEA donde el efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad no es significativo se debe principalmente a que muchas economías avanzadas por el afán de la búsqueda del crecimiento económico a toda costa, ha obstaculizado la innovación tecnológica, reforzando la desigualdad y la inestabilidad financiera (Jackson, 2019)

Por otra parte, la IED tiene un efecto negativo en todos los grupos de países, sin embargo, este efecto no es significativo, únicamente existe una leve significancia a nivel GLOBAL. Estos resultados corroboran lo expuesto, donde la IED no contribuye a disminuir los niveles de desigualdad, porque muchas de las veces está inversión está dirigida a ciertos sectores o regiones incrementando de esta manera la brecha de ingresos con respecto a otras regiones dentro de los países. Esto se corrobora con lo expuesto por Pan-Long (1995) que señala que a medida que se incrementan las entradas de IED da lugar a una distribución del ingreso más desigual en los países menos adelantados. Por otro lado, Basu & Guariglia (2007); Chen, Ge & Lai (2011) argumentan que la IED promueve tanto la desigualdad como el crecimiento económico y tiende a reducir la participación de la agricultura en el PIB en los países receptores

Una vez determinada la relación entre las variables y siguiendo la estrategia econométrica. La segunda etapa se procede a realizar las pruebas de raíz unitaria, siguiendo a Mandala & Wu (1999) la Tabla 3 reporta los resultados de la prueba no paramétrica tipo Fisher basada en el test ADF de Dickey & Fuller Aumentado (1981) y el test PP basado en Phillips & Perron (1988). Las pruebas fueron estimadas sin efectos de tiempo y con efectos de tiempo. Los resul-

tados de las pruebas ADF y PP muestran que las series son estacionarias en niveles  $I(0)$  con un nivel de significancia del 1%. Al mismo tiempo, con el fin de asegurar la robustez de las pruebas aplicadas, aplicamos las pruebas de Levine et al. (2002), Im et al. (2003) y Breitung (2001) conocidas en la literatura de datos de panel como LLC, IPS y UB respectivamente. Una de las ventajas e utilizar tasas de crecimiento en las series, es que no se requiere obtener la primera diferencia para asegurar que las series sean estacionarias (Salim, Hassan & Shafiei, 2014; Long, Naminse, Du & Zhuang, 2015; Azlina & Mustapha, 2012). En efecto, la Tabla 3 reporta los resultados de las pruebas de raíz unitaria señaladas anteriormente a nivel global y por grupos de países.

Una vez determinado la estacionalidad de las variables, en la tercera etapa se procede a estimar la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre las tres variables usando técnicas de cointegración de datos de panel. En primera instancia, para determinar el equilibrio a largo plazo utilizamos la prueba de cointegración de Pedroni (1999). Los resultados de la prueba de cointegración indican que el Índice de Gini, el crecimiento económico y la IED tienen una relación de equilibrio a largo plazo, ya que los estadísticos dentro de las dimensiones de los paneles como entre las dimensiones de los paneles son estadísticamente significativos. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Gimba, Seraj & Ozdeser (2021) quienes señalan que en el largo plazo la desigualdad desalienta significativamente el crecimiento económico en los países en desarrollo. Por otro lado, Espoir & Ngepah (2021) en un estudio para África Subsahariana revelan que, en largo plazo, el crecimiento económico disminuye la distribución desigual del ingreso mientras que en el corto plazo el crecimiento económico aumenta la desigualdad.

Dentro del mismo marco, la Tabla 4 nos proporcionó evidencia clara de la existencia de relación de equilibrio entre las variables del modelo. Por lo tanto, en la segunda para de la tercera etapa señalada en la estrategia econométrica es necesario conocer si las variables también presentan una relación de equilibrio a corto plazo. Precisamente, para estimar esta relación a corto plazo utilizamos el modelo de error vectorial con datos de panel (VEC) desarrollado por Westerlund (2007). Es importante tener en cuenta, que este modelo permite verificar el equilibrio de corto plazo entre parejas de variables como se formalizó en la estrategia econométrica. Es posible que los cambios en la desigualdad varíen en el corto plazo como resultados de los cambios en el crecimiento y la IED. Bajo esta perspectiva, la Tabla 5 permite aceptar la hipótesis alternativa de cointegración entre las series analizadas. La existencia de equilibrio a corto plazo entre las variables se cumple a nivel global y en todos los grupos de países, de acuerdo a los estadísticos significativos observados en la Tabla 5.

Es importante tener en cuenta que los resultados reportados en la Tabla 4 tienen dos limitaciones relevantes. La primera es que la prueba de cointegración de Pedroni (1999) formalizado en la Ecuación 3 únicamente muestra la existencia o no de un vector de cointegración, pero no dice nada acerca de la fuerza del vector. La segunda es que no nos muestra nada sobre la relación de equilibrio entre las variables de cada país. Al mismo tiempo, es bien sabido que los resultados agregados pueden esconder particularidades de los países de forma individual. Bajo esta perspectiva, los resultados de la cuarta etapa nos proporcionan la fuerza del vector de cointegración a partir de la estrategia desarrollada por Pedroni (2011) formalizada en la Ecuación 5.

En efecto, la Tabla reporta los estimadores obtenidos mediante Mínimos Cuadrados Dinámicos (DOLS) para los cien países utilizados en la investigación. Encontramos que en los PIB el producto interno bruto es estadísticamente significativo, los estimadores son cercanos a 1. Es decir, en estos países el vector de cointegración es contundente a largo plazo. En el caso de la IED países como: Bangladesh, Botsuana, Burkina, Egipto, Honduras, Kenia, Madagascar, Níger, Pakistán, Senegal, Sri Lanka, Tailandia,

Uzbekistán y Zambia muestran un comportamiento similar al PIB, es decir, el vector de cointegración para estos países también es contundente en el largo plazo. Por lo tanto, tanto la IED como el PIB son factores importantes para combatir la desigualdad, tal como los señalan Aust, Morais & Pinto (2020), en su estudio para 44 países africanos señalan que la presencia de inversores extranjeros influye positivamente en áreas como la infraestructura básica, agua limpia, saneamiento y energía renovable. Dentro del grupo de los PIB, encontramos que Chile es el único que no posee un estimador significativo, es decir, que no contiene un vector de cointegración fuerte que dependa del producto interno bruto y de la IED. De igual manera, Argelia, Antigua y Barbados, Costa Rica, Irán, Jordán, Corea, Malasia, Namibia, Panamá y Sur África tampoco poseen estimadores significativos para el producto interno bruto y la IED. Estos resultados corroboran lo expresado por Kavva & Shijin (2020); Chiu & Lee (2019); El-Shagi, Fidrmuc & Yamarik (2020), los autores encuentran una relación positiva entre el crecimiento económico, el desarrollo financiero sobre la desigualdad de ingresos en los países de bajos ingresos, es decir, es estos países el crecimiento económico funciona como un estimulante para los niveles altos de desigualdad.

Los PIMB tienen un comportamiento similar a los PIB con respecto al producto interno bruto, sin embargo, cabe recalcar que países de América Latina como; Argentina, México y Uruguay que presentan una fuerza en el vector de cointegración del PIB muy significativo y negativo hacia la desigualdad. Por lo tanto, la desigualdad en América Latina está muy influenciada por el crecimiento económico, principalmente por la mala distribución de los recursos. Tal como Janubova (2021); Dabús & Delbianco (2021) indican en sus estudios, que América Latina tiene el peor desempeño económico, lo que a su vez está asociado con menores tasas de ahorro y niveles de desigualdad más elevados. De este modo, Lebdioui (2021) señala que si América latina alguna vez quiere deshacerse de su etiqueta como "el lugar más desigual del mundo" tendrá que dejar de concentrarse en los síntomas y atacar las causas profundas.

En el caso de la IED, países como Barbados, Brasil, Cyrus, Omán y Trinidad tienen un estimador  $\beta$  menor a 1, además no presentan significancia alguna, indicando que en estos países la IED no índice fuertemente sobre el índice de Gini. Los PIMA, PIA y PIEA muestran un vector de cointegración muy significativo para el caso del PIB, únicamente exceptuando Alemania, como podemos observar estos resultados refuerzan lo expuesto en párrafos anteriores, donde se afirman que el crecimiento económico permite disminuir los niveles de desigualdad principalmente en las economías desarrolladas, tal como lo menciona Michálek & Výboštok (2019) que revelan que en general los países con economías fuertes están en mejores condiciones para enfrentar desafíos como la desigualdad y la pobreza. En cambio, la IED solo Bahamas posee un estimador superior a 1.

Como se estableció en la parte de la estrategia econométrica. Para determinar la fuerza del vector de cointegración a largo plazo también se aplicó modelos de panel PDOLS. En este sentido, la Tabla 7 reporta las estimaciones de panel PDOLS con y sin efectos de tiempo. Cabe recalcar que los resultados centran la atención en los modelos sin dummy, dado que la prueba de Hausman (1978) señala que los efectos de tiempo no explican el modelo. Encontramos que en los PIB y PIB tienen un estimador cercano a 1 en la variable del producto interno bruto, estos resultados sugieren que en estos países presentan mayores niveles de desigualdad al aumentar la producción. De igual manera, los PIMA también presentan un estimador significativo en la variable IED, por lo tanto, en estos países la IED contribuye a incrementar los niveles de desigualdad. Estos resultados contradicen a lo expuesto por Sasidharan & Doytch (2020); Yang, Zhang & Sun (2020) quienes afirman que la IED puede generar nuevos beneficios marginales para las áreas interiores menos desarrolladas, además señalan que una forma efectiva de disminuir las desigualdades regionales dentro de los países es permitiendo una mayor entrada de IED.

Finalmente, en la última etapa se estima las relaciones de causalidad de Granger (1998) para datos de panel formalizado en la Ecuación 6. La estrategia de Dumitrescu & Hurlin (2012) permite corroborar la existencia de causalidad y la dirección de la misma. En este sentido, la Tabla 8 muestra que existe causalidad bidireccional entre la desigualdad y el crecimiento económico en los PIMB. En los apartados anteriores explicamos como el crecimiento económico impacta sobre la desigualdad. Sin embargo, los resultados de la prueba de causalidad nos muestran que la desigualdad también tiene un efecto significativo sobre el crecimiento económico, principalmente en las economías menos desarrolladas que funciona con un

retardante del desarrollo económico. Estos resultados se contrastan con lo expuesto por Anyanwu, Anyanwu & Ciešlik (2021) quienes afirman un impacto negativo de la desigualdad sobre el crecimiento económico, el cual se amplifica en los países que cuentan con abundantes recursos naturales. Asimismo, Crouch (2019); Michálek & Výboštok (2019); Breunig & Majeed (2020) señalan que el efecto negativo de la desigualdad sobre el crecimiento económico se concentra principalmente entre los países con un nivel de pobreza alto. En el caso de la desigualdad y la IED, los resultados de la Tabla 8 nos muestran la no existencia de causalidad entre las variables mencionadas.

Tabla 2. Resultados de las regresiones de línea base GLS

	GLOBAL	PIEB	PIB	PIMB	PIMA	PIA	PIEA
PIB	-2.21*** (-10.41)	-1.54*** (-4.41)	-4.34*** (-8.81)	-4.30*** (-6.96)	0.39 (0.54)	-3.49*** (-3.94)	-2.46 (-1.68)
IED	-0.13* (-2.20)	-0.16 (-1.54)	-0.08 (-0.59)	0.20 (1.05)	-0.18 (-1.39)	-0.12 (-0.64)	-0.11 (-0.40)
Constante	98.09*** (20.93)	80.35** (11.36)	156.0*** (15.03)	143.0*** (10.75)	28.07 (1.62)	131.2*** (5.91)	99.92** (2.83)
Test de Hausman (p-valor)	0.11	0.00	0.03	0.00	0.99	0.00	0.32
Efectos fijos (tiempo)	No	No	No	No	No	No	No
Efectos fijos (país)	No	No	No	No	No	No	No
Observaciones	3600	1368	792	576	324	324	216

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

Tabla 3. Resultado de las pruebas de raíz unitaria

		Sin efectos de tiempo					Con efectos de tiempo				
		PP	DF	LLC	UB	IPS	PP	DF	LLC	UB	IPS
GLOBAL	GINI	-64.74**	-29.37**	-46.19**	-23.26**	3.04	-66.45**	-29.34**	-51.86**	-22.85*	1.22
	PIB	-30.49**	-13.83**	-26.09**	-7.90**	-29.46	-28.97**	-11.76**	-22.31**	-8.05**	-27.68
	IED	-65.41**	-34.04**	-56.68**	-7.94**	-62.86**	-67.47**	-27.69**	-53.20**	-7.49**	-62.95**
PIEB	GINI	-43.12**	-18.68**	-32.25**	-13.22*	0.20	-41.52**	-18.76**	-31.72**	-13.69**	5.91
	PIB	-22.66**	-8.55**	-16.06**	-3.91**	10.43**	-22.03**	-9.10**	-17.03**	-4.50**	13.91**
	IED	-39.95**	-16.34**	-35.95**	-4.83**	17.81**	-41.33**	-16.50**	-35.28**	-4.56**	10.90**
PIB	GINI	-28.63**	-11.48**	-20.49**	-9.23**	2.39	-30.30**	-11.57**	-29.55**	-10.93**	-2.03
	PIB	-12.56**	-6.54**	-12.11**	-3.21**	-13.60**	-8.99**	-2.20**	-2.67**	-2.98**	-9.06**
	IED	-31.23**	-13.25**	-27.79**	-2.90**	-29.74**	-32.47**	-13.51**	-30.71**	-2.50**	-31.62**
PIMB	GINI	-22.43**	-11.22**	-18.21**	-10.51**	0.64	-21.32**	-12.04**	-19.40**	-11.76**	-0.20**
	PIB	-11.17**	-4.96**	-10.36**	-3.14**	-11.66**	-11.14**	-5.51**	-10.42**	-3.00**	-11.10**
	IED	-25.43**	-9.33**	-19.58**	-4.58**	-23.02**	-26.07**	-9.67**	-17.84**	-4.28**	-24.59**
PIMA	GINI	-17.24**	-10.60**	-17.27**	-10.29**	0.01	-17.26**	-11.13**	-12.76**	-8.62**	-1.68
	PIB	-6.75**	-3.44**	-5.41**	-4.72**	-6.80**	-6.85**	-1.84**	-6.57**	-3.56**	-7.29**
	IED	-18.75**	-7.82**	-18.00**	-2.09	-19.23**	-18.97**	-8.57**	-12.46**	-2.25	-16.76**
PIA	GINI	-20.87**	-10.22**	-11.48**	-10.43*	3.77	-20.79**	-8.63**	-14.18**	-10.43*	4.92
	PIB	-8.26**	-5.05**	-9.08**	-3.19**	-8.94**	-8.96**	-3.96**	-8.70**	-2.44**	-9.92**
	IED	-20.19**	-8.68**	-15.92**	-6.96**	-18.53**	-22.12**	-8.41**	-13.17**	-6.29**	-18.19*
PIEA	GINI	-31.62**	-6.73**	-0.29**	-4.87**	4.20	-18.72**	-7.65**	-7.14**	-5.80**	3.68
	PIB	-6.76**	-3.82**	-8.71**	-4.26**	-7.62**	-6.93**	-2.39**	-5.89**	-2.75**	-6.82**
	IED	-17.45**	-8.29**	-14.20**	-2.07**	-15.94**	-18.46**	-8.41	-14.42**	-2.14**	-16.79*

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

Tabla 4. Resultados de la prueba de cointegración de Pedroni (1999)

	GLOBAL	PIEB	PIB	PIMB	PIMA	PIA	PIEA
Within dimension Test statistics							
Panel v-statistic	-1.71*	-1.33*	-0.74*	-0.28*	0.67*	0.02*	-0.27*
Panel p-statistic	-33.15***	-20.36***	-15.91***	-9.95**	-8.30**	-9.21**	-9.27**
Panel PP-statistic	-78.02***	-49.86***	-34.10***	-22.24***	-20.21***	-25.76***	-20.8***
Panel ADF-statistic	-46.40***	-27.06***	-21.39***	-15.3***	-10.85**	-5.31**	-13.17**
Between dimension Test statistics							
Panel p-statistic	-28.65***	-17.68***	-13.72**	-8.70***	-6.84***	-8.02**	-8.75**
Group PP-statistic	-91.59***	-58.44***	-39.35***	-24.89***	-21.83***	-29.16***	-24.06***
Group ADF-statistic	-46.75***	-29.27***	-22.57***	-10.87**	-12.35***	-4.52**	-12.02**

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

## 5 | CONCLUSIONES

La relación entre crecimiento económico y desigualdad es posiblemente una de las más importantes en la economía, debido al aumento general de la desigualdad que se ha producido en los últimos años, tanto en las economías avanzadas como en desarrollo. Bajo esta perspectiva, la presente investigación analiza la relación entre el índice de Gini, el producto interno bruto y la inversión extranjera directa (IED) en 100 países a nivel global, durante el periodo 1980-2015. En este caso, se utilizó técnicas de cointegración y causalidad de datos de panel; el test de cointegración de Pedroni (1999) para estimar el equilibrio de largo plazo entre las variables, mientras que el test de corrección de error propuesto por Westerlund (2007) para determinar un equilibrio a corto plazo. En ambos casos los resultados nos muestran que la desigualdad, el producto interno bruto y la inversión extranjera directa tienen un movimiento conjunto tanto en el corto plazo como en el largo plazo, es decir, que los cambios del producto interno bruto y la IED tanto en el corto como en el largo plazo generan efectos en la desigualdad. En cuanto a los resultados de los modelos PDOLS y DOLS, la fuerza del vector de cointegración entre la desigualdad y el producto interno bruto es más contundente en los PIMB y PIMA, mientras que el vector de cointegración entre la desigualdad y la IED es más contundente en los PIA y PIEA. Finalmente, la prueba de causalidad de Dumitrescu & Hurlin (2012) confirma la existencia de causalidad bidireccional entre la desigualdad y el producto interno bruto en los PIMB.

La aplicación de estas estrategias econométricas para datos de panel permite obtener resultados consistentes entre las variables

de estudio. Dentro de los resultados se demuestra que la desigualdad se ve afectada mayoritariamente por la producción interna que, por la inversión extranjera directa, corroborando de esta manera la relación negativa entre las variables, tal como mencionan Agudinata, Aggarwal & Ding (2021); Gimba, Seraj & Ozdeser (2021); Espoir & Ngepah (2021) quienes han encontrado una U invertida al momento de relacionar el crecimiento económico y la desigualdad, por lo tanto, a nivel general en el largo plazo a medida que aumenta el crecimiento económico los niveles de desigualdad caerán. En el caso de la inversión extranjera directa Esquivias & Harianto (2020); Ramachandran, Sasidharan & Doytch (2020); Yang, Zhang Sun (2020) señalan que la IED puede generar mayores beneficios marginales para las áreas interiores menos desarrolladas, es decir, una de las formas más efectivas para disminuir las desigualdades regionales es la eficiente distribución de la IED.

Es imprescindible así mismo recalcar que como lo hizo Groth & Madsen (2016), los efectos de crecimiento negativos de la desigualdad encontrados en algunos estudios pueden haber sido exagerados porque la muestra ha estado dominada por países con bajo desarrollo financiero para los cuales considero que la desigualdad es particularmente negativa para el crecimiento. Finalmente, las políticas públicas derivadas de esta investigación, en primera instancia los decisores de política pública deben buscar inversiones extranjeras que permitan una eficiente distribución de los recursos económicos y no solo centrarse en ciertas regiones porque ensancharían la brecha de desigualdad. Por otro lado, los gobiernos locales necesitan una reforma adicional de las actuales políticas de capital extranjero para establecer nuevas ventajas competitivas mediante la plena utilización de los recursos y entornos locales.

Tabla 5. Resultados de la prueba de cointegración de corto plazo de Westerlund (2007).

Grupo	Statistics	PIB			IED		
		Valor	Z-value	p-value	Valor	Z-value	p-value
GLOBAL	Gt	-4.28***	-24.01	00	-6.13***	-46.94	0.00
	Ga	-27.09***	-22.83	00	-53.19***	-62.08	0.00
	Pt	-26.29***	-6.02	00	-59.38***	-44.56	0.00
PIEB	Pa	-23.12***	-23.72	00	-56.06***	-78.86	0.00
	Gt	-4.24***	-14.47	00	-6.19***	-29.39	0.00
	Ga	-28.60***	-15.48	00	-53.10***	-38.18	0.00
PIB	Pt	-22.43***	-10.94	00	-36.81***	-27.71	0.00
	Pa	-22.09***	-13.55	00	-53.37***	-45.84	0.00
	Gt	-4.73***	-13.88	00	-6.18***	-22.31	0.00
PIMB	Ga	-29.47***	-12.39	00	-55.38***	-30.66	0.00
	Pt	-7.56***	2.73	00	-27.79***	-20.82	0.00
	Pa	-27.31***	-14.41	00	-55.68***	-36.69	0.00
PIMA	Gt	-3.99***	-8.14	00	-6.15***	-18.88	0.00
	Ga	-24.77***	-7.74	00	-46.68***	-20.92	0.00
	Pt	-14.60***	-7.16	00	-22.32***	-16.16	0.00
PIA	Pa	-22.00***	-8.73	00	-53.78***	-30.02	0.00
	Gt	-4.43***	-7.74	00	-5.03***	-9.99	0.00
	Ga	-25.02***	-5.92	00	-49.04***	-16.93	0.00
PIEA	Pt	-12.71***	-7.43	00	-16.34***	-11.65	0.00
	Pa	-25.66***	-8.39	00	-62.95***	-27.12	0.00
	Gt	-28.60***	-15.48	00	-53.10***	-38.18	0.00
PIEA	Ga	-22.43***	-10.95	00	-36.81***	-27.71	0.00
	Pt	-22.09***	-13.55	00	-53.37***	-45.84	0.00
	Pa	-28.60***	-15.48	00	-53.10***	-38.18	0.00
PIEA	Gt	-4.37***	-6.15	00	-7.25***	-14.92	0.00
	Ga	-27.35***	-5.69	00	-63.73***	-10.09	0.00
	Pt	-9.93***	-5.54	00	-16.26***	-12.91	0.00
	Pa	-4.37***	-6.15	00	-7.25***	-14.92	0.00

estadístico t en paréntesis \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$

Tabla 6. Resultados de la prueba de los modelos DOLS individuales

PIEB	PIB_{it}	IED_{it}	PIB	PIB_{it}	IED_{it}	PIMB	PIB_{it}	IED_{it}
Bangladesh	-34.33	-3.69	Argelia	-1.61	-0.23	Argentina	-19.83	-1.94
Benin	3.29	-0.001	Antigua B.	-2.46	-0.24	Barbados	32.21	0.66
Bolivia	1.30	0.89	Belice	-10.69	1.38	Brasil	1.93	-0.27
Botsuana	-8.44	2.45	Bulgaria	-11.57	-2.57	Croacia	-0.43	2.97
Burkina Faso	41.36	-1.83	Chile	0.02	0.91	Chipre	-1.53	-0.21
Camerón	18.16	0.52	Colombia	-29.31	3.42	República Ch.	-0.04	-1.14
China	-7.80	-0.81	Congo	45.66	-1.62	Hong Kong	-0.06	1.05
Egipto	2.75	1.09	Costa Rica	31.95	0.93	Indonesia	-3.24	1.27
Guinea Ecuatorial	-0.44	-0.23	República D.	29.27	1.31	México	-40.93	-3.97
Gambia	14.73	-0.25	Ecuador	-107.6	-3.56	Omán	0.69	0.39
Honduras	27.49	-5.57	El salvador	5.70	2.15	Portugal	-7.67	1.10
India	-4.04	0.53	Guatemala	8.41	-1.18	Singapur	-3.90	-2.31
Kenia	-9.65	-1.71	Irán	1.82	-0.63	Surinam	2.10	-1.27
Madagascar	24.95	1.42	Jordania	7.11	-0.09	Trinidad y T.	-3.22	0.23
Mali	60.62	-0.44	Corea	-3.34	-0.04	Ucrania	4.17	-1.65
Marruecos	-2.07	0.07	Malasia	2.44	-0.11	Uruguay	-14.97	2.84
Mozambique	-12.64	0.93	Namibia	4.99	-0.04			
Nicaragua	-10.12	0.01	Panamá	5.98	0.78			
Niger	-60.85	-1.13	Paraguay	-14.4	-2.31			
Nigeria	-6.70	0.96	Perú	-6.29	-3.35			
Pakistán	11.11	1.13	Sur África	-2.89	-0.17			
Filipinas	6.52	0.85	Turquía	5.36	-1.02			
Polonia	20.71	-0.41						
Romania	8.93	-0.21						
Ruanda	2.68	-0.26						
Senegal	-126.90	2.18						
Sierra Leona	0.83	-0.04						
Sri Lanka	25.21	3.55						
Sudan	-7.18	-0.03						
Suazilandia	2.18	0.81						
Tailandia	-2.19	1.32						
Togo	3.37	0.36						
Túnez	-9.95	0.52						
Uganda	12.45	-0.28						
Uzbekistán	4.63	-1.86						
Vietnam	2.79	0.46						
Zambia	9.48	2.22						
Zimbabue	2.23	-0.02						
PIMA	PIB_{it}	IED_{it}	PIA	PIB_{it}	IED_{it}	PIEA	PIB_{it}	IED_{it}
Bahamas	-37.01	1.91	Australia	-18.09	-0.46	Canadá	1.37	0.34
Finlandia	1.99	0.73	Austria	11.16	-0.01	Dinamarca	-23.68	-0.71
Gabón	-17.93	-0.44	Bélgica	-3.65	0.04	Noruega	18.71	-0.10
Grecia	3.29	-0.04	Francia	29.44	0.36	Suecia	-3.86	0.15
Irlanda	-3.20	0.25	Alemania	-0.27	0.01	Suiza	1.70	-0.68
Italia	1.47	-0.05	Países Bajos	-4.06	-0.36	Emiratos Árabes	-0.74	-0.11
Japón	5.35	0.54	Nueva Zelanda	-0.26	0.04			
España	6.15	0.89	Reino Unido	-3.99	-0.22			
Venezuela	4.33	-1.07	Estados Unidos	-9.45	-0.32			

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

Tabla 7. Resultados de los modelos de panel PDOLS

Grupos	Con dummy de tiempo				Sin dummy de tiempo			
	PIB	IED	PIB	IED	PIB	IED	PIB	IED
	PDOLS	t-statistic	PDOLS	t-statistic	PDOLS	t-statistic	PDOLS	t-statistic
GLOBA	-3.53	-1.91	-0.23	-1.42	-3.53	-1.91	-0.23	-1.42
PIEB	-0.13	0.76	-0.09	1.33	0.12	0.76	0.09	1.33
PIB	-1.88	0.09	-0.60	-1.76	-1.88	0.92	-0.60	-1.76
PIMB	-3.24	-2.06	-0.17	0.71	-3.42	-2.06	-0.17	0.71
PIMA	-3.95	-0.19	0.30	1.32	-3.95	-0.18	0.30	1.32
PIA	0.09	-0.38	-0.10	-0.60	0.09	-0.38	-0.10	-0.60
PIEA	-1.08	-0.89	-0.18	-2.10	-1.08	-0.89	-0.18	-2.10

estadístico t en paréntesis \* p &lt; 0,05 \*\* p &lt; 0,01 \*\*\* p &lt; 0,001

Tabla 8. Resultados de la prueba de causalidad Dumitrescu y Hurlin (2012)

Dirección de causalidad	Grupo	W-bar	Z-bar	p-valor
PIB → GINI	GLOBAL	28.29	18.07	0.57
	PIEA	12.32	11.42	0.61
	PIA	36.21	11.46	0.25
	PIMA	20.39	0.07	0.95
	PIMB	44.09	26.93	0.02
	PIB	45.67	18.56	0.65
	PIEB	34.25	23.24	0.59
GINI → PIB	GLOBAL	50.28	66.00	0.15
	PIEA	67.96	43.56	0.88
	PIA	65.96	32.50	0.54
	PIMA	36.61	28.77	0.06
	PIMB	76.84***	63.54	0.00
	PIB	23.48	75.63	0.18
	PIEB	47.25	23.67	0.65
IED → GINI	GLOBAL	22.96	0.64	0.52
	PIEA	22.46	20.25	0.88
	PIA	37.62	12.46	0.21
	PIMA	18.72	-0.22	0.83
	PIMB	27.25	0.81	0.42
	PIB	32.65	0.11	0.56
	PIEB	15.68	0.55	0.19
GINI → PIB	GLOBAL	36.89	36.82	0.32
	PIEA	54.65	0.35	0.21
	PIA	56.40	25.74	0.51
	PIMA	39.61	33.96	0.21
	PIMB	22.58	0.29	0.77
	PIB	45.32	23.43	0.57
	PIEB	13.56	0.45	0.89

estadístico t en paréntesis \*  $p < 0,05$  \*\*  $p < 0,01$  \*\*\*  $p < 0,001$ 

## Referencias bibliográficas

- [1] Achten, S., & Lessmann, C. (2020). Spatial inequality, geography and economic activity. *World Development*, 136, 105114.
- [2] Agusdinata, D. B., Aggarwal, R., & Ding, X. (2021). Economic growth, inequality, and environment nexus: using data mining techniques to unravel archetypes of development trajectories. *Environment, Development and Sustainability*, 23(4), 6234-6258.
- [3] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE transactions on automatic control*, 19(6), 716-723.
- [4] Anyanwu, U. M., Anyanwu, A. A., & Cieřlik, A. (2021). Does abundant natural resources amplify the negative impact of income inequality on economic growth?. *Resources Policy*, 74, 102229.
- [5] Ascani, A., Balland, P. A., & Morrison, A. (2020). Heterogeneous foreign direct investment and local innovation in Italian Provinces. *Structural Change and Economic Dynamics*, 53, 388-401.
- [6] Aust, V., Morais, A. I., & Pinto, I. (2020). How does foreign direct investment contribute to Sustainable Development Goals? Evidence from African countries. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118823.
- [7] Azlina, A. A., & Mustapha, N. N. (2012). Energy, economic growth and pollutant emissions nexus: the case of Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 65, 1-7.
- [8] Basu, P., & Guariglia, A. (2007). Foreign direct investment, inequality, and growth. *Journal of Macroeconomics*, 29(4), 824-839.
- [9] Bhagat, S. (2020). Economic Growth, Income Inequality, and the Rule of Law. *Harvard Business Law Review*.
- [10] Breitung, J. (2001). The local power of some unit root tests for panel data. *Emerald Group Publishing Limited*.
- [11] Breunig, R., & Majeed, O. (2020). Inequality, poverty and economic growth. *International Economics*, 161, 83-99.
- [12] Brida, J. G., Carrera, E. J. S., & Segarra, V. (2020). Clustering and regime dynamics for economic growth and income inequality. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 99-108.
- [13] Chen, Z., Ge, Y., & Lai, H. (2011). Foreign direct investment and wage inequality: Evidence from China. *World Development*, 39(8), 1322-1332.
- [14] Chiu, Y. B., & Lee, C. C. (2019). Financial development, income inequality, and country risk. *Journal of International Money and Finance*, 93, 1-18.
- [15] Crouch, C. (2019). Inequality in post-industrial societies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 11-23.
- [16] Dabús, C., & Delbianco, F. (2021). Income Inequality and Economic Growth in Developing Countries: The Role of Savings. *Asian Journal of Latin American Studies*, 34(1).
- [17] Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *conometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.

- [18] Dorsch, M. T., & Maarek, P. (2020). Economic downturns, inequality, and democratic improvements. *European Journal of Political Economy*, 62, 101856.
- [19] Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- [20] El-Shagi, M., Fidrmuc, J., & Yamarik, S. (2020). Inequality and credit growth in Russian regions. *Economic Modelling*, 91, 550-558.
- [21] Enders, W., & Sandler, T. (1995). Terrorism: Theory and applications. *Handbook of defense economics*, 1, 213-249.
- [22] Espoir, D. K., & Ngepah, N. (2021). Income distribution and total factor productivity: a cross-country panel cointegration analysis. *International Economics and Economic Policy*, 1-38.
- [23] Esquivias, M. A., & Harianto, S. K. (2020). Does competition and foreign investment spur industrial efficiency?: firm-level evidence from Indonesia. *Heliyon*, 6(8), e04494.
- [24] Giroud, A., & Ivarsson, I. (2020). World Investment Report 2020: International production beyond the pandemic.
- [25] Granger, C. W. (1988). Causality, cointegration, and control. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 551-559.
- [26] Groth, C., & Madsen, J. B. (2016). Medium-term fluctuations and the "Great Ratios" of economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 49, 149-176.
- [27] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [28] He, S. Y., Lee, J., Zhou, T., & Wu, D. (2017). Shrinking cities and resource-based economy: the economic restructuring in China's mining cities. *Cities*, 60, 75-83.
- [29] Heckman, J. J., & Yi, J. (2012). Human capital, economic growth, and inequality in China (No. w18100). *National Bureau of Economic Research*.
- [30] Huynh, C. M. (2021). Foreign direct investment and income inequality: Does institutional quality matter?. *The Journal of International Trade Economic Development*, 1-13.
- [31] Ibarra-Olivo, J. E. (2021). Foreign direct investment and youth educational outcomes in Mexican municipalities. *Economics of Education Review*, 82, 102123.
- [32] Im, K. S., & Pesaran, M. H. (2003). On the panel unit root tests using nonlinear instrumental variables. *Available at SSRN* 482463.
- [33] Islam, M. R., & McGillivray, M. (2020). Wealth inequality, governance and economic growth. *Economic Modelling*, 88, 1-13.
- [34] Jackson, T. (2019). The post-growth challenge: secular stagnation, inequality and the limits to growth. *Ecological Economics*, 156, 236-246.
- [35] Janubova, B. (2021). Relation Between Income Inequality And Economic Growth: Case Study Of Latin America And The Caribbean. *Medzinarodne vzťahy (Journal of International Relations)*, 19(1), 31-47.
- [36] Jonathan Gimba, O., Seraj, M., & Ozdeser, H. (2021). What drives income inequality in sub-Saharan Africa and its sub-regions? An examination of long-run and short-run effects. *African Development Review*, 33(4), 729-741.
- [37] Kavya, T. B., & Shijin, S. (2020). Economic development, financial development, and income inequality nexus. *Borsa Istanbul Review*, 20(1), 80-93.
- [38] Le, T. H., & Quah, E. (2018). Income level and the emissions, energy, and growth nexus: evidence from Asia and the Pacific. *International Economics*, 156, 193-205.
- [39] Lebdioui, A. (2021). Forever unequal? Mould-breaking strategies to reduce inequality in Latin America. *LSE Latin America and Caribbean Blog*.
- [40] Lessmann, C. (2013). Foreign direct investment and regional inequality: A panel data analysis. *China Economic Review*, 24, 129-149.
- [41] Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- [42] Long, X., Naminshe, E. Y., Du, J., & Zhuang, J. (2015). Nonrenewable energy, renewable energy, carbon dioxide emissions and economic growth in China from 1952 to 2012. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 680-688.
- [43] Luo, W., & Xie, Y. (2020). Economic growth, income inequality and life expectancy in China. *Social Science & Medicine*, 256, 113046.
- [44] Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 631-652.
- [45] Michálek, A., & Výboštok, J. (2019). Economic growth, inequality and poverty in the EU. *Social Indicators Research*, 141(2), 611-630.
- [46] Muinel-Gallo, L., & Roca-Sagalés, O. (2011). Economic growth and inequality: the role of fiscal policies. *Australian Economic Papers*, 50(2-3), 74-97.
- [47] Neal, T. (2014). Panel cointegration analysis with xtpedroni. *The Stata Journal*, 14(3), 684-692.
- [48] Ozturk, I., Aslan, A., & Kalyoncu, H. (2010). Energy consumption and economic growth relationship: Evidence from panel data for low and middle income countries. *Energy Policy*, 38(8), 4422-4428.
- [49] Pan-Long, T. (1995). Foreign direct investment and income inequality: Further evidence. *World Development*, 23(3), 469-483.
- [50] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- [51] Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and statistics*, 83(4), 727-731.
- [52] Pham, N. S., & Pham, T. K. C. (2020). Effects of foreign aid on the recipient country's economic growth. *Journal of Mathematical Economics*, 86, 52-68.

- [53] Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- [54] Ramachandran, R., Sasidharan, S., & Doytch, N. (2020). Foreign direct investment and industrial agglomeration: Evidence from India. *Economic Systems*, 44(4), 100777.
- [55] Rivera, C. G. J., & Castro, G. Á. (2013). Foreign direct investment in Mexico determinants and its effect on income inequality. *Contaduría y administración*, 58(4), 201-222.
- [56] Salim, R. A., Hassan, K., & Shafiei, S. (2014). Renewable and non-renewable energy consumption and economic activities: Further evidence from OECD countries. *Energy economics*, 44, 350-360.
- [57] Shahbaz, M., Nasreen, S., Abbas, F., & Anis, O. (2015). Does foreign direct investment impede environmental quality in high-, middle-, and low-income countries?. *Energy Economics*, 51, 275-287.
- [58] Wang, E. Z., & Lee, C. C. (2021). Foreign direct investment, income inequality and country risk. *International Journal of Finance Economics*.
- [59] Wang, S., Li, G., & Fang, C. (2018). Urbanization, economic growth, energy consumption, and CO2 emissions: Empirical evidence from countries with different income levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 2144-2159.
- [60] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- [61] Wooldridge, J. M. (1991). On the application of robust, regression-based diagnostics to models of conditional means and conditional variances. *Journal of econometrics*, 47(1), 5-46.
- [62] Wooldridge, J. M. (2002). Econometric analysis of cross section and panel data MIT press. *Cambridge, MA*, 108(2), 245-254.
- [63] Wu, J. Y., & Hsu, C. C. (2012). Foreign direct investment and income inequality: Does the relationship vary with absorptive capacity?. *Economic Modelling*, 29(6), 2183-2189.
- [64] Xu, C., Han, M., Dossou, T. A. M., & Bekun, F. V. (2021). Trade openness, FDI, and income inequality: Evidence from sub-Saharan Africa. *African Development Review*, 33(1), 193-203.
- [65] Yang, F., Zhang, S., & Sun, C. (2020). Energy infrastructure investment and regional inequality: Evidence from China's power grid. *Science of The Total Environment*, 749, 142384.
- [66] Yang, X., Minford, P., & Meenagh, D. (2021). Inequality and Economic Growth in the UK. *Open Economies Review*, 32(1), 37-69.

# Efecto causal del sistema financiero privado en el deterioro ambiental: Evidencia empírica para 100 países agrupados por ingresos

Causal effect of the private financial system on environmental degradation: Empirical evidence for 100 countries grouped by income.

Viviana Álvarez<sup>1</sup> | Johanna Alvarado-Espejo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Viviana Álvarez, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Email: viviana.alvarez@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

## Fecha de recepción

Enero 2021

## Fecha de aceptación

Junio 2021

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es examinar el vínculo causal entre el sistema financiero privado y la huella ecológica. Se utilizaron datos de panel para 100 países para el periodo 1980 - 2017. Se empleó la técnica de cointegración de Westerlund (2007) y la prueba de causalidad de Dumitrescu Hurlin (2012) para examinar la relación entre las variables. Los principales resultados indican que el sistema financiero privado aumenta la degradación ambiental a nivel global, en los países de ingresos medios altos y en los países de ingresos medios bajos. Así también, los resultados manifiestan que existe una relación de equilibrio a corto y largo plazo entre las variables. La prueba de causalidad indica que la huella ecológica y el sistema financiero privado, tienen una relación bidireccional. Esto es significativo a nivel global y en los países de ingresos altos. Por otra parte, existe una causalidad unidireccional del sistema financiero privado a la huella ecológica en los países de ingresos medios altos. Una posible implicación política derivada de la investigación, es que las instituciones financieras deberían centrarse en ofertar créditos con tasas preferenciales que motiven la inversión en proyectos amigables con el medio ambiente.

**Palabras clave:** Sistema financiero privado; Degradación ambiental; Inversión extranjera; Urbanización; Panel de datos.

**Códigos JEL:** O16. Q53. F21. O18. C23.

## ABSTRACT

The objective of the present research is to examine the causal link between the private financial system and the ecological footprint. Panel data for 100 countries were used for the period 1980 - 2017. Westerlund's (2007) cointegration technique and Dumitrescu Hurlin's (2012) causality test were employed to examine the relationship between the variables. The main results indicate that the private financial system increases environmental degradation globally, in upper middle-income countries and in lower middle-income countries. The results also show that there is a short- and long-term equilibrium relationship between the variables. The causality test indicates that the ecological footprint and the private financial system have a bidirectional relationship. This is significant at the global level and in high-income countries. On the other hand, there is a unidirectional causality from the private financial system to the ecological footprint in upper middle-income countries. A possible policy implication derived from the research is that financial institutions should focus on offering credits with preferential rates that motivate investment in environmentally friendly projects.

**Keywords:** Private financial system; Environmental degradation; Foreign investment; Urbanization; Panel data.

**JEL codes:** O16. Q53. F21. O18. C23.

## 1 | INTRODUCCIÓN

El agotamiento de los recursos naturales necesarios para satisfacer la demanda humana es un tema importante y de constante preocupación para los investigadores. A nivel mundial, la población ha excedido la biocapacidad de la Tierra. En 2016, fue necesario 2,71 hectáreas globales por persona, para producir los recursos naturales que consume la población, esta cifra incremento a 2,77 hectáreas globales por persona para 2017 (Global Footprint Network, 2020). De acuerdo con el Banco Mundial (2019) entre 60 y 70% de los ecosistemas en el mundo se están deteriorando de forma acelerada. Esto se debe a que la demanda de los bienes y servicios, que proporcionan los ecosistemas, excede lo que los mismos pueden regenerar, evidenciándose claramente que se necesita un cambio en el sistema de desarrollo actual por uno más sostenible. Asimismo, se debe mencionar que las emisiones de dióxido de carbono, son las principales responsables del deterioro ambiental. De acuerdo con Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2020) los países en desarrollo han incrementado las emisiones de dióxido de carbono, mientras que, los países ricos las han mantenido estables.

Desde 2010 el crecimiento de las emisiones en el mundo ha tenido un crecimiento promedio anual de 1,4%; sin embargo, en el 2019 incrementó a 2,6%, por el aumento de incendios forestales (PNUMA, 2020). En este sentido, según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019) evidencian que la contaminación del aire es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad prematura, generando un estimado de pérdidas monetarias a nivel mundial de 5,1 billones de dólares, lo que representa 6,6% de la producción económica mundial. Por otra parte, de acuerdo con Ahmed et al. (2021) y Saud et al. (2020) el desarrollo financiero y el crecimiento productivo, debido a que provoca aumentos en la demanda de energía, tierras de cultivo, entre otras variables. Lo anterior produce un mayor consumo de los recursos naturales del planeta. Sin embargo, se debe considerar que los países y las regiones del mundo tiene un perfil ecológico diferente.

Distintas investigaciones, se han enfocado en estudiar la relación entre el desarrollo financiero y la degradación ambiental debido a que es un tema controversial, puesto que numerosas investigaciones determinaron que el desarrollo financiero mantiene una relación positiva con la degradación ambiental (Nathaniel Adeleye, 2020; Zakaria Bibi, 2019; Baloch et al., 2019; Shujah-ur-Rahman et al., 2019). Mientras que otros estudios manifiestan que el desarrollo financiero juega un papel fundamental para reducir el deterioro progresivo del medio ambiente (Dogan et al., 2019; Aluko Obalade, 2020; Lv Li, 2021). Por otra parte, también existen otras variables socio demográficas y económicas como la urbanización e inversión extranjera directa, que pueden afectar a la huella ecológica. Sin embargo, su efecto puede ser positivo o negativo, de acuerdo con la conciencia ambiental de cada país (Charfeddine Mrabet, 2017; Zafar et al., 2020; Yu, 2020; Hao et al., 2020; Marques Caetano., 2020).

En este contexto, el objetivo de la investigación es evaluar el efecto del sistema financiero privado en el deterioro ambiental. La investigación cubre el periodo 1980 - 2017, para 100 países agrupados por ingresos. Se utilizaron técnicas de cointegración y causalidad, para estimar el equilibrio a corto y largo plazo entre las variables, además se determinó la causalidad entre las variables, a través del modelo de Westerlund (2007) y el modelo propuesto por Dumitrescu Hurlin (2012), respectivamente. Se pretende validar la hipótesis de que un incremento del sistema financiero privado implicara una menor huella ecológica. Este estudio se diferencia de otras investigaciones, debido a que utiliza la huella ecológica como medida de la degradación ambiental y por la actualización en el periodo de estudio. Los principales resultados muestran que el sistema financiero privado tiene un efecto positivo en la huella ecológica, debido a la significancia encontrada a nivel global, en los países de ingresos

medios altos y en los países de ingresos medios bajos. No obstante, se debe tener en cuenta que en los resultados obtenidos la contribución del sistema financiero privado es débil, lo que concuerda con las investigaciones desarrolladas por Charfeddine Kahia (2019) y Abokyi et al. (2019).

Asimismo, se evidencia que existe relación a corto y largo plazo entre las variables a nivel global y en los diferentes grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso (Nasir et al. 2019; Fang et al. 2020). Finalmente, al estimar la causalidad se muestra que existe una relación causal bidireccional entre la huella ecológica y el sistema financiero privado a nivel global y en los países de ingresos altos. Es decir que las variaciones del sistema financiero privado provocan cambios en la huella ecológica y viceversa. Este resultado es consistente con los resultados obtenidos en estudios similares (Usman et al. 2020; Abban Hasan, 2020). Por otra parte, en los países de ingresos medios altos existe una relación causal unidireccional, lo cual concuerda con las investigaciones de Destek Sarkodie (2019) y Umar et al. (2020). Esta investigación contribuye al debate con nueva evidencia empírica sobre la relación que tiene la degradación ambiental y el sistema financiero privado, a más de incluir la inversión extranjera directa y la urbanización.

Este documento estará estructurado de la siguiente manera. Luego de la introducción, la segunda sección comprende una revisión de la investigación empírica previa. La tercera sección describe los datos utilizados y propone una estrategia econométrica. En la cuarta sección, discutimos los resultados encontrados con la evidencia empírica. La quinta y última sección presenta las conclusiones y las implicaciones políticas de la investigación.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

El deterioro ambiental empezó a tomar gran relevancia desde la década de 1970, tiempo en el que la humanidad había sobrepasado la biocapacidad del planeta. La curva de Kuznets (1955) evidenció una relación entre desigualdad y crecimiento económico, en la que gráficamente se observa la relación en forma de U invertida. Está hipótesis posteriormente se empleó en el tema del medio ambiente. Entre los estudios que más destacan se encuentran los realizados por Panayotou (1977) que utilizó por primera vez el término Curva Ambiental de Kuznets (CAK). Consecuentemente, esta teoría fue estudiada más ampliamente por Grossman y Krueger (1995) quienes probaron que el crecimiento económico tiene una fase inicial de deterioro ambiental, hasta llegar a un punto de inflexión en el que empezara la fase de mejora.

Consecuentemente, otros estudiosos del tema manifestaron CAK tenía debilidades y omitía variables. Así pues, autores como Arrow et al., (1996) empezaron a considerar otros factores como la innovación tecnológica que es necesaria para un ambiente más sostenible. En este sentido, diversos estudios a lo largo del tiempo han vinculado la degradación ambiental con múltiples variables sociales y económicas. En las investigación se utilizaron las emisiones de dióxido de carbono y la huella ecológica como medidas representativas de la degradación. Varios estudios consideraron que los países que tienen un desarrollo financiero más avanzado tendrán una mayor calidad ambiental (Dasgupta et al. 2001; Tamazian et al. 2009).

En este sentido, la evidencia empírica se e, en la primera se consideran los estudios que relacionan el sistema financiero privado y la degradación ambiental, en los estudios se evidenciará la existencia de una relación positiva y negativa entre las variables (Khan et al., 2019; Shen et al., 2021; Shahbaz et al., 2016; Aluko Obalade, 2020; Destek Sarkodie, 2019). En la segunda parte, se analizarán los estudios que integren variables que expliquen la degradación ambiental como la inversión extranjera directa (IED) y la urbanización (Charfeddine Mrabet, 2017; Ahmed et al., 2020; Yilanci, 2020).

Diversos estudios empíricos mostraron que el sector financiero aumenta la degradación ambiental, debido a que no toma en cuenta la sostenibilidad ambiental al momento de realizar sus inversiones, contribuyendo a que se establezcan industrias con procesos perjudiciales para el medio ambiente (Ahmed et al., 2021; Saud et al., 2020). En este sentido, otros investigadores plantearon que dependerá del nivel económico y la calidad institucional con la que cuenten los países (Zameer et al., 2020; Acheampong, 2019; Abid, 2017). Por otro parte, Nasir et al., (2019) y Fang et al., (2020) aplicaron técnicas de cointegración que establecieron que existe una relación positiva y significativa entre el desarrollo financiero y la degradación ambiental a largo y corto plazo.

Por otra parte, diversas investigaciones mostraron que el desarrollo financiero disminuye la degradación ambiental, al estimular el uso de tecnología amigable por parte de las industrias (Usman et al., 2020; Zhao et al., 2019). Por lo cual, de acuerdo con Nasreen et al. (2017) es necesario un sistema estable y consolidado, así mismo, diversos estudios encontraron que existe una relación a largo plazo entre las variables (Nasir et al., 2021). Sin embargo, otros investigadores como Charfeddine Kahia (2019) y Abokyi et al. (2019) establecieron que la contribución del desarrollo financiero en la calidad ambiental para algunos países, es débil o nula. Esta situación resulta debido a las situaciones heterogéneas que existen si comparamos un país con otro (Huang Zhao, 2018; Khan et al., 2019; Khan et al., 2017).

La segunda sección se centra en estudios que integran otras variables que explican la degradación ambiental. Los estudios empíricos establecieron que existe una relación positiva entre la IED y las emisiones de dióxido de carbono tanto en el largo como en el corto plazo (Salahuddin et al., 2018; Nasir et al., 2019). Sin embargo, otros estudios manifestaron que la IED reduce la degradación ambiental, al brindarles la oportunidad de innovar sus procesos (Seker et al., 2015; Zafar et al., 2019; Zafar et al., 2020). Aunque, un estudio realizado por Doytch (2020) manifestó que el impacto de la IED dependerá del nivel de desarrollo que tengan los países de análisis. Por otro lado, investigadores mostraron que la urbanización contribuye a mitigar la degradación ambiental (Nathaniel Khan, 2020; Danish et al., 2020; Arshad Ansari et al., 2020). Esto sucederá si variables como el capital humano, crecimiento económico juegan un papel

moderador (Danish Wang, 2019; Ahmed et al., 2020). No obstante, algunos estudios empíricos manifestaron que la urbanización provoca una mayor degradación ambiental en países emergentes, puesto que no cuentan con sistemas planificados, infringiendo en mayores presiones ambientales (Yasmeen et al., 2020; Ulucak et al., 2020; Luo et al., 2018).

Finalmente, con base en los estudios expuestos se puede evidenciar que la relación entre el desarrollo financiero y el deterioro ambiental, aún es controversial. Debido a que la degradación ambiental se puede medir normalmente a través de dos variables, las emisiones de dióxido de carbono y la huella ecológica. No obstante, la huella ecológica es una variable más integral. Además, de que los periodos de estudios no son los más actualizados. De esta manera, se evidencia la falta de investigaciones en las que se utiliza la huella ecológica para medir el deterioro ambiental.

### 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1 | Datos

Los datos para la presente investigación se obtendrán del Global Footprint Network (2020) y del World Development Indicators del Banco Mundial (2020) con el objetivo de evaluar la relación causal entre el sistema financiero privado y el deterioro ambiental. La variable dependiente es el deterioro ambiental medido a través del logaritmo de la huella ecológica per cápita. Esta variable es una medida integral, para determinar la situación ambiental. La variable independiente es el sistema financiero privado medido con el crédito interno al sector privado en porcentaje del PIB. Esta variable permite conocer el volumen de fondos canalizados al sector privado, lo que representa una ventaja. Así mismo, como variables de control se encuentran la inversión extranjera directa y la urbanización que dan robustez al modelo y son utilizadas como factores determinantes en el deterioro ambiental en estudios desarrollados por Nathaniel Khan (2020) y Zafar et al. (2020). La descripción de estas variables se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables

Variable	Sigla	Definición	Escala	Fuente
Huella ecológica	HEpc	Mide cuánta naturaleza tenemos y cuánta naturaleza usamos. Está medida en hectáreas globales.	Logarítmica	Global Footprint Network
Crédito interno al sector privado	FP	Se refiere a los recursos financieros proporcionados al sector privado, tales como préstamos, compras de valores no patrimoniales y créditos comerciales y otras cuentas por cobrar, que establecen un derecho de reembolso. Está medida en porcentaje del PIB.	Porcentaje	World Development Indicators
Urbanización	Urb	Se refiere a las personas que viven en áreas urbanas. Está medida en porcentaje total de la población.	Porcentaje	World Development Indicators
Inversión extranjera directa	IED	Constituye la entrada neta de inversiones para obtener un control de gestión duradero de una empresa que funciona en un país que no es el del inversionista. Está medida en porcentaje del PIB.	Porcentaje	World Development Indicators

Consecuentemente, en la Tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos de las variables de estudio. Estos datos evidencian que la huella ecológica tiene una mayor variabilidad entre países que a lo largo del tiempo. La desviación estándar entre países es 0,72 y dentro de los países es 0,19. De manera similar, el sistema financiero privado (FP) es más estable entre países que a lo largo del tiempo,

la FP entre es de aproximadamente 36,94 y dentro es de 20,64. En cambio, la urbanización presenta una mayor estabilidad en el tiempo que entre países, la urbanización entre es de 6,63 y dentro es de 13,62. Por otra parte, la IED presenta una mayor variabilidad entre países que a lo largo del tiempo, siendo entre países aproximadamente 22,99 y dentro de aproximadamente 5,49.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables de estudio

Variable		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Log(HEpc)	General	0,862704	0,74546	-0,82098	5,11799	N=3800
	Entre		0,72368	-0,57739	2,4212	n=100
	Dentro		0,19262	0,10027	5,45365	T=3800
FP	General	48,48341	42,1539	1,54227	253,262	N=3800
	Entre		36,9356	4,40933	173,0238	n=100
	Dentro		20,6399	-38,16654	158,1696	T=38
Urb	General	3,738094	15,1302	-55,23406	449,0828	N=3800
	Entre		6,62768	-4,32302	49,7496	n=100
	Dentro		13,6171	-57,14677	403,0713	T=38
IED	General	53,96874	23,5324	4,339	99,078	N=3800
	Entre		22,9954	8,12653	96,89992	n=100
	Dentro		5,4896	22,17482	75,65614	T=38

La Figura 1 muestra la correlación entre la huella ecológica per cápita y el sistema financiero privado para los 100 países y de acuerdo al nivel de ingresos. Se puede observar una correlación positiva tanto para los 100 países como de acuerdo al nivel de ingresos, es

decir que a medida que aumenta el sistema financiero privado la huella ecológica se incrementa, con excepción de los países de ingresos bajos, donde no se evidencia correlación.

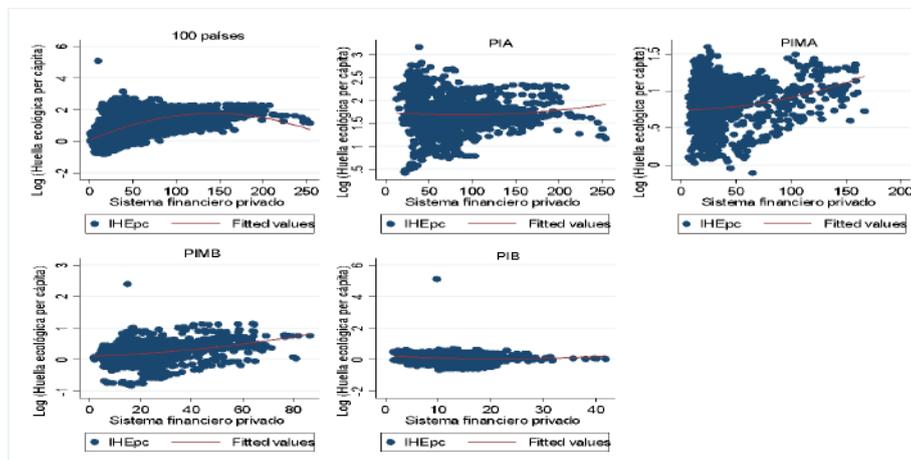


Figura 1. Correlación entre la huella ecológica per cápita y el sistema financiero privado, 1980 - 2017

### 3.2 | Metodología

En el presente estudio con la finalidad de evaluar la relación entre el sistema financiero privado y el deterioro ambiental, se empleó la metodología de cointegración y causalidad, que ha sido utilizada en estudios similares realizados por Nasir et al., (2019), Fang et al., (2020) que están relacionados con la degradación ambiental. En este sentido, la metodología se dividirá en tres partes. La primera parte comprenderá la estimación de un modelo de regresión básico de datos de panel. Donde la variable dependiente es la degradación ambiental representada por la huella ecológica, mientras que la variable independiente es el sistema financiero privado representado por el crédito interno al sector privado del país  $i = 1, \dots, 100$ , durante  $t = 1980, \dots, 2017$ . De este modo, la primera parte de la metodología econométrica permitió examinar la asociación y dirección correlacional entre las variables. A continuación, la Ecuación 1 se establece el modelo básico de datos de panel.

$$\log(HE_{i,t}) = (\beta_0 + \beta_1) + \beta_1 FP_{i,t} + \mu_{i,t} \tag{1}$$

Donde  $\log(HE_{i,t})$  representa el logaritmo de la huella ecológica,  $FP_{i,t}$  representa el sistema financiero privado, así mismo los parámetros  $\beta_0 + \delta 1$  capturan la variabilidad temporal en las secciones transversales, mientras que el parámetro  $\mu_{i,t}$  representa el error estocástico. También, se determinó mediante la prueba de Hausman (1978) la elección entre efectos fijos y aleatorios. Además, mediante la prueba de Wooldridge (2002) y la prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch Pagan (1980) se determinó la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad, respectivamente. Consecuentemente, con la finalidad de corregir los problemas antes mencionados se utilizó un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS). En este sentido, se agregaron variables de control al modelo básico para una mayor robustez del mismo, esto se muestra en la Ecuación 2.

$$\log(HE_{i,t}) = (\beta_0 + \beta_1) + \beta_1 FP_{i,t} + Z_{i,t} + \mu_{i,t} \tag{2}$$

La Ecuación 2 muestra el modelo básico de datos de panel con las respectivas variables de control, donde,  $Z_{i,t}$  contiene las variables de control; inversión extranjera directa y urbanización. Segu-

damente, se procedió a realizar diversas pruebas como la propuesta por Pesaran Yamagata (2008) para determinar si los parámetros cumplen con la condición de homogeneidad. Así mismo, para determinar si existe dependencia en las secciones transversales se utilizaron las pruebas de Pesaran (2004) y Pesaran (2015), mediante las cuales se determinó que se deben emplear pruebas de segunda generación. Consecuentemente, se usaron pruebas de raíz unitarias sugeridas por Pesaran (2003) y Breitung (2000) con la finalidad de determinar que las variables sean estacionarias.

Posteriormente, se llevó a cabo la prueba de cointegración de Westerlund (2007) que se basa en la corrección de errores para determinar si existe equilibrio en el corto y largo plazo. La prueba mencionada fue desarrollada en el programa de Stata por Persyn (2008). Finalmente, se determinó la existencia y dirección de causalidad tipo Granger (1988) para modelos de datos de panel, para esto se consideró el modelo propuesto por Dumitrescu Hurlin (2012) que fue utilizado en estudios similares por Usman et al., (2020) Abban Hasan (2020), Destek Sarkodie (2019). Es preciso mencionar que el paquete estadístico para medir la causalidad fue desarrollado en el programa de Stata por Lopez Weber (2017).

$$\log(HE_{i,t}) = (\alpha + \sum_{k=1}^k \gamma_i^k \log \log(HE_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k X_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t}$$

(3)

Donde  $X_{i,t-k}$  representa las variables independientes que se usan en este estudio, así mismo, se supone que  $\beta_i = \beta_i^{(1)} \dots \beta_i^{(k)}$  y  $\alpha_i$  son fijos en el tiempo, por otro lado,  $\gamma_i^k$  y  $\beta_i^k$  representan el parámetro autoregresivo y el coeficiente de regresión respectivamente, los mismos que varían entre las secciones transversales.

## 4 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente investigación examina la relación entre la huella ecológica y el sistema financiero privado. En la Tabla 2 se muestra los resultados de la regresión de mínimos cuadrados generalizados (GLS) para 100 países y por grupos de países durante 1980 - 2017. Se puede evidenciar que el sistema financiero privado tiene un efecto positivo en la huella ecológica y es significativo a nivel global, en los países de ingresos medios altos y en los países de ingresos medios bajos. Estudios desarrollados por Ahmed et al. (2021), Saud et al. (2020), Zameer et al. (2020) encontraron resultados similares, puesto que, establecieron que el sistema financiero aumenta la degradación ambiental, al contribuir a que se desarrollen actividades económicas que perjudican el ambiente aumentando su huella ecológica. Esto se explica, debido a que el sistema financiero privado se encuentra en un nivel de desarrollo diferente en cada país. El desarrollo financiero proporciona mayores fuentes de financiamiento, que provocan un mayor consumo por parte de las personas, especialmente en recursos básicos importantes como electrodomésticos, automóviles, entre otros.

Tabla 3. Modelo GLS con variables de control

Variable HE	GLOBAL	PIA	PIMA	PIMB	PIB
Sistema Financiero Privado	0.00077*** (4.98)	-0.00016 (-0.79)	0.00062** (2.80)	0.0014** (3.01)	-0.00006 (-0.04)
IED	0.000012 (0.09)	-0.000042 (-0.30)	0.0015 (1.38)	0.00085 (1.04)	0.000104 (0.21)
Urbanización	0.0224*** (35.51)	0.0098*** (8.87)	0.0085*** (8.62)	0.0136*** (14.93)	0.00260 (1.24)
Constant	-0.427*** (-12.17)	0.969*** (11.35)	0.261*** (4.37)	-0.354*** (-9.39)	0.0235 (0.29)
Observations	3800	1292	1026	912	570

Note: t statistics in parentheses \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

En este sentido, las empresas utilizan el financiamiento para promover la expansión a escala de sus actividades, generando problemas en el ambiente. Esto se debe, a que los electrodomésticos, entre otros productos, incrementan la demanda de energía. No obstante, se debe tener en cuenta que en los resultados obtenidos su contribución es débil, lo que concuerda con las investigaciones desarrolladas por Charfeddine Kahia (2019) Abokyi et al. (2019). Contradiendo, a Usman et al. (2020), Zhao et al. (2019), Nasreen et al. (2017) que manifestaron que el desarrollo financiero tiene un efecto negativo en la huella ecológica, debido a que, para sus inversiones, tienen en cuenta al medio ambiente. Puesto que, impulsan actividades de investigación y desarrollo (I + D) que permitan desarrollar bienes y servicios amigables con el ambiente.

Por otra parte, en la Tabla 3 se muestran los resultados de la prueba de la homogeneidad de la pendiente de Pesaran Yamagata (2008), donde se rechaza la hipótesis nula que plantea que los coeficientes de la pendiente son homogéneos. Así mismo, se realizó la prueba de dependencia trasversal de Pesaran (2004) y Pesaran (2015). En la cual de acuerdo con los resultados se rechaza la hipótesis nula que plantea la existencia de dependencia trasversal en las variables analizadas, lo que significa que para analizar la estacionariedad de las variables se debe utilizar pruebas de segunda generación. Consecuentemente, se efectuaron las pruebas de raíz unitaria de Pesaran (2003) y Breitung (2000). Revelando que las variables no son estacionarias, debido a lo cual se aplica primeras diferencias, con la finalidad de que se vuelvan estacionarias.

Tabla 4. Prueba de la homogeneidad de la pendiente de Pesaran y Yamagata (2008)

Pruebas	Valor	P - valor
	77,286	0,00
adj	82,934	0,00

H0 = Los coeficientes de la pendiente son homogéneos

Posteriormente, en la Tabla 4 se muestra los resultados de la prueba de cointegración de Westerlund (2007), para el panel completo y por grupos de países. En los resultados se puede observar para los 100 países, que los cuatro estadísticos plantean la existencia de cointegración entre las variables, puesto que su probabilidad es menor a 0,05. En este sentido, se establece que existe relación a

corto y largo plazo entre las variables a nivel global y en los diferentes grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso. En este sentido, estos resultados concuerdan con los obtenidos por Nasir et al., (2019) y Fang et al., (2020) que manifiestan que existe un movimiento conjunto entre las series a través del tiempo.

Tabla 5. Resultados de la prueba de cointegración de Westerlund (2007)

Clasificación	Estadístico	Valor	Z - Valor	P - valor
100 Países	Gt	-5,426	-38,228	0,00
	Ga	-46,023	-51,301	0,00
	Pt	-44,243	-26,923	0,00
	Pa	-55,985	-78,73	0,00
Países de ingresos altos (PIA)	Gt	-5,222	-20,806	0,00
	Ga	-43,237	-27,471	0,00
	Pt	-29,551	-20,070	0,00
	Pa	-43,799	-34,015	0,00
Países de ingresos medios altos (PIMA)	Gt	-5,301	-19,053	0,00
	Ga	-44,757	-25,668	0,00
	Pt	-28,236	-20,101	0,00
	Pa	-47,380	-33,427	0,00
Países de ingresos medios bajos (PIMB)	Gt	-5,554	-19,510	0,00
	Ga	-47,637	-26,321	0,00
	Pt	-36,335	-30,266	0,00
	Pa	-73,006	-52,532	0,00
Países de ingresos bajos (PIB)	Gt	-5,910	-17,140	0,00
	Ga	-52,032	-23,368	0,00
	Pt	-6,175	2,338	0,99
	Pa	-47,844	-25,216	0,00

Los cambios en la utilización de los recursos financieros por parte de las empresas, tienen un papel importante en el deterioro ambiental. En el largo plazo, el desarrollo del sistema financiero privado es evidente. Puesto que, genera crecimiento económico, al conceder fuentes de financiamiento para las distintas actividades productivas. No obstante, estas actividades aumentan la huella ecológica. Esto se debe a que las políticas de estas entidades no están alineadas con la sostenibilidad ambiental. Sin embargo, se puede incentivar a que realicen inversión ambiental con cambios en las regulaciones, competencias, entre otras. De acuerdo, con la CEPAL (2018) se debe reforzar el financiamiento privado para apoyar la inversión ambiental, especialmente en las PYMES que son las que más se encuentran rezagadas en este ámbito.

Finalmente, en la Tabla 5 se muestran los resultados de la prueba de causalidad de panel de Dumitrescu Hurlin (2012) para las variables de estudio. Los resultados que se obtuvieron evidencian que entre la huella ecológica y el sistema financiero privado existe una relación bidireccional. Es decir que las variaciones en la huella ecológica provocan cambios en el sistema financiero privado y viceversa, debido a su significancia en los 100 países y en los PIA. Estos resultados son similares con a los obtenidos por Usman et al. (2020), Abban Hasan (2020). Por otra parte, en los países de ingresos medios altos existe una relación causal unidireccional. Es decir, las variaciones del sistema financiero privado provocan cambios en la huella ecológica, lo cual concuerda con las investigaciones de Destek Sarkodie (2019) y Umar et al. (2020).

Tabla 6. Resultados de la prueba de causalidad de panel de Dumitrescu –Hurlin

Clasificación	Variables	HE	SFP	IED	Urb
100 Países	$\Delta HE$	-	3,71 (0,000)	1,6592 (0,0971)	-0,38 (0,703)
	$\Delta SFP$	4,25 (0,000)	-	0,300 (0,7641)	0,46 (0,6434)
	$\Delta IED$	-0,098 (0,922)	0,30 (0,764)	-	-4,55 (0,0000)
	$\Delta Urb$	1,45 (0,148)	0,46 (0,643)	-3,07 (0,0021)	-
	$\Delta HE$	-	2,33 (0,020)	0,17 (0,8685)	-0,09 (0,927)
Países de ingresos altos (PIA)	$\Delta SFP$	5,39 (0,000)	-	1,126 (0,2600)	1,25 (0,2118)
	$\Delta IED$	0,47 (0,639)	1,13 (0,260)	-	-2,59 (0,009)
	$\Delta Urb$	3,23 (0,001)	1,25 (0,212)	-2,42 (0,0152)	-
	$\Delta HE$	-	3,64 (0,000)	-0,64 (0,521)	-1,46 (0,145)
	$\Delta SFP$	1,97 (0,049)	-	1,301 (0,1931)	-0,97 (0,3307)
Países de ingresos medios altos (PIMA)	$\Delta IED$	-0,51 (0,612)	1,30 (0,193)	-	-1,71 (0,086)
	$\Delta Urb$	-0,24 (0,813)	-0,97 (0,331)	-1,69 (0,0901)	-
	$\Delta HE$	-	-0,45 (0,653)	1,84 (0,0659)	1,82 (0,069)
	$\Delta SFP$	-0,12 (0,91)	-	-0,961 (0,336)	0,36 (0,7223)
	$\Delta IED$	0,66 (0,507)	-0,96 (0,336)	-	-2,91 (0,004)
Países de ingresos medios bajos (PIMB)	$\Delta Urb$	0,56 (0,574)	0,355 (0,722)	-1,23 (0,2179)	-
	$\Delta HE$	-	1,77 (0,077)	2,57 (0,010)	-1,19 (0,233)
	$\Delta SFP$	0,38 (0,701)	-	-1,450 (0,1468)	0,17 (0,8643)
	$\Delta IED$	-1,12 (0,263)	-1,45 (0,147)	-	-1,87 (0,061)
	$\Delta Urb$	-1,52 (0,129)	0,17 (0,864)	-0,46 (0,6473)	-

HO = Los coeficientes de la pendiente son homogéneos

Además, se muestra la relación causal de la huella ecológica con las variables de control. Se evidencia que existe una relación causal unidireccional entre la huella ecológica y la inversión extranjera directa, los resultados muestran que es estadísticamente significativa en los países de ingresos bajos. En contraste, Shahbaz et al. (2015) y Tiba, S. Belaid, F (2020) afirman que la relación causal entre las variables es bidireccional entre las variables. Esto debido a que una mejora en la huella ecológica conducirá a un aumento de la inversión extranjera directa y viceversa. Además, se encuentra que existe una relación causal unidireccional entre la urbanización con la huella ecológica. La misma que es significativa en los países de ingresos altos. Muhammad (2020) afirma que la urbanización promueve la degradación del medio ambiente. Esto debido a que se genera una mayor demanda de recursos para cubrir las necesidades de la población urbana.

## 5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Esta investigación aborda el deterioro ambiental, que es uno de los problemas de constante preocupación para la sociedad, como para distintas entidades gubernamentales. El objetivo de esta investigación es examinar la relación entre el sistema financiero privado y la huella ecológica, con datos de panel para 100 países durante 1980-2017. La metodología que se utilizó fue la de cointegración de Westerlund (2007), para determinar el equilibrio a largo y a corto plazo. Y la prueba de causalidad tipo Granger (1988) para establecer la existencia y dirección de causalidad entre pares de variables. Los resultados muestran que el sistema financiero privado tiene un efecto positivo en la huella ecológica, debido a la significancia encontrada a nivel global, y en los PIMA y PIMB. No obstante, su contribución es débil. Por otra parte, se determinó la existencia de una relación a corto y largo plazo entre las variables, cuyos resultados fueron significativos a nivel global y en los diferentes grupos de países clasificados de acuerdo a su nivel de ingreso.

Posteriormente, mediante la prueba de causalidad se muestra

la existencia causalidad bidireccional que va desde la huella ecológica al sistema financiero privado, cuyos resultados son significativos a nivel global y en los PIA. En cambio, en los PIMA existe una relación causal unidireccional, es decir, que las variaciones del sistema financiero privado provocan cambios en la huella ecológica. En lo que concierne a la inversión extranjera directa y urbanización, se encontró la existencia de una relación causal unidireccional. Esta relación va desde la inversión extranjera directa hacia la huella ecológica y desde la urbanización hacia la huella ecológica, los resultados son consistentes únicamente en los PIB y PIA, respectivamente.

En definitiva, estos resultados sugieren que los problemas de deterioro ambiental no se resuelven cuando se incrementan los créditos internos al sector privado. Las implicaciones de política deben estar destinadas a disminuir la huella ecológica, a través de políticas centradas a ofertar créditos con un bajo tipo de interés, con la finalidad de motivar a las empresas a invertir en proyectos amigables con el medio ambiente. Estos proyectos de inversión podrían estar enfocados en la eficiencia energética o energías renovables. Los mismos que promoverán una disminución en la huella ecológica en el largo plazo. También, se puede aplicar incentivos fiscales que desalienten las inversiones en proyectos contaminantes. Además, en la zona urbana debería fomentarse la utilización de tecnologías sostenibles y la provisión de infraestructuras que disminuyan el impacto ambiental. Una limitación que presentó el desarrollo de esta investigación es la falta de datos para una muestra mayor de países. En lo que respecta a investigaciones futuras podrían incorporar la institucionalidad como una variable de control.

## Referencias bibliográficas

- [1] Abid, M. (2017). Does economic, financial and institutional developments matter for environmental quality? A comparative analysis of EU and MEA countries. *Journal of Environmental Management*, 188(2), 183–194. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.007>
- [2] Abokyi, E., Appiah-Konadu, P., Abokyi, F., Oteng-Abayie, E. F. (2019). Industrial growth and emissions of CO<sub>2</sub> in Ghana: The role of financial development and fossil fuel consumption. *Energy Reports*, 5, 1339–1353. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.09.002>
- [3] Acheampong, A. O. (2019). Modelling for insight: Does financial development improve environmental quality? *Energy Economics*, 83, 156–179. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.06.025>
- [4] Ahmed, Z., Asghar, M. M., Malik, M. N., Nawaz, K. (2020). Moving towards a sustainable environment: The dynamic linkage between natural resources, human capital, urbanization, economic growth, and ecological footprint in China. *Resources Policy*, 67(November 2019), 101677. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101677>
- [5] Ahmed, Z., Zhang, B., Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL. *Ecological Indicators*, 121(September 2020), 107060. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107060>
- [6] Aluko, O. A., Obalade, A. A. (2020). Financial development and environmental quality in sub-Saharan Africa: Is there a technology effect? *Science of the Total Environment*, 747, 141515. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141515>
- [7] Arshad Ansari, M., Haider, S., Khan, N. A. (2020). Environmental Kuznets curve revisited: An analysis using ecological and material footprint. *Ecological Indicators*, 115(46), 106416. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106416>
- [8] Charfeddine, L., Kahia, M. (2019). Impact of renewable energy consumption and financial development on CO<sub>2</sub> emissions and economic growth in the MENA region: A panel vector autoregressive (PVAR) analysis. *Renewable Energy*, 139, 198–213. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.01.010>
- [9] Charfeddine, L., Mrabet, Z. (2017). The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76(February), 138–154. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.031>
- [10] Danish, Ulucak, R., Khan, S. U. D. (2020). Determinants of the ecological footprint: Role of renewable energy, natural resources, and urbanization. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101996. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101996>
- [11] Danish, wang, Z. (2019). Investigation of the ecological footprint's driving factors: What we learn from the experience of emerging economies. *Sustainable Cities and Society*, 49(March), 101626. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101626>
- [12] Destek, M. A., Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of the Total Environment*, 650, 2483–2489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>
- [13] Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 100085. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100085>
- [14] Huang, L., Zhao, X. (2018). Impact of financial development on trade-embodied carbon dioxide emissions: E-

- vidence from 30 provinces in China. *Journal of Cleaner Production*, 198, 721–736. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.021>
- [14] Khan, M. T. I., Yaseen, M. R., Ali, Q. (2017). Dynamic relationship between financial development, energy consumption, trade and greenhouse gas: Comparison of upper middle income countries from Asia, Europe, Africa and America. *Journal of Cleaner Production*, 161, 567–580. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.129>
- [15] Khan, M. T. I., Yaseen, M. R., Ali, Q. (2019). Nexus between financial development, tourism, renewable energy, and greenhouse gas emission in high-income countries: A continent-wise analysis. *Energy Economics*, 83, 293–310. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.07.018>
- [16] Khan, S., Peng, Z., Li, Y. (2019). Energy consumption, environmental degradation, economic growth and financial development in globe: Dynamic simultaneous equations panel analysis. *Energy Reports*, 5, 1089–1102. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.08.004>
- [17] Lopez, L., Weber, S. (2017). Testing for Granger causality in panel data. *Stata Journal*, 17(4), 972–984. <https://doi.org/10.1177/1536867X1801700412>
- [18] Luo, W., Bai, H., Jing, Q., Liu, T., Xu, H. (2018). Urbanization-induced ecological degradation in Midwestern China: An analysis based on an improved ecological footprint model. *Resources, Conservation and Recycling*, 137(March), 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.05.015>
- [19] Nasir, M. A., Canh, N. P., Lan Le, T. N. (2021). Environmental degradation role of financialisation, economic development, industrialisation and trade liberalisation. *Journal of Environmental Management*, 277(October 2020), 111471. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111471>
- [20] Nasir, M. A., Duc Huynh, T. L., Xuan Tram, H. T. (2019). Role of financial development, economic growth foreign direct investment in driving climate change: A case of emerging ASEAN. *Journal of Environmental Management*, 242(March), 131–141. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.112>
- [21] Nasreen, S., Anwar, S., Ozturk, I. (2017). Financial stability, energy consumption and environmental quality: Evidence from South Asian economies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 1105–1122. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.021>
- [22] Nathaniel, S., Khan, S. A. R. (2020). The nexus between urbanization, renewable energy, trade, and ecological footprint in ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122709. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122709>
- [23] Nathaniel, S. P., Adeleye, N. (2021). Environmental preservation amidst carbon emissions, energy consumption, and urbanization in selected african countries: Implication for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 285, 125409. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125409>
- [24] Persyn, D. (2008). Error-correction – based cointegration tests for. 2, 232–241.
- [25] Salahuddin, M., Alam, K., Ozturk, I., Sohag, K. (2018). The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO2 emissions in Kuwait. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81(March 2016), 2002–2010. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.009>
- [26] Saud, S., Chen, S., Haseeb, A., Sumayya. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: Accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119518. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119518>
- [27] Seker, F., Ertugrul, H. M., Cetin, M. (2015). The impact of foreign direct investment on environmental quality: A bounds testing and causality analysis for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.118>
- [28] Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Ahmad, N., Alam, S. (2016). Financial development and environmental quality: The way forward. *Energy Policy*, 98, 353–364. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.002>
- [29] Shen, Y., Su, Z. W., Malik, M. Y., Umar, M., Khan, Z., Khan, M. (2021). Does green investment, financial development and natural resources rent limit carbon emissions? A provincial panel analysis of China. *Science of the Total Environment*, 755, 142538. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142538>
- [30] Ulucak, Z. Ş., İlkay, S. Ç., Özcan, B., Gedikli, A. (2020). Financial globalization and environmental degradation nexus: Evidence from emerging economies. *Resources Policy*, 67(April). <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101698>

- [31] Usman, M., Makhdum, M. S. A., Kousar, R. (2020). Does financial inclusion, renewable and non-renewable energy utilization accelerate ecological footprints and economic growth? Fresh evidence from 15 highest emitting countries. *Sustainable Cities and Society*, 102590. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102590>
- [32] Yasmeen, H., Tan, Q., Zameer, H., Tan, J., Nawaz, K. (2020). Manuscript title: Exploring the impact of technological innovation, environmental regulations and urbanization on ecological efficiency of China in the context of COP21. *Journal of Environmental Management*, 274(August), 111210. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111210>
- [33] Yilanci, V., Bozoklu, S., Gorus, M. S. (2020). Are BRICS countries pollution havens? Evidence from a bootstrap ARDL bounds testing approach with a Fourier function. *Sustainable Cities and Society*, 55(July 2019), 102035. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102035>
- [34] Zafar, M. W., Qin, Q., malik, M. N., Zaidi, S. A. H. (2020). Foreign direct investment and education as determinants of environmental quality: The importance of post Paris Agreement (COP21). *Journal of Environmental Management*, 270(May), 110827. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110827>
- [35] Zafar, M. W., Zaidi, S. A. H., Khan, N. R., Mirza, F. M., Hou, F., Kirmani, S. A. A. (2019). The impact of natural resources, human capital, and foreign direct investment on the ecological footprint: The case of the United States. *Resources Policy*, 63(June), 101428. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2019.101428>
- [36] Zameer, H., Yasmeen, H., Wang, R., Tao, J., Malik, M. N. (2020). An empirical investigation of the coordinated development of natural resources, financial development and ecological efficiency in China. *Resources Policy*, 65(November 2019), 101580. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101580>
- [37] Zhao, J., Zhao, Z., Zhang, H. (2019). The impact of growth, energy and financial development on environmental pollution in China: New evidence from a spatial econometric analysis. *Energy Economics*, xxxx, 104506. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2019.104506>

# Efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable para 18 países de América Latina

Effect of foreign direct investment on renewable energy consumption for 18 Latin American countries.

Edwin Jiménez<sup>1</sup> | Jessica Guamán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

## Correspondencia

Bryan Rivera, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Email: edwin.e.jimenez@unl.edu.ec

## Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

## Fecha de recepción

Enero 2022

## Fecha de aceptación

Junio 2022

## Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

## RESUMEN

La presente investigación evalúa la relación entre la inversión extranjera directa y consumo de energía renovable en 18 países de América Latina durante el periodo de 1990-2015. Se aplicó un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) con datos panel, una prueba de Westerlum (2007) para determinar si existe cointegración en el largo plazo, y también una prueba de Granger (1969) para establecer causalidad entre las variables. Los principales resultados, demuestran que la Inversión Extranjera Directa (IED) tiene un efecto positivo en el consumo de energía renovable a nivel de América Latina, Países de Ingresos Medios Altos (PIMA) y Países de Ingresos Medios Bajos (PIMB). Sin embargo, los Países de Ingresos Altos (PIA) tienen un efecto negativo y estadísticamente no significativo. Las pruebas de cointegración de Westerlund (2007), demostraron la existencia de vectores de cointegración en el largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. Las pruebas de causalidad de Dumitrescu-Hurlin demostraron que existe causalidad bidireccional para los 18 países de América Latina y PIA. Las implicaciones deben estar orientadas al tema de los impuestos sobre la IED para atraer empresas internacionales a países donde es casi nula para lograr aumentar el consumo de energía renovable.

**Palabras clave:** Energía renovable. Inversión extranjera directa. Datos panel.

**Códigos JEL:** Q42; E22; O54; C23.

## ABSTRACT

This research evaluates the relationship between foreign direct investment and renewable energy consumption in 18 Latin American countries during the period 1990-2015. A Generalized Least Squares (GLS) econometric model was applied with panel data, a Westerlum (2007) test to determine if there is long-term cointegration, and a Granger (1969) test to establish causality between the variables. The main results show that Foreign Direct Investment (FDI) has a positive effect on the consumption of renewable energy at the level of Latin America, Upper Middle Income Countries (PIMA) and Low Middle Income Countries (LMIC). However, High Income Countries (HICs) have a negative and statistically insignificant effect. Westerlund's (2007) cointegration tests demonstrated the existence of long-term cointegration vectors between foreign direct investment and renewable energy consumption. The Dumitrescu-Hurlin causality tests showed that there is bidirectional causality for the 18 Latin American countries and PIAs. The implications must be oriented to the issue of taxes on FDI to attract international companies to countries where it is almost nil in order to increase the consumption of renewable energy.

**Keywords:** Renewable energy. Foreign direct investment. Dashboard data.

**JEL codes:** Q42; E22; O54; C23.

## 1 | INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la IED en el consumo de energía renovable está en proceso de implementación, debido a las preocupaciones por el cambio climático y los problemas que causa la energía fósil. En este sentido, España es uno de los países que ha protagonizado la apuesta por las energías renovables. De hecho, en la década de 2000, su consumo de energía renovable aumentó en 120,8%; frente a 76,8% del conjunto de la Unión Europea (UE). En cambio, en la región de Latinoamérica la mayoría de los montos que las empresas extranjeras invierten en energías renovables no se registra IED. Esto se debe porque en este sector casi todas las inversiones se ejecutan bajo la modalidad de financiamiento de proyectos, en la que solo una pequeña parte de la inversión se financia con capital de la empresa (entre el 10% y el 20%) y el resto se cubre con préstamos bancarios (Robles y Rodríguez, 2018). Eso se debe principalmente, porque las naciones latinoamericanas están en proceso de industrialización, donde no centralizan los recursos para aumentar el consumo de energía renovable, sino se enfocan en temas más socioeconómicos.

La presente investigación se basa en la hipótesis de Halo que considera que la IED tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir que la IED ayuda a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. La hipótesis en la que se basa el trabajo es, un aumento de la inversión extranjera directa influye de manera positiva en la el consumo de energía renovable. En este contexto, existen diversos estudios que capturan la relación entre el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa, un claro ejemplo se refleja en la investigación de Doytch y Narayan, (2016) donde indicaron que la presencia de empresas extranjeras en cualquier sector puede actuar como catalizador para mejorar el consumo de energía renovable de las empresas nacionales. Además, existe evidencia de que ciertas industrias y países, las empresas extranjeras también cumplen con altos estándares ambientales y contribuyen a impulsar el consumo de energía renovable (Eskeland y Harrison, 2003).

El vínculo entre energía renovable y las entradas de IED dan un efecto negativo entre estas variables, debido a que las empresas extranjeras se enfocan en sectores distintos a el consumo de energía renovable. Para cumplir con el objetivo de investigación que se basa en evaluar la relación entre la inversión extranjera directa y consumo de energía renovable en América Latina, empleando datos de panel en el período 1990-2015. Los datos que se utilizaran son de la base del World Development Indicators (WDI) elaborada por el Banco Mundial (2020). Se utilizarán solo 18 países por la falta de datos, ya que, no existen para todos los países de América Latina y no están actualizados hasta los últimos años. La metodología que se aplicará para comprobar la hipótesis es el modelo de GLS, la prueba de Westerlund y Edgerton, (2007) para determinar si existe cointegración en el largo plazo y la prueba de Granger (1969), para establecer si existe causalidad unidireccional o bidireccional entre las variables.

Los resultados más relevantes podemos concluir que, en el modelo GLS la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo en el consumo de energía renovable a nivel de América Latina, PIMA y PIMB. Sin embargo, los PIA tienen un efecto negativo y estadísticamente no significativo. Las pruebas de cointegración de Westerlund y Edgerton (2007) demostraron la existencia de vectores de cointegración en el largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, por lo tanto, el consumo de energía renovable influye en la inversión extranjera directa en el largo plazo. Las pruebas de causalidad de Granger (1969), demostraron que existe causalidad bidireccional para los 18 países de América Latina y PIA. Mientras que, para los PIMA Y PIMB no existe causalidad. Este trabajo investigativo tiene como aporte contribuir con nueva evidencia empírica, dado que, en la región de América Latina las investigaciones acerca de este tema son escasas. Además, los re-

sultados de la investigación son similares a los resultados obtenidos por (Keeley y Ikeda, 2017; Mielnik y Goldemberg, 2002; Salim et al., 2017; Sarkodie et al., 2020).

El presente trabajo investigativo está estructurado en cinco secciones. La primera sección se encuentra la introducción, la segunda sección presenta una revisión de la literatura basada en investigaciones empíricas realizadas en España. En la sección tres se describe la metodología aplicada. La cuarta sección discute los resultados con la evidencia empírica, además se describe el aporte de autor. Por último, la quinta sección presenta las conclusiones y las implicaciones políticas de la investigación.

## 2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Recientemente, los estudios comenzaron a centrarse en la relación entre la IEF y el consumo de energía renovable (Khan et al., 2014). En este sentido, la revisión de literatura está clasificada en tres partes: la primera hace referencia a la teoría en la que se basa la investigación, la segunda los diversos estudios que existen sobre la relación de las variables mencionadas anteriormente y tercero la brecha en la literatura científica.

En este contexto, la presente investigación toma como referencia la Hipótesis de Halo de Contaminación, que considera a la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente, es decir, la IED ayuda a aumentar el consumo de energía renovable (Fadly, 2019; Rafindadi et al., 2018). Asimismo, supone que una empresa proveniente de países desarrollados dispone de tecnología más avanzada y de alguna manera más limpia y menos dañina para el medio ambiente. Mert Böyük, 2016, Paramati et al., 2017, Zhang y Zhou, 2016, validaron la hipótesis del halo de contaminación; es decir, la IED y las energías renovables son favorables al medio ambiente en los países del G20 y G21 países del anexo de Kioto, respectivamente. En otro estudio realizado por Albulescu et al., 2019, Neves et al., 2020, sostienen que la Hipótesis de Halo de contaminación es efectiva en los países europeos por la eficacia de las políticas para aumentar el consumo de energía renovable.

Por otra parte, se presentan los estudios que varios investigadores han encontrado una relación positiva entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable. En un estudio realizado por Keeley y Ikeda, 2017, Mielnik y Goldemberg, 2002, Salim et al., 2017, Sarkodie et al., 2020, encontraron una relación positiva entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el consumo de energía renovable también aumenta, la razón de esto se debe al uso de tecnologías modernas que traen a economías en vías de desarrollo. Anwar et al., (2021), Doytch y Narayan, (2016), Lee, (2013), concluyeron en sus estudios que la IED ayuda de manera positiva y significativa a incrementar el consumo de energía renovable, pero este efecto puede variar en magnitud e importancia según el sector donde se destine la IED. En este sentido, la afluencia que tiene las entradas de IED en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo ayuda en las prácticas que ayudan a aumentar el consumo de energía renovable para disminuir los efectos del cambio climático (Adams, 2008; Hanif et al., 2019; Sarkodie y Strezov, 2019).

Alam et al., 2015, Jiang et al., 2015, Keeley y Ikeda, 2017, señalaron que la razón principal para que los países extranjeros inviertan en energía renovable se debe a las políticas de apoyo encaminadas a las energías renovables. Al mismo tiempo, Ibrahim, 2015, Qamruzzaman Jianguo, 2020, Yilanci et al., 2019, manifestaron que las variables inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable se encuentran cointegradas en Rusia, China y Sudáfrica, dando como resultado que las dos variables se mueven en conjunto en el largo plazo. Er y Col, (2018), (Teixeira et al., 2017) Cai y Menegaki, (2019), Forte (2017), indicaron que el consumo de energía

renovable está determinado por las entradas de IED, el desarrollo financiero y los gastos de investigación y desarrollo a largo plazo son significativos para aumentar el consumo de energía renovable.

En segundo lugar, se encuentran las investigaciones con efecto negativo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable como es el caso de (Herrerías et al., 2013) examinaron el vínculo entre renovables producciones de energía, entradas de IED y apertura comercial para los BRICS países y Turquía mediante técnicas de datos de panel. De acuerdo a los hallazgos, Adom et al., 2019, Muhammad y Khan, 2019, Sirin, 2017, Teixeira et al., 2017, Xu et al., 2021, encontraron que estas variables se cointegran a largo plazo y la afluencia de la IED es negativa en la producción de energía renovable. En otros estudios realizados por Bersalli et al., (2020), concluyeron que relación entre la IED y el consumo de energía renovable es negativa, porque las empresas que invierten en los países nacionales no solo se enfocan en el consumo de energía renovable, sino en otros sectores. Además, Koengkan et al., (2019), Washburn y Romero, (2019), Zafar et al., (2020), mencionaron que el resultado negativo entre IED y consumo de energía renovable en América Latina se debe principalmente porque los incentivos fiscales son insuficientes para asegurar el despliegue de tecnologías de energía renovable.

Teniendo en cuenta, la relación entre el PIB y el consumo de energía renovable, Azam et al., (2015); Ji y Zhang, (2019); Nguyen y Kakinaka, (2019); Wang y Wang, (2020), mencionaron que el PIB tiene una relación significativa con el consumo de energía renovable en el largo plazo, ya que, se produce una modesta desaceleración en el crecimiento del PIB per cápita. Por otro lado, Dogan et al., (2020); Fan y Hao, (2020); Smolović et al., (2020), indicaron que el PIB per cápita no produce un cambio significativo en el corto plazo por la falta de tecnología y políticas en los países en vías de desarrollo.

Por último, la brecha que existe en la literatura sobre el tema de investigación se muestra en el periodo establecido y en la región, dado que, en Latinoamérica los estudios sobre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable son escasos, ya que, la mayoría de investigaciones se centran en el continente asiático o en China específicamente. Es por este motivo, que el aporte que se brindará es la innovación de los datos, la metodología empleada y sobre todo el lugar estudio. Además, este estudio servirá para referencia en futuras investigaciones.

## 3 | DATOS Y METODOLOGÍA

### 3.1 | Datos

Para la presente investigación, se utilizarán los datos de la base del World Development Indicator (WDI) elaborado por el Banco Mundial (2020). El estudio se basa para los países de Latinoamérica en el periodo 1990 al 2015. Tomando en cuenta la evidencia empírica, como variable dependiente se utilizará el consumo de energía renovable y como variable independiente la inversión extranjera directa, adicionalmente, se incorporan variables de control que son el PIB per cápita y consumo de energía no renovable para aumentar una mayor robustez al modelo econométrico y también, estas variables son utilizadas en la evidencia empírica expuesta en la revisión de literatura. Para facilitar la estabilidad y facilidad de la interpretación de los resultados, los datos se los transformarán en logaritmos. En la Tabla 1, se detallan las variables que se usarán en la investigación.

Tabla 1. Descripción de las variables

Tipo de Variable	Variable	Símbolo	Descripción	Unidad de Medida	Fuente
Dependiente	Consumo de energía renovable	CER	La energía renovable es energía que se deriva de procesos naturales que se reponen constantemente.	% consumo total de energía, escala logarítmica.	WDI (2020)
Independiente	Inversión Extranjera Directa	IED	MEs la suma del capital accionario, la reinversión de las ganancias, otras formas de capital a largo plazo y capital a corto plazo, tal como se describe en la balanza de pagos.	% del PIB	WDI (2020)
Control	PIB per cápita	IPIB	El PIB per cápita es el producto interno bruto dividido por la población de mitad de año.	Precios constantes del 2010, escala logarítmica.	WDI (2020)
Control	Consumo de energía no renovable	CENR	El uso de energía se refiere al consumo de energía primaria antes de la transformación en otros combustibles finales.	kg de equivalente de petróleo per cápita, escala logarítmica.	WDI (2020)

### 3.2 | Metodología

Para la resolución de cada objetivo específico en la presente investigación se empleará una metodología econométrica detallada de la siguiente manera: Primero, para el objetivo 2 se estima la regresión base entre la IED y el consumo de energía renovable. La relación que se presenta se detalla en la ecuación (1).

$$\log(CER)_{i,t} = f(\log(IED)_{i,t}) \quad (1)$$

Donde, el logaritmo del consumo de energía renovable  $\log(CER)$  está en función del logaritmo de la inversión extranjera directa  $\log(IED)$ , la  $i$  representa el número de países de Latinoamérica ( $i = 1, 2, 3, \dots, 15$ ), mientras que  $t$  significa el número de años o el periodo de análisis ( $t = 1990, 1991, \dots, 2015$ ). A partir de la ecuación 1 se deriva el modelo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y se plantea la ecuación (2):

$$\log(CER)_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 \log(IED)_{i,t} + \beta_2 \log(PIB)_{i,t} + \beta_3 \log(CENR)_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

En donde,  $PIB_{pi,t}$  representa el producto interno bruto dividido para la población,  $CENR$  mide el efecto del consumo de energía no renovable sobre la producción y  $\varepsilon_{i,t}$  es el término de error. Después, se aplica el test de Hausman (1978) permite determinar el efecto que se debe usar entre fijos y aleatorios, para después estima las pruebas de Wooldridge, (2002) y de Breusch y Pagan (1980) que muestran si existe algún problema de autocorrelación y heteroscedasticidad en las variables. Posteriormente, se aplica pruebas de raíz unitaria de Im et al., (2003) y Breitung (2000) siendo sus abreviaturas IPS y LLC que determinan el nivel de integración de las variables. Utilizando el modelo propuesto por Enders et al., (2002) se plantea la ecuación (3).

$$\log(CER)_{i,t} = \alpha_0 + \lambda_1(IED)_{i,t-1} + \sum_{i=2}^p \beta_{ij}(IED)_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde,  $\alpha_0$  representa la intersección,  $\lambda_1$  denota la tendencia;  $\varepsilon_{i,t}$  captura el término error y  $p$  es la longitud del desfase. Cabe recalcar, que el “valor  $p$ ” es menor a 0,05 se concluye que la serie no es estacionaria, en caso contrario si es mayor a 0,05 la serie es estacionaria. Más adelante, se aplicarán test de primeras diferencias con la finalidad que los estimadores no se encuentren sesgados y evitar problemas al momento de correr el modelo.

Después de estimar las pruebas de raíces unitarias, se procede a realizar la relación a largo plazo entre las variables del modelo, para esto se utiliza dos pruebas de cointegración. La primera se basa en la prueba de Westerlund (2007), la cual se realiza por medio de siete estadísticos, teniendo en cuenta que la hipótesis nula es que no existe cointegración. Además, la metodología de cointegración fue tomada en cuenta por trabajos hechos por Fan y Hao (2020); Yilanci et al., (2019), en estudios similares relacionados con la variable independiente consumo de energía renovable. Los paquetes econométricos aplicados de cointegración fueron desarrollados por (Persyn, 2008). En la ecuación (4) se detalla:

$$\log(CER)_{i,t} = \alpha_0 + \beta_1 \log(IEED)_{i,t} + \sum_{k=-k_t}^{k_i} \log(CER_{i,t}) + \log(IEED)_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde,  $\log CER(i,t)$ , es el logaritmo del consumo de energía renovable para cada país  $i(i = 1, \dots, 18)$  en el período  $t(t = 1990, \dots, 2015)$ ; El  $\log IEED(i,t)$  constituye la variable independiente del modelo cointegrado con pendientes  $\beta_1$ . Finalmente, para dar cumplimiento al objetivo específico 3 se utilizará la prueba de Granger (1988) realizada por Dumitrescu y Hurlin (2012) en un modelo econométrico de datos panel y para evidenciar la existencia de causalidad entre la variable dependiente e independiente. En este sen-

tido, la prueba de Granger (1988) fue aplicada en estudios similares realizados por Khan et al., (2021); Khribich et al., (2021); Qamruzzaman y Jianguo (2020). Además, se utilizaron los paquetes econométricos del programa STATA 14 realizados por Lopez y Weber (2017). A continuación, se presenta la ecuación (5) de causalidad.

$$\log(CER)_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_i^k \log(CER_{i,t-k}) + \sum_{k=1}^k \beta_i^k (x_{i,t-k}) + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

Donde,  $\beta_i = \beta_i(1) \dots \beta_i^k$  y  $\alpha_i$  son fijos en el tiempo.  $x_{i,t-k}$  representa las variables independientes del modelo econométrico.  $\gamma_i^k$  y  $\beta_i^k$  denotan el modelo autorregresivo y el coeficiente de correlación.  $\varepsilon_{i,t}$  representa el término de error.

## 4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En la Tabla 2 se exponen los resultados de la regresión GLS para América Latina y por grupos de países clasificados por el nivel de ingreso per cápita en el periodo 1990-2015. La variable dependiente es el consumo de energía renovable y las variables independientes son el consumo de energía no renovable y el PIB per cápita. El modelo GLS fue empleado debido a los problemas de autocorrelación y heteroscedasticidad que presenta el modelo básico. Los resultados, indican que el impacto del consumo de energía no renovable y el PIB per cápita es heterogéneo entre los grupos de países. La elasticidad de cambio de la IED con respecto a la energía renovable oscila entre 0,14 y 0,26 para los países clasificados por el nivel de ingresos y de 0,18 para todos los países. La elasticidad de cambio de la IED con respecto a la energía renovable oscila entre -0,74 y -0,98 para los países clasificados por el nivel de ingresos y de -0,922 para todo el panel. La elasticidad de cambio de la IED con respecto al PIB per cápita oscila entre -0,19 y -0,54 para los países clasificados por el nivel de ingresos y de -0,66 para todos los países.

Tomando en cuenta los valores analizados, se puede determinar que el impacto de la IED en el consumo de energía renovable es positivo para los países de ingresos medios altos, países de ingresos medios bajos y el panel de datos. Los resultados encontrados son similares con las investigaciones de Keeley y Ikeda, (2017); Mielnik y Goldemberg (2002); Salim et al., (2017); Sarkodie et al., (2020), encontraron que la relación entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable es positiva, es decir, a medida que aumenta la IED en 1% el consumo de energía renovable también aumenta, la razón de esto se debe al uso de tecnologías modernas que traen a economías en vías de desarrollo. En contraste, autores como por Bersalli, Menanteau y Methni (2020), indican que relación entre la IED y el consumo de energía renovable es negativa, dado que, las empresas que invierten en los países nacionales no solo se enfocan en el consumo de energía renovable, sino en otros sectores.

Tabla 2. Modelo GLS con variables de control

VARIABLES	AL	PIA	PIMA	PIMB
IED	0,18*** (4,44)	-0,12 (-1,39)	0,14* (2,07)	0,26*** (3,31)
CENR	-0,92*** (-161,98)	-0,95*** (-24,12)	-0,96*** (-143,05)	-0,74*** (-37,76)
IPIB	-0,67*** (-7,74)	0,26 (0,94)	-0,55*** (-5,97)	-0,19*** (-9,67)
Constante	112,6**** (58,05)	94,21*** (14,29)	112,7*** (48,78)	323,0*** (13,78)
Observaciones	468	78	260	130

Posteriormente, se procedió a aplicar la prueba de homogeneidad de Pesaran Yamagata (2008) que se presenta en la Tabla 3 exponiendo los resultados. Esta prueba parte con la hipótesis nula que hace referencia a que hay homogeneidad en la pendiente. Los resultados muestran que no hay homogeneidad de la pendiente en el panel de datos. En este sentido, se reporta la prueba simple y ajustada con sus respectivas probabilidades, las cuales son estadísticamente significativas al 0,05 %. Esta prueba de homogeneidad también fue aplicada en estudios realizados por Yilanci et al., (2019), donde encontraron que no hay cointegración en las variables analizadas.

**Tabla 3. Prueba de homogeneidad de Pesaran Yamagata (2008)**

Pruebas	Valor	Valor p
$\Delta$	15,16	0,00
$\Delta_{adj}$	16,93	0,00

$H_0$ : los coeficientes de la pendiente son homogéneos

Después, de la aplicación de la prueba de homogeneidad se realizaron pruebas de dependencia en las secciones transversales para lograr resultados consistentes. Las pruebas utilizadas fueron desarrolladas por Pesaran (2014 y 2015), donde los resultados demuestran que se deben aplicar pruebas de segunda generación. Posteriormente,

se aplicaron pruebas de segunda generación de raíz unitaria para ver si la serie temporal es estacionaria, para esto se implementó las pruebas de Breitung (2000) y Pesaran (2003). Más adelante, se procedió a correr la prueba de cointegración a largo plazo de Westerlund (2007), donde se puede determinar en la Tabla 3, que no existe cointegración por parte de los 18 países de América Latina. En los PIA es incierto si existe cointegración. Para los PIMA hay cointegración en al menos un país de todo el panel de datos, lo que significa que existe una relación de equilibrio de largo plazo, es decir, las variables se mueven de manera conjunta y simultánea en el tiempo.

Por último, para los PIMB es incierto si existe cointegración, dado que, los estadísticos reflejan en la misma medida que existe y no existe cointegración a largo plazo. A partir de los resultados, Cheng, et al (2021); Khan y Muhammad (2019); Rose et al., (2017); Adom et al., (2019); Sirin (2017), evidencian que el CER y la IED se cointegran a largo plazo, dado que ambas variables se mueven en el tiempo. Por otra parte, Washburn y Romero (2019); Qin et al., (2020) indicaron resultados distintos a los encontrados, debido a que las variables no se cointegran en el tiempo, se debe por el número de países aplicados y por el metodología.

**Tabla 4. Resultados de la prueba de cointegración en el largo plazo Westerlund (2007)**

Grupos	Estadísticos	Valor	Valor Z	Valor P
18 países	Gt	-2,95	-3,07	0,00
	Ga	-20,61	-5,37	0,00
	Pt	-14,62	-6,47	0,00
	Pa	-21,27	-8,54	0,00
Países de Ingresos Altos	Gt	-2,54	-0,37	0,36
	Ga	-19,13	-1,81	0,04
	Pt	-4,63	-1,11	0,13
	Pa	-18,57	-2,72	0,00
Países de Ingresos Medios Altos	Gt	-3,23	-3,38	0,00
	Ga	-19,84	-3,64	0,00
	Pt	-11,21	-5,18	0,00
	Pa	-19,88	-5,65	0,00
Países de Ingresos Medios Bajos	Gt	-2,64	-0,76	0,23
	Ga	-23,05	-3,63	0,00
	Pt	-5,06	-0,38	0,35
	Pa	-16,69	-2,83	0,00

En Tabla 5 se reportan los resultados de la prueba de causalidad de Dumitrescu-Hurlin para América Latina y grupos de países clasificados por el nivel de ingresos. Para los 18 países de América Latina, el consumo de energía renovable y la inversión extranjera directa existe causalidad unidireccional. Para los PIA, el consumo de

energía renovable y el consumo de energía renovable tienen una causalidad bidireccional. Para los PIMA, no existe causalidad en las variables. Por último, para los PIMB es igual que los PIMA no hay causalidad entre las variables.

Tabla 5. Resultados de la prueba de causalidad de panel Dumitrescu-Hurlin

Clasificación	Variables	CER	IED	CENR	PIB
18 países	CER	-	2,28(0,02)	0,52(0,60)	-1,27(0,20)
	IED	-0,00(0,99)	-	-	-
	CENR	0,50(0,62)	-	-	-
	PIB	0,70(0,48)	-	-	-
Países de Ingresos Altos	CER	-	0,07(0,94)	3,20(0,00)	-0,65(0,51)
	IED	1,20(0,23)	-	-	-
	CENR	2,21(0,03)	-	-	-
	PIB	0,32(0,74)	-	-	-
Países de Ingresos Medios Altos	CER	-	-1,69(0,09)	0,00(0,99)	-0,90(0,37)
	IED	-0,62(0,53)	-	-	-
	CENR	-1,35(0,18)	-	-	-
	PIB	1,20(0,23)	-	-	-
Países de Ingresos Medios Bajos	CER	-	-1,98(0,04)	-1,49(0,13)	-0,63(0,53)
	IED	-0,06(0,95)	-	-	-
	CENR	1,15(0,25)	-	-	-
	PIB	-0,62(0,53)	-	-	-

Los resultados asociados para los 18 países de América Latina y para los PIA son similares al estudio realizado por Fan y Hao (2019), donde encuentran que existe causalidad entre el consumo de energía renovable, el PIB per cápita y la inversión extranjera directa en China. Mientras, que Qamruzzaman y Jianguo (2020), reflejan en una investigación realizada para 94 países de todo el mundo, donde, los resultados encontrados demuestran la existencia de causalidad entre el consumo de energía renovable, el PIB per cápita y la inversión extranjera directa.

realizar más trabajos investigativos siguiendo esta línea de investigación utilizando nuevos métodos econométricos como datos de series de tiempo para estudiar y cuantificar los posibles efectos positivos y negativos de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable. Se recomienda a los responsables de políticas orientarlas al tema de los impuestos sobre la inversión extranjera directa para atraer empresas internacionales a países donde esta es casi nula para lograr aumentar el consumo de energía renovable y ayude a dinamizar la economía de los países de América Latina.

## 5 | CONCLUSIONES

El bajo consumo de energía renovable es un problema que está presente en la mayoría de los países que integran América Latina. Esto se produce por los bajos niveles de inversión extranjera directa, por los altos costos de la maquinaria e insumos que se necesitan para construir las plantas de energía alternativa. También se debe, por alto riesgo país que presentan los países latinoamericanos y por las políticas que son escasas a contribuir al sector de energía renovable. En este sentido, la presente investigación analiza el efecto de la inversión extranjera directa en el consumo de energía renovable en 18 países de América Latina, clasificados a través del método Atlas (2018), durante el periodo 1990-2015.

Tomando en cuenta los resultados más relevantes podemos concluir que, en el modelo GLS la inversión extranjera directa tiene un efecto positivo en el consumo de energía renovable a nivel de América Latina, PIMA y PIMB. Sin embargo, los PIA tienen un efecto negativo y estadísticamente no significativo. Haciendo referencia a la hipótesis que se planteó al principio de la investigación se puede evidenciar que se cumple para tanto para los 18 países de América Latina como para PIMA y PIMB. Esto se debe, al momento de aumentar la inversión extranjera directa aporta de manera significativa al consumo de energía renovable a través de talento humano o tecnologías. Por otro lado, la prueba de cointegración de Westerglund (2007), demostraron la existencia de vectores de cointegración en el largo plazo entre la inversión extranjera directa y el consumo de energía renovable, por lo tanto, el consumo de energía renovable influye en la inversión extranjera directa en el largo plazo.

Las pruebas de causalidad de Dumitrescu-Hurlin demostraron que existe causalidad bidireccional para los 18 países de América Latina y PIA. Mientras que, para los PIMA Y PIMB no existe causalidad. En cuanto, a las limitaciones para la investigación fueron los datos, ya que, no existen para todos los países de América Latina y no están actualizados hasta los últimos años. Sin embargo, es necesario

## Referencias bibliográficas

- [1] Adams, S. (2008). Globalization and income inequality: Implications for intellectual property rights. *Journal of Policy Modeling*, 30(5), 725–735.
- [2] Adom, P. K., Opoku, E. E. O., Yan, I. K. M. (2019). Energy demand-FDI nexus in Africa: Do FDIs induce dichotomous paths? *Energy Economics*, 81, 928–941.
- [3] Alam, A., Malik, I. A., Abdullah, A. Bin, Hassan, A., Faridullah, Awan, U., Ali, G., Zaman, K., Naseem, I. (2015). Does financial development contribute to SAARC'S energy demand? from energy crisis to energy reforms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 818–829.
- [4] Albulescu, C. T., Tiwari, A. K., Yoon, S. M., Kang, S. H. (2019). FDI, income, and environmental pollution in Latin America: Replication and extension using panel quantiles regression analysis. *Energy Economics*, 84(xxxx), 104504.
- [5] Anar, A., Siddique, M., Eyup Dogan, Sharif, A. (2021). The moderating role of renewable and non-renewable energy in environment-income nexus for ASEAN countries: Evidence from Method of Moments Quantile Regression. *Renewable Energy*, 164, 956–967.

- [6] Azam, M., Khan, A. Q., Zaman, K., Ahmad, M. (2015). Factors determining energy consumption: Evidence from Indonesia, Malaysia and Thailand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 1123–1131.
- [7] Bersalli, G., Menanteau, P., El-Methni, J. (2020). Renewable energy policy effectiveness: A panel data analysis across Europe and Latin America. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 133(August 2019).
- [8] Breitung, J. (2000). The local power of some unit root tests for panel data. *Advances in Econometrics*, 15, 161–177.
- [9] Breusch, T. S., Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239.
- [10] Dogan, E., Altinoz, B., Madaleno, M., Taskin, D. (2020). The impact of renewable energy consumption to economic growth: A replication and extension of Inglesi-Lotz (2016). *Energy Economics*, 90, 104866.
- [11] Doytch, N., Narayan, S. (2016). Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption. *Energy Economics*, 54, 291–301.
- [12] Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460.
- [13] Enders, W., Chung, P., Shao, L., Yuan, J. (2002). *Instructor's Resource Guide To Accompany Applied Econometric Time Series (2nd Edition)*. Wiley India Pvt. Limited, 2008, 480.
- [14] Eskeland, G. S., Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1–23.
- [15] Fadly, D. (2019). Low-carbon transition: Private sector investment in renewable energy projects in developing countries. *World Development*, 122, 552–569.
- [16] Fan, W., Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, economic growth and foreign direct investment in China. *Renewable Energy*, 146, 598–609.
- [17] Granger, C. W. J. (2008). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Essays in Econometrics Vol II: Collected Papers of Clive W. J. Granger*, 37(3), 31–47.
- [18] Hanif, I., Faraz Raza, S. M., Gago-de-Santos, P., Abbas, Q. (2019). Fossil fuels, foreign direct investment, and economic growth have triggered CO2 emissions in emerging Asian economies: Some empirical evidence. *Energy*, 171, 493–501.
- [19] Hausman. (1978). *Specification Testing*. 46(6), 73–101.
- Herrerias, M. J., Cuadros, A., Orts, V. (2013). Energy intensity and investment ownership across Chinese provinces. *Energy Economics*, 36, 286–298.
- [20] Ibrahiem, D. M. (2015). Renewable Electricity Consumption, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Egypt: An ARDL Approach. *Procedia Economics and Finance*, 30(15), 313–323.
- [21] Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53–74.
- [22] Ji, Q., Zhang, D. (2019). How much does financial development contribute to renewable energy growth and upgrading of energy structure in China? *Energy Policy*, 128(71573214), 114–124.
- [23] Jiang, X., Zhu, K., Wang, S. (2015). The potential for reducing China's carbon dioxide emissions: Role of foreign-invested enterprises. *Global Environmental Change*, 35, 22–30.
- [24] Keeley, A. R., Ikeda, Y. (2017). Determinants of foreign direct investment in wind energy in developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 161, 1451–1458.
- [25] Khan, M. A., Khan, M. Z., Zaman, K., Irfan, D., Khatab, H. (2014). Questioning the three key growth determinants: Energy consumption, foreign direct investment and financial development in South Asia. *Renewable Energy*, 68, 203–215.
- [26] Koengkan, M., Fuinhas, J. A., Marques, A. C. (2019). The relationship between financial openness, renewable and nonrenewable energy consumption, CO2 emissions, and economic growth in the Latin American countries: An approach with a panel vector auto regression model. In *The Extended Energy-Growth Nexus: Theory and Empirical Applications*. Elsevier Inc.
- [27] Lee, J. W. (2013). The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth. *Energy Policy*, 55, 483–489. ¿
- [28] Lopez, L., Weber, S. (2017). Testing for Granger causality in panel data. *Stata Journal*, 17(4), 972–984.

- [29] Mert, M., Bölük, G. (2016). Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO2 emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21669–21681.
- [30] Mielnik, O., Goldemberg, J. (2002). Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries. *Energy Policy*, 30(2), 87–89.
- [31] Muhammad, B., Khan, S. (2019). Effect of bilateral FDI, energy consumption, CO2 emission and capital on economic growth of Asia countries. *Energy Reports*, 5, 1305–1315.
- [32] Neves, S. A., Marques, A. C., Patrício, M. (2020). Determinants of CO2 emissions in European Union countries: Does environmental regulation reduce environmental pollution? *Economic Analysis and Policy*, 68, 114–125.
- [33] Nguyen, K. H., Kakinaka, M. (2019). Renewable energy consumption, carbon emissions, and development stages: Some evidence from panel cointegration analysis. *Renewable Energy*, 132, 1049–1057.
- [34] Paramati, S. R., Mo, D., Gupta, R. (2017). The effects of stock market growth and renewable energy use on CO2 emissions: Evidence from G20 countries. *Energy Economics*, 66, 360–371.
- [35] Persyn, D. (2008). Error-correction – based cointegration tests for. 2, 232–241.
- [36] Qamruzzaman, M., Jianguo, W. (2020). The asymmetric relationship between financial development, trade openness, foreign capital flows, and renewable energy consumption: Fresh evidence from panel NARDL investigation. *Renewable Energy*, 159, 827–842.
- [37] Rafindadi, A. A., Muye, I. M., Kaita, R. A. (2018). The effects of FDI and energy consumption on environmental pollution in predominantly resource-based economies of the GCC. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 25(December 2017), 126–137.
- [38] Salim, R., Yao, Y., Chen, G., Zhang, L. (2017). Can foreign direct investment harness energy consumption in China? A time series investigation. *Energy Economics*, 66, 43–53.
- [39] Sarkodie, S. A., Adams, S., Leirvik, T. (2020). Foreign direct investment and renewable energy in climate change mitigation: Does governance matter? *Journal of Cleaner Production*, 263, 121262.
- [40] Sarkodie, S. A., Strezov, V. (2019). Effect of foreign direct investments, economic development and energy consumption on greenhouse gas emissions in developing countries. *Science of the Total Environment*, 646, 862–871.
- [41] Sirin, S. M. (2017). Foreign direct investments (FDIs) in Turkish power sector: A discussion on investments, opportunities and risks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78(September 2016), 1367–1377.
- [42] Smolović, J. C., Muhadinović, M., Radonjić, M., Đurašković, J. (2020). How does renewable energy consumption affect economic growth in the traditional and new member states of the European Union? *Energy Reports*, 6(June), 505–513.
- [43] Teixeira, A. A. C., Forte, R., Assunção, S. (2017). Do countries' endowments of non-renewable energy resources matter for FDI attraction? A panel data analysis of 125 countries over the period 1995–2012. *International Economics*, 150, 57–71.
- [44] Wang, Q., Wang, L. (2020). Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A non-linear panel data analysis. *Energy*, 207, 118200.
- [45] Washburn, C., Pablo-Romero, M. (2019). Measures to promote renewable energies for electricity generation in Latin American countries. *Energy Policy*, 128(December 2018), 212–222.
- [46] Xu, C., Zhao, W., Zhang, M., Cheng, B. (2021). Pollution haven or halo? The role of the energy transition in the impact of FDI on SO2 emissions. *Science of the Total Environment*, 763, 143002.
- [47] Yilanci, V., Ozgur, O., Gorus, M. S. (2019). The asymmetric effects of foreign direct investment on clean energy consumption in BRICS countries: A recently introduced hidden cointegration test. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117786.
- [48] Zafar, M. W., Qin, Q., malik, M. N., Zaidi, S. A. H. (2020). Foreign direct investment and education as determinants of environmental quality: The importance of post Paris Agreement (COP21). *Journal of Environmental Management*, 270(December 2019), 110827.
- [49] Zhang, C., Zhou, X. (2016). Does foreign direct investment lead to lower CO2 emissions? Evidence from a regional analysis in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 943–951.

# Normas para elaboración de artículos científicos

## Título, autor (es) y filiación institucional

El título debe ser original, sintetizador de todo el artículo y realista y su extensión no debe exceder las dos líneas. Se recomienda incluir el espacio/lugar donde se realiza la investigación pero no el tiempo, quedando a criterio de los autores la inclusión del tiempo. Se recomienda usar un nombre y un apellido, quedando a criterio el uso de los dos apellidos por el autor. Si este fuera el caso, deben estar unidos por un guion. En la filiación institucional debe ir debajo del nombre del autor (es) y la información de contacto en un pie de página solo con el autor de correspondencia. El Autor y la filiación institucional serán omitidos por el Editor cuando los documentos sean enviados para la revisión de los pares. Ejemplo:

Camila Hoffman<sup>1</sup>. Juan Pérez  
Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja

<sup>1</sup>Autor de correspondencia

## Resumen

El resumen debe ser un párrafo sintetizador que no exceda las 250 palabras.

## Palabras clave

Las palabras clave son identificativos que direccionan la temática tratada en el artículo académico. Estas palabras deben estar separadas por un punto y deben estar relacionadas al máximo con la **Clasificación JEL**. Se debe utilizar entre 3 y 5 palabras o frases clave.

## Clasificación JEL

Para organizar la gran cantidad de artículos aca-

démicos en el campo de la economía, se utiliza una clasificación de las temáticas acorde con el sistema usado por la revista Journal of Economic Literature (JEL). Esta clasificación la realiza la **American Economic Association** cada trimestre y abarca la información sobre libros y artículos que se han publicado recientemente en las disciplinas de la economía. Los autores deben agregar entre 3 y 5 códigos JEL a tres dígitos separados por un punto, los cuales deben relacionarse al máximo con las palabras clave. En el siguiente link encuentra más información sobre la clasificación JEL:

<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>

El resumen, las palabras clave y la clasificación JEL deben estar en español e inglés deben cumplir con las mismas características. \\

Todos los artículos enviados a RVE deben tener cinco secciones. Las cinco secciones deben estar numeradas con números indo-arábigos de manera consecutiva con formato justificado. Las cinco partes son las siguientes:

1. Introducción
2. Marco teórico y evidencia empírica
3. Datos y metodología
4. Discusión de resultados
5. Conclusiones

En las secciones tres, cuatro y cinco, los autores pueden elegir otros nombres equivalentes. Por ejemplo, en lugar de **Marco teórico y evidencia empírica** se puede denominar **Teoría y revisión de la literatura previa**. En caso de que exista alguna sub-clasificación dentro de cada sección, la numeración debe iniciar en cada sección con el número de la sección. Por ejemplo, si en la sección 3 existen dos sub-clasificaciones. La primera será 3.1 y la segunda 3.2 y así en lo sucesivo, y luego la numeración



continúa con el número que le corresponde a la siguiente sección. A continuación se explica que aspectos que contiene cada sección.

## Introducción

La extensión total de esta sección no debe pasar 1,5 carillas (tomando en cuenta el tipo y tamaño de letra, el espaciado y el interlineado que se detallan más adelante).

## Marco teórico y/o evidencia empírica

Marco teórico y/o evidencia empírica es también denominado como revisión de la literatura, esta parte no debe exceder las 2 carillas. Para que un artículo sea citado por el Autor o autores, debe ser un artículo académico publicado en revistas científicas de las bases de datos científicas: ISI, SCOPUS, LATINDEX, etc.). A criterio de los autores del artículo, en casos excepcionales se podrán citar documentos de trabajo (working papers), cuyo número no debe exceder de tres documentos. Evitar citar a periódicos impresos o digitales, opiniones, revistas de divulgación, libros divulgativos de carácter no académico, citas de documentos de trabajo sin autor y/o sin fecha, periódicos, tesis de grado y postgrado no publicados en revistas académicas y demás documentos e ideas que no pasan por un filtro de revisión por pares (revistas académicas).

## Datos y metodología

Este apartado se divide en dos secciones y no debe exceder las 3 carillas. Esta sección debe constar las fuentes estadísticas de los datos, donde debe constar la descripción del tipo de variables, el cálculo de indicadores y/o modelo econométrico. Es decir, todas las transformaciones realizadas para obtener las variables que utilizan en las estimaciones econométricas. Luego de leer esta sección, al lector le debe quedar claro de donde tomó los datos el

autor (institución estadística oficial), su disponibilidad online, sus limitaciones, entre otras. La incorporación de mapas, estadísticas descriptivas, gráficos de correlación, análisis de dependencia espacial y cualquier información que ayude a la comprensión del problema de investigación es clave en un buen artículo.

En esta sección deben constar cuales con la variable (s) dependiente (s), las variables independiente (s) o las variables de forma clara. El enfoque y la forma de estructurarlo dependerán de los autores de los artículos. El número de variables de control debe ser definido entre los autores. Además, esta sección debe incluir la metodología econométrica, instrumento, medio o herramienta que utiliza para cumplir con el objetivo, verificar la hipótesis y responder a las preguntas de investigación. La metodología debe ser replicable.

## Discusión de resultados

Esta sección contiene dos partes: la presentación de los resultados obtenidos, la explicación del mismo, y la discusión con los resultados de la teoría y la evidencia empírica usada en la sección previa. Además, debe tener máximo cuatro carillas, en la redacción se debe plasmar el debate académico entre los resultados encontrados en el artículo académico con los resultados encontrados en los trabajos citados en la evidencia empírica.

Las tablas de los resultados econométricos deben ser generadas en un software estadístico (recomendado programas que permiten generar la rutina todo lo realizado) de forma directa mediante comandos con el fin de asegurar la honestidad y la replicabilidad de los resultados. Las tablas deben presentarse en formato tipo papers con los estimadores y estadísticos estándar de los artículos académicos.

## Conclusiones

Esta sección muestra lo que hizo el artículo, los resultados relevantes, las limitaciones del artículo, las sugerencias de posibles investigaciones que pueden desarrollarse a partir de su investigación y las implicaciones de política.

### Citas y referencias bibliográficas

Se debe citar bajo el formato APA en todo el documento, tanto para las citas como para las referencias bibliográficas. Los artículos citados deben estar publicados en las revistas académicas. En este proceso puede apoyarse en cualquier gestor de referencias.

Ejemplos de referencias de revistas:

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 65-94.

Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.

Ejemplos de referencias de libros:

LeSage, J. P., & Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. CRC Press.

Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education. India.

### Anexos

Los anexos son opcionales. En caso de incluirlos, en esta sección se debe agregar solo los cuadros, tablas, mapas, descripciones estadísticas que contengan información relevante para el lector pero que no amerita ubicarlos en la segunda parte del artículo académico.

## Política sobre plagio

La revista *Vista Económica* de la Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja busca publicar aportes significativos a la academia que sean originales e inéditos, por lo que se evitará la publicación de contenido plagiado. Bajo esta premisa, se considera lo siguiente:

- Una vez receptados los manuscritos estos se someten a la detección automática por medio del sistema de URKUND. Este sistema se encarga de evaluar los textos y detectar posibles indicios de plagio con el material disponible en internet, así mismo se considera plagio a la copia directa de imágenes, ideas, texto o datos de otras fuentes sin la debida cita y referencia.
- En caso de que el manuscrito contenga una gran proporción de texto plagiado se procederá a informar al autor/es el rechazo del mismo.
- Si el porcentaje de plagio no supera el 15% se procederá a informar al autor/es para su corrección y así continuar con la revisión y posible publicación del manuscrito.
- Si el autor/es deciden enviar un manuscrito cuya versión previa ha sido publicada anteriormente, deberán tomar en consideración que la nueva versión sea novedosa y tenga un aporte sustancial, si el equipo revisor encontrara en el manuscrito una gran proporción de plagio este se rechazará y se notificará al autor/es.

## Directrices éticas para la publicación de artículos

### Introducción

La publicación de un artículo en una revista académica revisada por pares ciegos, sirve como un elemento fundamental para el desarrollo de una red de conocimientos coherente y respetada de la comunidad académica en sus respectivos campos de investigación, en donde se plasma el impacto de la labor y experiencia de investigación de sus autores y también de las instituciones que los apoyan. Por todas estas, y muchas otras razones, es importante establecer y clarificar normas de comportamiento ético esperado por todas las partes involucradas en el acto de publicar: el autor, el editor de

la revista, el revisor y la editorial a la que pertenece la revista.

Estas directrices éticas están concebidas en mayor cuantía para las revistas de investigación primaria, pero también pueden ser pertinentes para otras publicaciones profesionales que hagan uso de la difusión de la ciencia, en donde intervienen los actores involucrados en el proceso, pero en general se rige a normas específicas de la disciplina o a órganos normativos, como el Consejo Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) [1] y las Normas consolidadas para la presentación de informes de ensayos (CONSORT) [2] y el Comité de Ética de Publicaciones (Código de Conducta y Pautas de Mejores Prácticas para Editores de Revistas, COPE)

### **Directrices éticas de la editorial**

Estas directrices se han redactado teniendo en cuenta todos los requisitos y directrices éticos, pero reconociendo especialmente que es una función importante de la editorial para apoyar los esfuerzos realizados por los editores de la revista Vista Económica, y el trabajo voluntario a menudo no reconocido que realizan los revisores, para mantener la integridad del registro académico. Aunque los códigos éticos se concentran inevitablemente en las infracciones que a veces se producen, es fundamental que el sistema funcione tan bien y que los problemas éticos y técnicos en los documentos, antes y una vez publicados, sean comparativamente raros. La editorial de esta revista es asumida por la Universidad Nacional de Loja, y como una institución de educación superior, tiene un papel de apoyo, inversión, difusión y fomento en el proceso de comunicación académica, pero también es responsable en última instancia de garantizar que se sigan las mejores prácticas en sus publicaciones [3,4].

La Universidad Nacional de Loja como principal editorial de la revista Vista Económica, ha adoptado estas políticas y procedimientos para

apoyar a los editores, revisores y autores en el cumplimiento de sus deberes éticos según estas directrices.

## **Directrices éticas del editor en jefe**

### **Decisiones de publicación**

El editor en jefe de una revista científica es el único responsable, de manera independiente, de decidir cuál de los artículos presentados a la revista debe ser aceptado para revisión y su posterior publicación en caso de ser aprobado por los revisores anónimos que forman parte del proceso de arbitraje del artículo. La validación del trabajo en cuestión y su importancia para los investigadores y lectores debe siempre respaldar tales decisiones. El editor en jefe puede guiarse por las políticas del consejo de redacción de la revista y por los requisitos legales que estén en vigor en ese momento en relación con cuestiones como la difamación, la violación de los derechos de autor y el plagio. El editor está en libertad de consultar con otros editores o revisores (o funcionarios de la sociedad) para tomar estas decisiones.

### **Revisión por pares**

El editor en jefe se asegurará de que el proceso de revisión por pares sea justo, imparcial y oportuno. Los artículos de investigación deben ser revisados normalmente por al menos dos revisores externos e independientes y, cuando sea necesario, el editor en jefe debe buscar opiniones adicionales.

El editor en jefe seleccionará a los revisores que tengan la experiencia adecuada en el campo pertinente y seguirá las mejores prácticas para evitar la selección de revisores fraudulentos. El editor en jefe revisará todas las revelaciones de posibles conflictos de intereses y las sugerencias de auto citación hechas por los revisores para determinar si hay algún potencial sesgo.

## Fair play

El editor en jefe debe evaluar los manuscritos por su contenido intelectual sin tener en cuenta la raza, el género, la orientación sexual, las creencias religiosas, el origen étnico, la ciudadanía o la filosofía política de los autores.

Las políticas editoriales de la revista deben fomentar la transparencia y la presentación de informes completos y honestos, y el editor en jefe debe asegurarse de que los revisores anónimos y los autores comprendan claramente lo que se espera de ellos. El editor en jefe utilizará el sistema de presentación electrónica estándar de la revista para todas las comunicaciones de la misma. El editor en jefe establecerá, junto con el comité editorial de la revista, un mecanismo transparente de apelación contra las decisiones editoriales.

## Métrica de la revista

El editor en jefe no debe intentar influir en el ranking de la revista aumentando artificialmente cualquier métrica de la revista. En particular, el editor en jefe no exigirá que se incluyan referencias a los artículos de esa (o cualquier otra) revista, salvo por motivos auténticamente académicos, y no se exigirá a los autores que incluyan referencias a los propios artículos del editor en jefe o a los productos y servicios en los que éste tenga interés

## Confidencialidad

El editor en jefe debe proteger la confidencialidad de todo el material presentado a la revista y todas las comunicaciones con los revisores, a menos que se acuerde otra cosa con los autores y revisores pertinentes. En circunstancias excepcionales y en consulta con el editor, éste podrá compartir información limitada con los editores de otras revistas cuando lo considere necesario para investigar una presunta conducta indebida en la investigación [5]. Y, además, el editor debe proteger la identidad de los reviso-

res, a través de un proceso de revisión anónima (ciega).

Los materiales no publicados que se divulguen en un manuscrito presentado no deben utilizarse en la propia investigación de un editor sin el consentimiento expreso por escrito del autor. La información o las ideas privilegiadas obtenidas mediante la revisión por pares deben mantenerse confidenciales y no ser utilizadas para beneficio personal.

## Conflictos de intereses

Todo posible conflicto de intereses editoriales debe declararse por escrito al editor antes de su nombramiento y actualizarse cuando surjan nuevos conflictos. El editor puede publicar esas declaraciones en la revista.

El editor no debe participar en las decisiones sobre los artículos que haya escrito él mismo o que hayan escrito familiares o colegas o que se refieran a productos o servicios en los que el editor tenga interés. Además, cualquier presentación de este tipo debe estar sujeta a todos los procedimientos habituales de la revista, la revisión por pares debe ser manejada independientemente del autor/editor pertinente y sus grupos de investigación, y debe haber una declaración clara en este sentido en cualquier documento de este tipo que se publique.

## Vigilancia de los registros publicados

El editor debe trabajar para salvaguardar la integridad del registro publicado revisando y evaluando las conductas indebidas comunicadas o sospechadas (investigación, publicación, revisión y editorial), junto con el editor (o la sociedad).

Por lo general, esas medidas incluirán ponerse en contacto con el autor del manuscrito o documento y prestar la debida consideración a la queja o las reclamaciones respectivas que se hayan presentado, pero también podrán incluir



otras comunicaciones a las instituciones y órganos de investigación pertinentes. El editor hará además un uso apropiado de los sistemas del editor para la detección de conductas indebidas, como el plagio.

Un editor al que se le presenten pruebas convincentes de mala conducta debe coordinar con el editor (y/o la sociedad) para organizar la pronta corrección, retractación, expresión de preocupación u otra corrección de la publicación, según sea pertinente.

## Directrices éticas de los revisores

### Contribución a las decisiones editoriales

La revisión por pares ayuda al editor a tomar decisiones editoriales y, a través de las comunicaciones editoriales con el autor, también puede ayudar al autor a mejorar el trabajo. La revisión por pares anónimos es un componente esencial de la comunicación académica formal, y es uno de los pilares fundamentales del método científico. Además de los deberes específicos relacionados con la ética que se describen a continuación, se pide en general a los revisores que traten a los autores y a su trabajo como les gustaría que los trataran a ellos mismos y que observen un buen protocolo de revisión.

Todo revisor seleccionado que se sienta no cualificado para revisar la investigación que figura en un manuscrito o que sepa que su pronta revisión será imposible, debe notificarlo al editor y negarse a participar en el proceso de revisión.

### Confidencialidad

Todos los manuscritos recibidos para su revisión deben ser tratados como documentos confidenciales. Los revisores no deben compartir la revisión o la información sobre el artículo

con nadie o contactar directamente con los autores sin permiso del editor.

Algunos editores alientan el debate con colegas o los ejercicios de revisión conjunta, pero los revisores deben discutir primero esto con el editor en jefe para asegurar que se respete la confidencialidad y que los participantes reciban el crédito adecuado.

Los materiales no publicados que se divulguen en un manuscrito presentado no deben utilizarse en la investigación del propio revisor sin el consentimiento expreso por escrito del autor. La información o las ideas privilegiadas obtenidas mediante la revisión por pares deben mantenerse confidenciales y no ser utilizadas para beneficio personal.

### Cuestiones éticas del revisor

El revisor debe estar atento a las posibles cuestiones éticas del artículo y señalarlas ante el editor, incluida toda similitud o superposición sustancial entre el manuscrito examinado y cualquier otro artículo publicado del que el revisor tenga conocimiento personal. Toda declaración de que una observación, derivación o argumento ha sido notificado previamente debe ir acompañada de la correspondiente citación.

### Normas de objetividad y conflicto de intereses

Las revisiones deben realizarse de manera objetiva. Los revisores deben ser conscientes de cualquier sesgo personal que puedan tener y tenerlo en cuenta al revisar un documento. La crítica personal al autor es inapropiada. Los árbitros deben expresar sus opiniones claramente con argumentos de apoyo.

Los revisores deben consultar al Editor antes de aceptar revisar un artículo cuando tengan posibles conflictos de intereses resultantes de relaciones o conexiones competitivas, de colaboración o de otro tipo con cualquiera de los

autores, empresas o instituciones relacionadas con los artículos.

Si un revisor sugiere que un autor incluya citas de la obra del revisor (o de sus asociados), debe ser por razones científicas genuinas y no con la intención de aumentar el número de citas del revisor o mejorar la visibilidad de su obra (o la de sus asociados).

## Directrices éticas de los autores

### Normas de información

Los autores de los informes de las investigaciones originales deben presentar un relato exacto de la labor realizada, así como una discusión objetiva de su importancia. Los datos subyacentes deben representarse con precisión en el documento. Un documento debe contener suficientes detalles y referencias para permitir que otros reproduzcan el trabajo. Las declaraciones fraudulentas o deliberadamente inexactas constituyen un comportamiento poco ético y son inaceptables.

Los artículos de revisión y publicación profesional también deben ser precisos y objetivos, y los trabajos de "opinión" editorial deben identificarse claramente como tales.

### Acceso y retención de datos

Se puede pedir a los autores que proporcionen los datos de investigación que respaldan su trabajo para la revisión editorial y/o que cumplan con los requisitos de datos abiertos de la revista. Los autores deben estar dispuestos a facilitar el acceso público a esos datos, de ser factible, y deben estar dispuestos a conservarlos durante un número razonable de años después de su publicación.

### Originalidad y reconocimiento de las fuentes

Los autores deben asegurarse de que han escri-

to obras enteramente originales y, si los autores han utilizado la obra y/o las palabras de otros, el revisor debe asegurarse que se haya citado adecuadamente y se ha obtenido el permiso necesario.

Siempre se debe dar el reconocimiento apropiado al trabajo de los demás. Los autores deben citar las publicaciones que hayan influido en el trabajo reportado y que den al trabajo un contexto apropiado dentro del registro académico más amplio. En casos extremos, la información obtenida en privado, como en una conversación, correspondencia o discusión con terceros, no debe utilizarse o comunicarse sin el permiso explícito y por escrito de la fuente. El plagio adopta muchas formas, desde "hacer pasar el trabajo de otro como el propio trabajo del autor, hasta copiar o parafrasear partes sustanciales del trabajo de otro (sin atribución), o reclamar resultados de investigaciones realizadas por otros. El plagio en todas sus formas constituye un comportamiento poco ético y es inaceptable.

### Publicación múltiple, redundante o simultánea

En general, un autor no debe publicar manuscritos que describan esencialmente la misma investigación en más de una revista de publicación primaria. Presentar el mismo manuscrito en más de una revista simultáneamente constituye un comportamiento poco ético y es inaceptable.

En general, un autor no debe presentar para su consideración en otra revista un trabajo que haya sido publicado anteriormente, salvo en forma de resumen o como parte de una conferencia o tesis académica publicada o como preimpresión electrónica.

La publicación de algunos tipos de artículos (por ejemplo, directrices clínicas, traducciones) en más de una revista es a veces justificable, siempre que se cumplan ciertas condiciones. Los autores y editores de las revistas en cues-



tión deben estar de acuerdo con la publicación secundaria, que debe reflejar los mismos datos e interpretación del documento primario. La referencia primaria debe citarse en la publicación secundaria.

## La autoría del documento

La autoría debe limitarse a quienes hayan contribuido de manera significativa a la concepción, diseño, ejecución o interpretación del estudio notificado. Todos aquellos que hayan hecho contribuciones sustanciales deben figurar como coautores.

En caso de que haya otras personas que hayan participado en determinados aspectos sustantivos del trabajo (por ejemplo, en la edición del idioma o en la redacción médica), deberán ser reconocidas en la sección de agradecimientos.

El autor correspondiente debe asegurarse de que en el documento se incluyan todos los coautores apropiados y que no se incluyan coautores inapropiados, y de que todos los coautores hayan visto y aprobado la versión final del documento y hayan aceptado su presentación para su publicación.

Se espera que los autores consideren cuidadosamente la lista y el orden de los autores antes de presentar su manuscrito y que proporcionen la lista definitiva de autores en el momento de la presentación original. Sólo en circunstancias excepcionales el Editor considerará (a su discreción) la adición, supresión o reorganización de autores después de que el manuscrito haya sido presentado y el autor debe marcar claramente cualquier solicitud de este tipo al Editor. Todos los autores deben estar de acuerdo con cualquier adición, eliminación o reordenación de este tipo.

Los autores asumen la responsabilidad colectiva de la obra. Cada autor es responsable de asegurar que las cuestiones relacionadas con la exactitud o la integridad de cualquier parte de la obra se investiguen y resuelvan adecuadamente.

## Peligros y sujetos humanos/animales

Si la obra incluye productos químicos, procedimientos o equipos que presentan riesgos inusuales inherentes a su uso, el autor debe identificarlos claramente en el manuscrito.

Si la obra implica el uso de sujetos animales o humanos, el autor debe asegurarse de que el manuscrito contenga una declaración de que todos los procedimientos se realizaron en cumplimiento de las leyes y directrices institucionales pertinentes y de que los comités institucionales correspondientes los han aprobado. Los autores deben incluir una declaración en el manuscrito de que se obtuvo el consentimiento informado para la experimentación con sujetos humanos. Los derechos de privacidad de los sujetos humanos deben ser siempre respetados.

En el caso de los sujetos humanos, el autor debe asegurarse de que el trabajo descrito se ha llevado a cabo de acuerdo con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki) para los experimentos con humanos [6]. Todos los experimentos con animales deben cumplir con las directrices ARRIVE [7] y deben llevarse a cabo de conformidad con la Ley de animales (procedimientos científicos) del Reino Unido de 1986 y las directrices conexas [8], o la Directiva 2010/63/UE de la UE sobre la protección de los animales utilizados con fines científicos [9], o la Política del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos sobre el cuidado y el uso humanitario de los animales de laboratorio y, según proceda, la Ley de bienestar animal [10].

Se deben obtener los consentimientos, permisos y liberaciones apropiados cuando un autor desee incluir detalles del caso u otra información personal o imágenes cualquier individuo en una publicación. El autor debe conservar los consentimientos por escrito y debe proporcionar a la revista, previa solicitud, copias de los consentimientos o pruebas de que se han obtenido dichos consentimientos.

## Conflictos de intereses

Todos los autores deben revelar en su manuscrito cualquier relación financiera y personal con otras personas u organizaciones que pudiera considerarse que influyen de manera inapropiada (sesgo) en su trabajo.

Se deben divulgar todas las fuentes de apoyo financiero para la realización de la investigación y/o la preparación del artículo, así como la función del patrocinador o patrocinadores, si los hubiere, en el diseño del estudio; en la reunión, análisis e interpretación de los datos; en la redacción del informe; y en la decisión de presentar el artículo para su publicación. Si la(s) fuente(s) de financiación no tiene(n) tal participación, entonces esto debe ser declarado.

Entre los ejemplos de posibles conflictos de intereses que deben ser revelados se encuentran el empleo, las consultorías, la propiedad de acciones, los honorarios, los testimonios de expertos remunerados, las solicitudes/registros de patentes y las subvenciones u otros fondos. Los posibles conflictos de intereses deben ser revelados en la etapa más temprana posible.

## Errores fundamentales en las obras publicadas

Cuando un autor descubre un error o inexactitud importante en su propia obra publicada, tiene la obligación de notificarlo sin demora al director o editor de la revista y de cooperar con él para retractarse o corregir el artículo si el director lo considera necesario. Si el editor o la editorial se enteran por un tercero de que una obra publicada contiene un error, el autor tiene la obligación de cooperar con el editor, lo que incluye proporcionarle pruebas cuando se le solicite.

### Integridad de las figuras e imágenes

No es aceptable realzar, oscurecer, mover, eliminar o introducir una característica específica dentro de una imagen [11]. Los ajustes de bri-

llo, contraste o balance de color son aceptables siempre y cuando no oscurezcan o eliminen ninguna información presente en el original. Se acepta la manipulación de imágenes para mejorar la claridad, pero la manipulación para otros fines podría considerarse un abuso ético científico y se tratará en consecuencia [18].

Los autores deben cumplir con cualquier política específica sobre imágenes gráficas aplicada por la revista correspondiente, por ejemplo, proporcionando las imágenes originales como material suplementario con el artículo, o depositándolas en un depósito adecuado.

## Referencias

[1] ICMJE Requisitos uniformes para los manuscritos presentados a las revistas biomédicas <http://www.icmie.org/>

[2] Normas de CONSORT para ensayos aleatorios

[3] The STM trade Association International Ethical Principles for Scholarly Publication [http://www.stm-assoc.org/201a\\_o21\\_STM\\_Ethical\\_Principles\\_for\\_Scholarly\\_Publication.pdf](http://www.stm-assoc.org/201a_o21_STM_Ethical_Principles_for_Scholarly_Publication.pdf)

[4] Códigos de conducta de la COPE

[5] El Comité de Ética de la Publicación (COPE) Directrices sobre los editores en jefe [http://publicationethics.org/files/Sharing%20de\\_Información\\_entre\\_las\\_directrices\\_de\\_la\\_EiCs\\_versión\\_web\\_o.pdf](http://publicationethics.org/files/Sharing%20de_Información_entre_las_directrices_de_la_EiCs_versión_web_o.pdf)

[6] Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) para la Investigación Médica en Sujetos Humanos <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research->

[7] Investigación de animales: Directrices para la presentación de informes sobre experimentos in vivo (ARRIVE) <https://www.ncars.org.uk/arrive-guidelines>

[8] la Ley de Animales del Reino Unido (Procedi-



mientos Científicos) de 1986

[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/aos^Qa/ConsolidatedASPAil an20ia.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/aos^Qa/ConsolidatedASPAil an20ia.pdf)

[9] Directiva de la UE 2010/63/UE sobre experimentos con animales [http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab\\_animals/legislation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm)

[10] Política del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos sobre el cuidado humanitario y el uso de animales de laboratorio <https://grants.nih.gov/grants/olaw/references/phspol icvlabanimals.pdf>

[11] Rossner y Yamada, 2004. The Journal of Cell Biology, 166,11-15. <http://icb.rupress.org/content/166/1/11.full>

# Re VISTA Económica



VOL. 10

ENERO-JUNIO

2022

ISSN-p: 2602-8204

ISSN-e: 2737-6257



# UNL ECONOMÍA

*Promoviendo el desarrollo sustentable*



099 280 9083



[revista.vistaeconomica@unl.edu.ec](mailto:revista.vistaeconomica@unl.edu.ec)



@VISTAECONOMICA



@vistaeconomica



1859

Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja