



Club de Investigación
de Economía

VOL.9
NÚMERO 1

Re VISTA Económica

Publicación Semestral
Enero - Junio 2021



CENTRO DE INVESTIGACIONES SOCIALES Y ECONÓMICAS
Universidad Nacional de Loja

Re VISTA Económica



VOL. 9

ENERO-JUNIO

2021

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.

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

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 comunicad científica nacional e internacional.



Esta obra esta 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

Determinantes del desempleo y su influencia sobre la pobreza: El Caso de Guayaquil-Ecuador 2007-2019
Determinants of Unemployment and its Influence on Poverty: The Case of Guayaquil-Ecuador 2007-2019
José Torres. Jonathan Carranza. Jean Cruz

19

Efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de CO2 a nivel global y por grupos de países
Effects of foreign direct investment and financial development on CO2 emissions at the global level and by country grouping
Jessica Armijos. Elizabeth Lozano

35

Innovación para el servicio al cliente: la esencia de la competitividad
Innovation for customer service: the essence of competitiveness
Agustín Turbay. Fiorella Martínez

39

Efecto del consumo de energía y capital humano sobre el crecimiento económico: Análisis de cointegración y causalidad con datos de panel a nivel mundial
Effect of energy consumption and human capital on economic growth: cointegration and causality analysis with world panel data.
Estefanía Lara. Karen Iñiguez

55

Los determinantes de la malnutrición infantil en Loja
The determinants of child malnutrition in Loja
Jairo Rivera-Vásquez. Stephany Olarte-Benavides. Nadya Rivera-Vásquez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

61

El papel del consumo de energías renovables sobre los gases de efecto invernadero a nivel global: Análisis econométrico de datos de panel

The role of renewable energy consumption on global greenhouse gases: econometric panel data analysis.

Leidy Caraguay. Michelle López-Sánchez

73

Consumo de los hogares y contaminación ambiental a nivel regional: análisis de cointegración con datos de panel periodo 1985-2016

Household consumption and environmental pollution at the regional level: cointegration analysis with panel data period 1985-2016.

Lethy Minga. Jessica Guamán. Wilfrido Torres-Ontaneda

87

Incidencia de la carga fiscal en la desigualdad a nivel global y por grupos de países: Evidencia empírica para 97 países, utilizando técnicas de datos de panel

Incidence of the tax burden on inequality at the global level and by country group: Empirical evidence for 97 countries using panel data techniques

Patricia Vaca

97

Desigualdad y tasa de fertilidad a nivel mundial: un enfoque de cointegración y causalidad con datos de panel

Global inequality and fertility rate: a cointegration and causality approach with panel data

María Ordoñez. Johanna Alvarado-Espejo. Verónica Guaya.

109

Urbanización y crecimiento económico: un análisis de cointegración y causalidad para el caso ecuatoriano

Urbanization and economic growth: a cointegration and causality analysis for the Ecuadorian case

Priscila Méndez

Problemas del desarrollo: una mirada cuantitativa moderna

La sociedad actual se enfrenta a una serie de retos para alcanzar el desarrollo territorial, promover una distribución más equitativa de los ingresos y mejorar los indicadores de la sustentabilidad. El Volumen nueve en su número uno, los autores discuten los problemas del desarrollo que requieren mayor atención por parte de los responsables de las políticas públicas. Primero, Torres, Carranza & Cruz (2021) plantean la importancia del desempleo en la determinación de los niveles de pobreza en Guayaquil, donde varios aspectos sociales del desarrollo requieren mayor énfasis privado y público. El progreso económico debe promover el bienestar y la cohesión social. En el siglo veintiuno no pueden persistir los problemas asociados con la malnutrición infantil, el hambre o la falta de oportunidades. Rivera-Vázquez, Olarte-Benavides, & Rivera-Vázquez (2021) señalan que los aspectos del hogar y la provisión de servicios públicos pueden jugar un rol relevante en el combate a la desnutrición infantil en Loja. Estos esfuerzos pueden ser reforzados con las mejoras continuas en la competitividad mediante la innovación (Turbay & Martínez, 2021). Los procesos de desarrollo requieren de una complementariedad del sector empresarial, del sector público y del esfuerzo individual. Una de las formas más efectiva de intervención del estado para el bienestar social es mediante las políticas sociales orientadas a promover la igualdad espacial e individual de la población. Vaca (2021) muestra que la carga fiscal puede tener una incidencia significativa sobre la forma cómo se distribuyen los ingresos.

La sustentabilidad del modelo de desarrollo vigente ha sido cuestionada en múltiples foros y debates académicos. Existe la percepción de que no se está haciendo lo suficiente para mitigar los efectos adversos del cambio climático. La orientación de la producción a maximizar las ganancias puede traer serias consecuencias, algunas de ellas de carácter irreversible. Armijos & Lozano (2021) destacan los impactos de los flujos de inversión extranjera y del desarrollo financiero en las emisiones de gases contaminantes. Tanto la inversión foránea como el desarrollo funcionero pueden ser útiles para promover la sustentabilidad ambiental. Las fuentes de energía renovables y las mejoras en el conocimiento disponible pueden contribuir a alcanzar un desarrollo más armonioso con la naturaleza. Lara & Iñiguez (2021) resaltan la importancia del uso de energía renovable y del conocimiento para dinamizar el desarrollo de los países. Los datos sugieren que el uso de energías renovables puede beneficiar el progreso económico y promover la sustentabilidad ambiental (Caraguay & López-Sánchez, 2021). En paralelo, la sustentabilidad ambiental requiere del compromiso de los hogares para que su consumo minimice el efecto negativo sobre la calidad ambiental (Minga, Guamán, & Torres-Ontaneda, 2021). No se puede pensar en alcanzar el desarrollo sostenible sin un compromiso firme de los hogares para que su consumo sea responsable con el medio ambiente como parte de proceso de maximización del bienestar social.

Finalmente, los problemas del desarrollo son más visibles en los países con falta de oportunidades. Las dotaciones de capital humano son una vieja y nueva estrategia de mitigación de la pobreza y la exclusión. Ordoñez (2021) indica que la desigualdad y la tasa de fertilidad tienen una relación de largo plazo en una muestra amplia de países. Finalmente, Méndez (2021) destaca el rol de la urbanización para promover los rendimientos crecientes y aumentar la producción en contextos de países en desarrollo. Los esfuerzos del sector público y privado para combatir los problemas del desarrollo, requieren de un rol moderador del sector académico para que las políticas estén mejor diseñadas y los procesos productivos sean más eficientes. La posibilidad de conseguir una sociedad incluye es posible con una adecuada articulación academia-empresa-Estado.

Rafael Alvarado
Carrera de Economía
Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

Determinantes del desempleo y su influencia sobre la pobreza: El Caso de Guayaquil-Ecuador 2007-2019

Determinants of unemployment and its influence on poverty: The Case of Guayaquil-Ecuador 2007-2019

José Torres¹ | Jonathan Carranza¹ | Jean Cruz¹

¹Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Guayaquil

Correspondencia

José Torres, Facultad de Ciencias Económicas,
Universidad de Guayaquil
Email: jose.torresm@ug.edu.ec

Agradecimientos

Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Guayaquil

Fecha de recepción

Enero 2021

Fecha de aceptación

Junio 2021

Dirección

Cdla. universitaria "Universidad de Guayaquil",
Malecon del Salado Av. Delta y Av. Kennedy,
Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El país y la ciudad de Guayaquil en particular, durante el periodo 2007 al 2019, atravesaron ciclos de auge y de crisis económica, estableciendo variables determinantes del desempleo y su incidencia en la pobreza, para lo cual se revisó diferentes teorías que analizan el desarrollo económico, la información se obtuvo de fuentes secundarias, publicadas por entidades oficiales encargadas de la generación de estadísticas, por lo que la investigación tiene un carácter cualitativa y descriptiva y en consecuencia el uso de métodos inductivo y deductivo. Los resultados son presentados en tablas estadísticas y figuras econométricas que expresan el comportamiento de las diferentes variables: empleo, desempleo, inversión, pobreza, producción y consumo, insumos que permiten determinar en los diferentes ciclos del periodo observado, la incidencia que tiene el desempleo en los niveles de pobreza. Se concluye que la educación y la inversión de calidad genera crecimiento y desarrollo económico.

Palabras clave: Desempleo; Subempleo; Inversión; Pobreza; Consumo; Mercado Laboral.

ABSTRACT

The country and the city of Guayaquil in particular, during the period 2007 to 2019, went through cycles of boom and economic crisis, establishing determinant variables of unemployment and its incidence in poverty, for which different theories that analyze economic development were reviewed. , the information was obtained from secondary sources, published by official entities in charge of generating statistics, so the research has a qualitative and descriptive character and consequently the use of inductive and deductive methods. The results are presented in statistical tables and econometric figures that express the behavior of the different variables: employment, unemployment, investment, poverty, production and consumption, inputs that allow determining in the different cycles of the observed period, the incidence of unemployment in poverty levels. It is concluded that quality education and investment generates growth and economic development.

Keywords: Unemployment; Underemployment; Investment; Poverty; Consumption; Labour Market.

1 | INTRODUCCIÓN

El desempleo es uno de los principales indicadores económicos utilizados para analizar la prosperidad y productividad de una sociedad, históricamente siempre se lo ha considerado como un problema para los gobiernos, debido a que se encuentra ligado íntimamente con la pobreza y el bajo bienestar de la sociedad, sus consecuencias son nefastas para el desarrollo de un país, por ese motivo los gobiernos se han encargado de buscar las formas de erradicar el desempleo o al menos intentar mantenerlo en los niveles más bajos posibles, tratando de asegurar el bienestar económico y social. En todo el mundo en especial en América Latina el desempleo se ha convertido en un tema cotidiano.

El Ecuador a través del tiempo ha pasado por algunos retrocesos debido a varios factores económicos, financieros y políticos, causando el cierre de varias empresas provocando que miles de personas sean despedidas de su trabajo debido a la falta de presupuesto que cubra sus remuneraciones, quedando así desempleadas, en espera de conseguir un nuevo empleo para solventar sus gastos y los de su familia.

Hoy en día es normal ver gran cantidad de personas desempleada en la ciudad de Guayaquil en búsqueda de un trabajo digno con una buena remuneración que le permita cubrir las necesidades básicas de su familia y la suya, la razones por la cuales los jóvenes no son contratado es por su falta de experiencia y las personas mayores no son contratada por superar el rango de edad impuesto por las compañías para el puesto de trabajo que requiere.

El desempleo a nivel nacional sigue en aumento, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] el desempleo para diciembre del 2019 aumento en 0,1% en relación con el año anterior ubicándose a 3,8%, situación ocasionado por las existencias de problemas sociales, económico y político, donde la ciudadanía no tiene más remedio de obtener ingresos a través de actividades ilícitas, la población económicamente activa más joven está marcada por un subempleo que le obstaculiza el poder cumplir con sus estudios, siendo prioritario el trabajo para la solvencia del hogar. Por ende, en este trabajo se harán un análisis del desempleo y la pobreza en la ciudad de Guayaquil considerando a los diferentes aspectos que esto indicadores tienen incidencia sobre la sociedad hasta el día de hoy.

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es descriptiva que según Salkind (1998), la define como la investigación donde se “reseña las características de un fenómeno existente”, porque se orientó a caracterizar, registrar, analizar e interpretar ampliamente el tema de estudio. Es de tipo explicativo porque se midió el grado de relación o incidencia que tiene el desempleo sobre la pobreza y también es cuantitativo con datos secundarios debido a que el análisis realizado se realizó con datos existentes proveniente del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], el Banco Central del Ecuador [BCE] y la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros [Super-cías]. De acuerdo con la naturaleza de la investigación el nivel de investigación es documental, descriptivo y explicativo. La investigación fue desarrollada en la ciudad de Guayaquil formada por 16 parroquias urbanas, es la ciudad más poblada de la provincia del Guayas y del país, tiene una población aproximada de 2.723.665 habitantes y una extensión de 344,5 km². La tasa de crecimiento anual de la población según el INEC es de 1,58% y el promedio de persona por hogar son aproximadamente 4 personas, a pesar de ser reconocida como la capital económica del Ecuador es la ciudad con más pobreza en el país.

3 | RESULTADOS

Mercado laboral

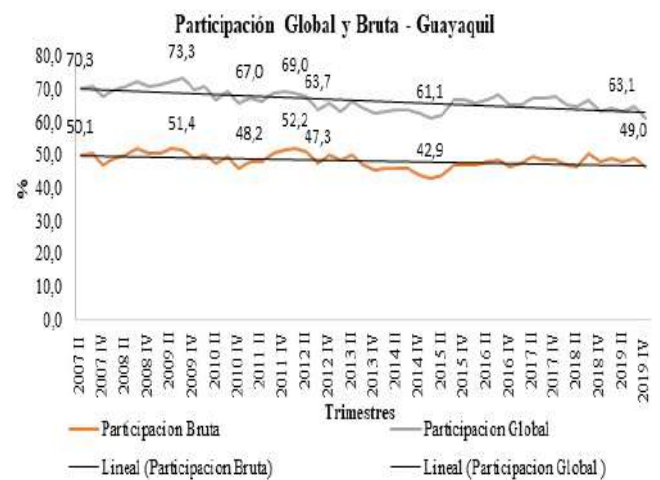


Figura 1. Participación Global y Bruta en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

La tasa de Participación Bruta que refleja cuál es el cociente entre de la población económicamente activa PEA y el total de la población, la tasa de participación bruta, pasando de 50,1% para el segundo trimestre del 2007 a un 46,5% en el cuarto trimestre del 2019, mientras que la tasa de Participación Global que representa el cociente entre la PEA y la población en edad de trabajar PET también tiene una tendencia negativa pasando de 70,3% a 61,4%, lo que refleja que cada vez es menor la participación de la población total y de la población en edad para trabajar dentro del mercado laboral, indicando que solo 5 de cada 10 personas que forma parte de la población total y 6 de cada 10 que forma de la PET tiene la intención o necesidad de ingresar al ámbito laboral.

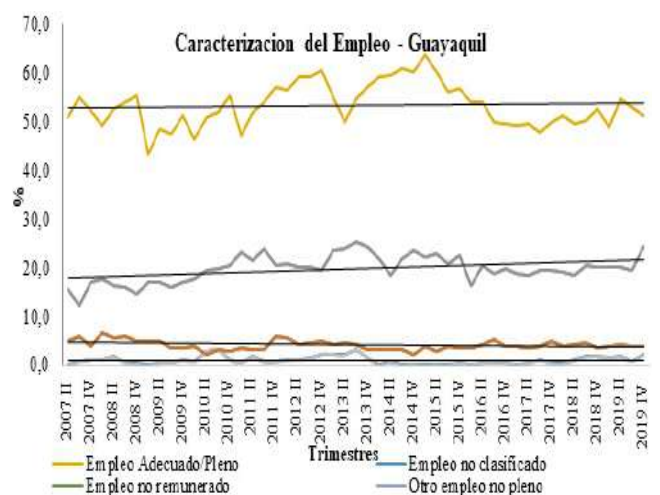


Figura 2. Caracterización del Empleo en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

En lo referente a la caracterización del empleo adecuado o pleno desde el segundo trimestre del 2007 a cuarto del 2019 paso de 51% a 51,2% un aumento de 0,2 puntos porcentuales en donde se insertaron un total de 67.740 personas dentro del periodo analizado, cifra baja cuando se observa que ha habido una reducción de la tasa de crecimiento de la PEA debido a la falta de incentivos para insertarse dentro del mercado laboral. La tasa de empleo no remunerado que corresponde a las personas que se encargan del cuidado del hogar y ayudantes no remunerados ha pasado de 5,0% a 4,0% se redujeron a un total de 6.536 personas.

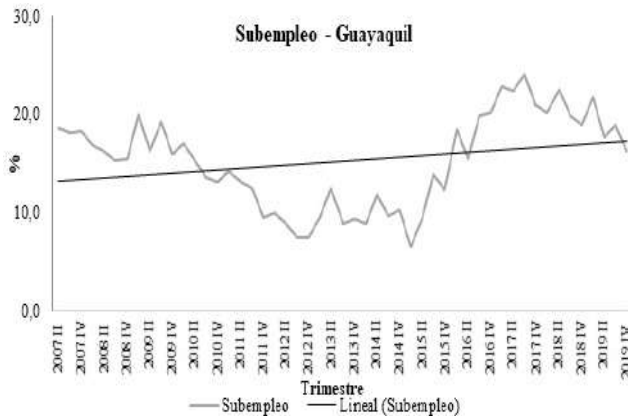


Figura 3. Subempleo en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

El subempleo en la ciudad de Guayaquil tiene una tendencia positiva, el valor más bajo es 6,6% en el primer trimestre del 2015, debido a la combinación de factores como el crecimiento de la economía ecuatoriana a finales del 2014 y al aumento del comercio interno relacionado con el incremento de la actividad comercial debido a las festividades de inicio del año como carnaval y otros, pero que posteriormente fue en aumento debido a la crisis ocasionada por la caída del precio del petróleo siendo el valor más alto es 24,1% en el tercer trimestre del 2017 que se debió a la insuficiencia de recursos por partes de las empresas y organizaciones que participan dentro del sistema productivo.

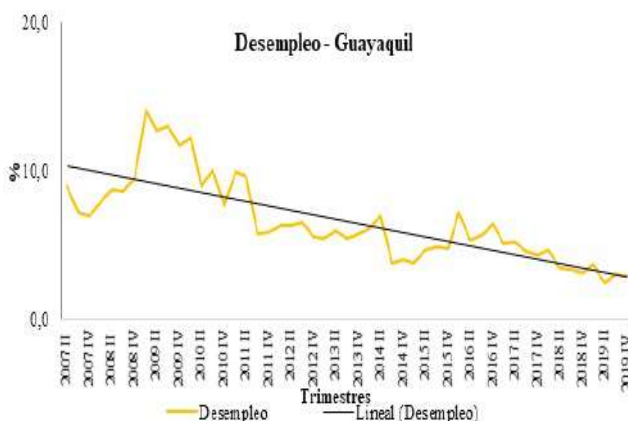


Figura 4. Desempleo en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

El desempleo en la ciudad tiene una tendencia negativa, ha pasado de 9% en el segundo trimestre del 2007 a 2,90% en el cuarto trimestre del 2019, una reducción de 6,1 puntos porcentuales que equivale a un total de 63.036 personas que ha pasado de estar desempleada a empleada sin considerar las condiciones laborales en la que se encuentran. Esta reducción es positiva pues significa que por lo menos hubo un aumento en la tasa de empleo, pero cuando se lo relaciona con la tasa de empleo no pleno (empleo no clasificado, no remunerado, otro empleo no pleno y subempleo) que tiene una variación de 5,9 puntos porcentuales, situación que significa que una parte de la PEA salió del desempleo asegurándose un ingreso, pero se encuentra en condiciones laborales no optimas ya sean considerando el nivel de ingresos u horas de trabajos, es decir pasaron a formar parte del empleo no pleno, mientras que solo una parte minoritaria pudo acceder a un empleo adecuado.

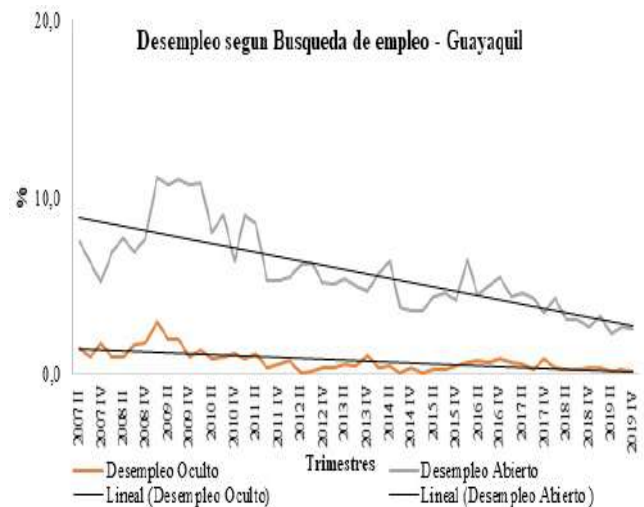


Figura 5. Desempleo según búsqueda de Empleo en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

El desempleo según búsqueda de empleo se divide en dos: en abierto y oculto, el desempleo abierto con una tendencia claramente negativa paso de 7,5% en el segundo trimestre del 2007 a 2,90% en el cuarto trimestre del 2019, es decir una reducción de 4,9 puntos porcentuales que equivale a que 49.592 dejaron de buscar empleo o realizaron gestiones para establecer un negocio, situación positiva porque significa que dicha población ha encontrado una situación establece que le permite sustentar sus gastos y satisfacer sus necesidades. En cambio, el desempleo oculto con una tendencia ligeramente a la baja paso de 1,5% en el segundo trimestre del 2007 a 0,20% en el cuarto trimestre del 2019, es decir una reducción de 1,3 puntos porcentuales que equivale a que 13.444, lo que significa que solo 2.934 personas no se encuentra en la necesidad de buscar un empleo debido a que se encuentra realizando ya sean trabajos ocasionales o esporádicos, se encuentran en la espera de recibir la aprobación para poder ejercer su propio negocio o incluso solo están esperando a recibir la respuesta de un empleado para ingresarse a un empleo. Situación positiva porque refleja que 13.444 personas han logrado insertarse dentro del mercado laboral y sustentado sus necesidades de consumo.

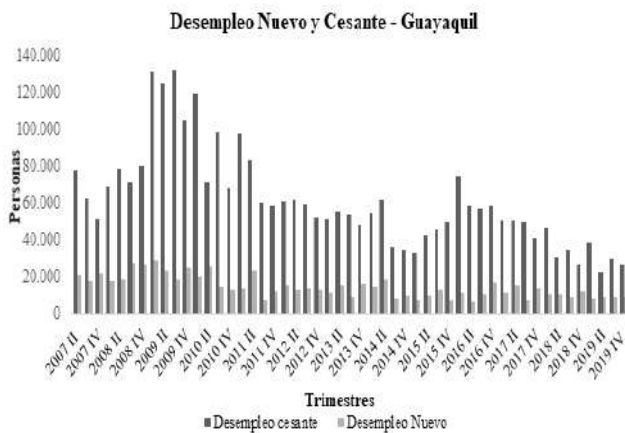


Figura 6. Desempleo nuevo y cesante en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

El desempleo nuevo que es la población que está buscando empleo por primera vez en el segundo trimestre del 2007 a 0,7% al cuarto del 2019, es decir una reducción de 0,8 puntos porcentuales lo que equivale a que dentro del periodo de estudio 11.754 personas que buscaron insertarse por primera vez en el mercado laboral ha logrado acceder a un empleo sin considerar las condiciones laborales, pero que le ha permitido acceder a un ingreso para sustentar su gasto. Además, cabe recalcar que la población que forma parte del desempleo nuevo son en su mayoría personas que se encuentra dentro del rango de edad de 15 a 24 años.

El desempleo cesante que refleja a la población que ha dejado su empleo ya sea por motivo de finalización de contrato o por otras calamidades y se encuentra buscando un empleo, refleja que ha pasado de 7,1% en el segundo trimestre del 2007 a 2,1% al cuarto trimestre del 2019, una reducción de 5 puntos porcentuales que equivalen a que dentro del periodo de análisis 51.282 personas que fueron cesadas no pudieron acceder a un empleo, se encuentran dentro del rango de 35 y 44 años de edad.



Figura 7. Desempleo según sexo en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

En el año 2018 la tasa de desempleo por sexo fue de 3% para los hombres y 5% para las mujeres, situación que explica la mayor participación de los hombres dentro del mercado laboral en comparación con las mujeres, la explicación de dicha brecha se debe a que existen trabajos con segregación ocupacional basada principalmente en estereotipos de fuerzas y de preferencia horaria, pero hay casos como los de las mujeres que no tienen muchas responsabilidades en el hogar porque son solteras o no tienen hijos, tienen dificultades debido a la marginación existente, otros casos son de esposas con hijos que tienden a buscar empleo con jornada a tiempo parcial con poca disponibilidad a hacer o realizar labores en un horario extenso, debido a que suele ser en su mayoría las encargadas de realizar las tareas del hogar y el cuidado de los niños.

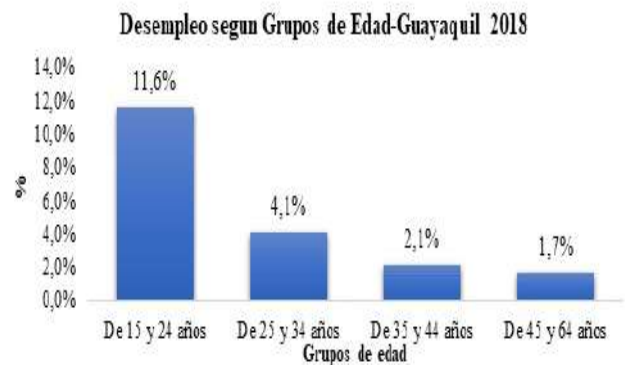


Figura 8. Desempleo según Grupos de edad en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

Otra forma de determinar el desempleo es según el rango o grupo de edad, en donde normalmente existen dificultades para la población joven debido a las peticiones que tienen las distintas empresas que se relaciona con la experiencia, se encuentra el desempleo clasificado según el grupo de edad del año 2018, donde la PEA de 15 a 24 años es la más desempleada con una tasa de 11,6% debido a lo mencionado anteriormente que son dificultades ligadas con la experiencia que la población de ese rango de edad en su mayoría no tiene la suficiente o incluso busca insertarse por primera vez en el mercado laboral.

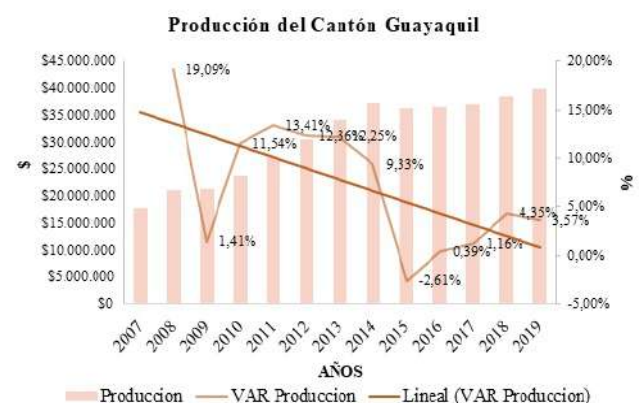


Figura 9. Producción del Cantón Guayaquil, Información adaptada del Banco Central del Ecuador Cuentas Cantonales, elaborado por los autores

La producción del cantón ha tenido una tendencia negativa en su crecimiento, iniciando con un valor de 17.691.152 millones de dólares en el 2007 y para el 2019 con un valor de 39.836.301 millones de dólares, es decir un incremento dentro del periodo de análisis de 22.145.149 millones de dólares, teniendo un crecimiento promedio de alrededor de un 7%. La ciudad ha sufrido fluctuaciones considerables en su tasa de crecimiento de la producción, llegando a tener un decrecimiento de 2,61% en el año 2015 equivalente a 36.294.522 millones de dólares, debido a la caída del sector de la construcción, en el tercer trimestre del 2015 y una reducción de la actividad comercial a partir del segundo semestre, tuvo influencia la baja del precio del petróleo lo que ocasionó una reducción de 0,8 puntos porcentuales de la tasa de empleo en relación con el último trimestre el año 2014, alcanzando al 95,2%, una reducción del empleo pleno de 3,2 puntos porcentuales y un aumento de la tasa de empleo no pleno en 2,4 puntos porcentuales llegando a 38,3% donde el sector informal fue el que tuvo más crecimiento y un aumento de la tasa de desempleo en 0,6 puntos porcentuales.

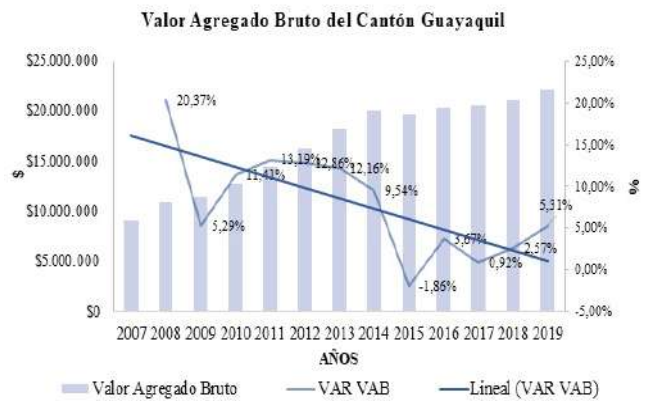


Figura 11. Valor Agregado Bruto del Cantón Guayaquil, Información adaptada del Banco Central del Ecuador Cuentas Cantonales, elaborado por los autores

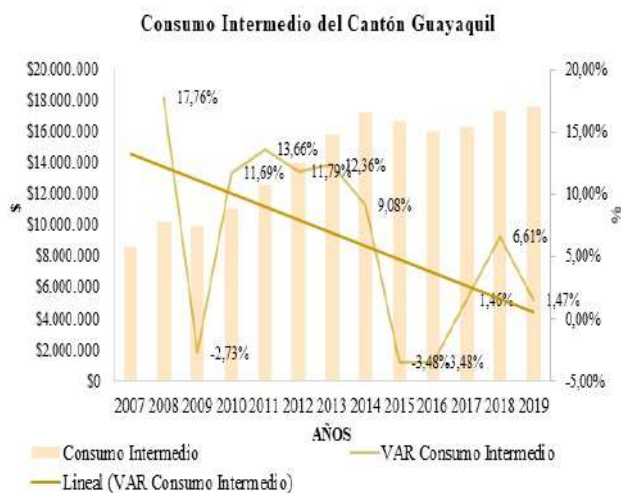


Figura 10. Consumo Intermedio del Cantón Guayaquil, Información adaptada del Banco Central del Ecuador Cuentas Cantonales, elaborado por los autores

El consumo intermedio en el cantón Guayaquil tiene una tendencia negativa, iniciando con un valor de 8.657.620 millones de dólares en el 2007 y para el 2019 con un valor de 17.635.119 millones de dólares es decir un incremento dentro del periodo de análisis de 8.977.499 millones de dólares, teniendo un crecimiento promedio de alrededor de un 6%. El consumo intermedio tiene un decrecimiento de 3,48% en el año 2015 llegando a 16.648.044 millones de dólares, debido a que Guayaquil es el centro de la economía de la Provincia del Guayas, con un aumento de la tasa de empleo no pleno en 2,4 puntos porcentuales en comparación con el cuarto trimestre del 2014 del 38,3%, donde el sector informal tuvo más crecimiento, el aumento de la tasa de desempleo en 0,6 puntos porcentuales llegó a 4,2%.

A ser el valor agregado bruto VAB la resta entre la producción y el consumo intermedio, el VAB también tiene una tendencia negativa, iniciando con un valor de 9.033.532 millones de dólares en el 2007 y para el 2019 con un valor de 22.201.182 millones de dólares es decir un incremento dentro del periodo de análisis de 13.167.650 millones de dólares, teniendo un crecimiento promedio de alrededor de un 8%. En el 2015, por la reducción de la producción y del consumo intermedio, ocasionado por la desaceleración del comercio y el sector de la construcción más la baja en los precios de los commodities, el VAB tuvo un decrecimiento de 1,86% en el año 2015 con 19.646.478 millones de dólares,

Sobre oferta de fuerza de trabajo

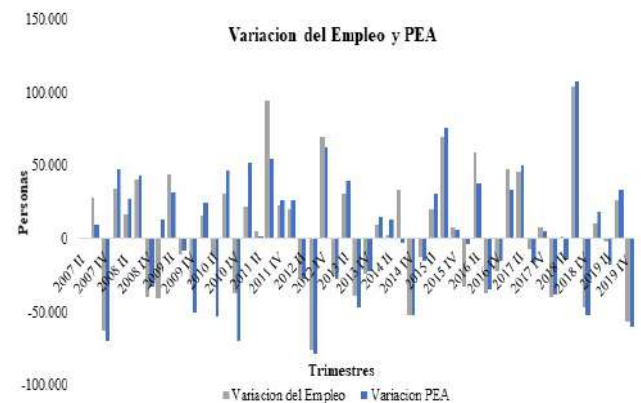


Figura 12. Variación del Empleo y PEA en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

La variación de empleo y la PEA, en donde en el tercer trimestre con respecto al segundo del 2007, la tasa de crecimiento de la PEA fue de 0,9% y la del empleo fue de 2,8% que equivale a 9.873 personas y 27.937 nuevos empleos respectivamente y para el cuarto trimestre con respecto al tercero del 2019, la tasa de crecimiento de la PEA fue de -4,7% y la del empleo de -4,6% lo que equivale a una reducción de 60.405 personas y 56.801 nuevos empleos.

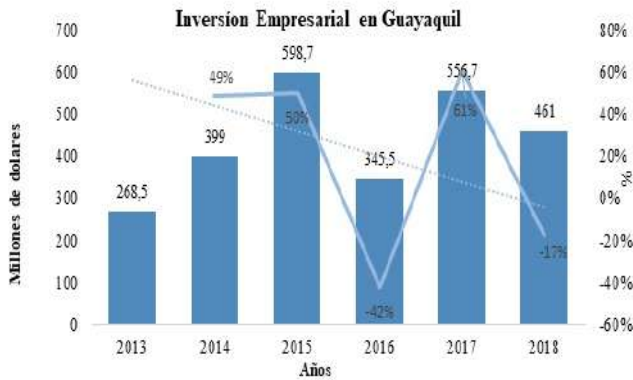


Figura 13. Inversión Empresarial en Guayaquil, Información adaptada de la Supercias Panorama de la inversión empresarial en el Ecuador 2013 - 2018, elaborado por los autores

La principal causa del insuficiente desarrollo empresarial es la mala gestión financiera de los beneficios y la falta de inversión en I+D+I (investigación + desarrollo + innovación), estando ambas causas relacionadas con la inversión empresarial que no solo sirve para la adquisición de activos fijos, sino que también sirve para la adquisición de una mano de obra más calificada que pueda mejorar el proceso productivo y ser más competitivo. Entre el año 2013 y 2018 la inversión empresarial tuvo una tendencia negativa, pero igualmente dentro del periodo de análisis existió un crecimiento promedio de 20% anual con 438,2 millones de dólares, los sectores donde más invierten son el comercial y el industrial.

Pobreza

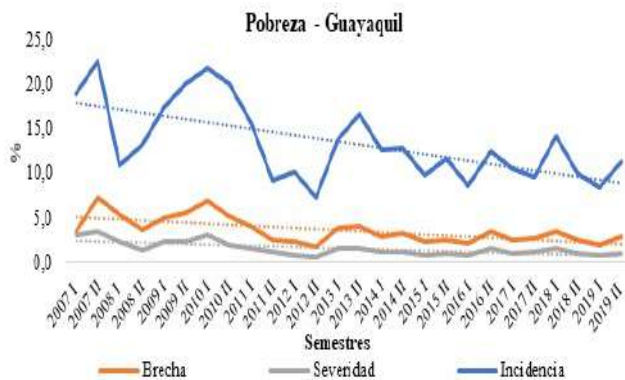


Figura 14. Pobreza en Guayaquil, Información adaptada del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos ENEMDU Acumulada, elaborado por los autores

La pobreza en la ciudad de Guayaquil al igual que el desempleo tiene una tendencia negativa, en el primer semestre del 2007 se observó una tasa de incidencia de la pobreza de 18,9% que llegó para el segundo semestre del 2019 a 11,2% es decir una reducción de 7,7 puntos porcentuales lo que explica que más de 294.000 personas dentro de la ciudad viven en situación de pobreza y posee un ingreso que está por debajo del ingreso familiar per cápita mínimo

para cubrir y satisfacer las necesidades básicas de ella y su familia.

También dentro del mismo periodo de análisis la severidad de la pobreza que mide la profundidad de la pobreza dentro de la misma tiene una tendencia negativa, pasando de 3,1% a 1% una reducción de 2,1 puntos porcentuales, y para finalizar la brecha de pobreza paso de 3,4% a 2,8% una reducción de 2,4 puntos porcentuales. Igualmente, a pesar de la reducción de la pobreza hay que considerar que la población que se encuentra en dicha situación se encuentra aglutinada en sectores en específicos que normalmente forman parte de la periferia de la ciudad siendo estos: Flor de Bastión, Isla Trinitaria, La Ladrillera, Balerio Estacio, La Florida, Monte Sinaí, Nueva Prosperina, Batallón del Suburbio y el Guasmo, la población que se encuentra en dicha situación está aglutinada en sectores que normalmente forman parte de la periferia de la ciudad.

Relación entre desempleo y pobreza

Para estudiar la relación entre las variables desempleo y pobreza se procedió a realizar una regresión lineal en el software estadístico SPSS en el cual se obtuvo los siguientes resultados:

Variables:

- Dependiente: pobreza
- Independiente: desempleo

Modelo lineal simple:

$$Pobreza = \beta_0 + \beta_1 desempleo + \epsilon \quad (1)$$

β_0 = valor constante media de la pobreza cuando el desempleo vale 0

β_1 = magnitud que representa el efecto que tiene el desempleo sobre la pobreza (incremento en la media de la pobreza cuando incrementa el desempleo en una unidad).

Al partir de la utilización de la información de la tabla 1 la ecuación de la regresión lineal es la siguiente:

$$\text{Modelo lineal: } Pobreza = 6,808 + 1,021 * desempleo + \epsilon$$

A través de la siguiente información se llega a lo siguiente:

Un aumento en una unidad en la tasa de desempleo provoca un aumento en la tasa de pobreza en 1,02%, reflejando que el desempleo tiene impacto sobre la pobreza.

El estadístico t vale 3,613 tiene un p-valor asociado, columna Sig. en la tabla ANOVA menor que 0.001, menor que el nivel de significancia= 0.05 por lo que se puede afirmar que existe una relación lineal significativa entre pobreza y desempleo.

En la Tabla 2 por otro lado observamos que:

$R^2=0,345$ según el modelo lineal considerado un 35% de la variación en la tasa de la pobreza queda explicada por el desempleo.

$$R^2 \text{ Corregido}=0,345$$

$R=0,613$ a estar el valor absoluto del coeficiente de correlación cercano significa que hay una fuerte relación entre la variable desempleo y pobreza.

El Durbin-Watson es de 1,571 por lo que, para una muestra de 26 observaciones, el estadístico prueba es $(4-D) > 1,46139$ que equivale a 2,429 por lo que dentro del modelo no existe correlación entre las variables.

Tabla 1. Coeficientes

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Dev. Error	Beta		
1	(Constante)	6,808	1,872		3,636	0,001
	Desempleo	1,021	0,269	0,613	3,798	0,001

a. Variable dependiente: Pobreza

Elaborado por los autores.

Tabla 2. Resumen del modelo

Modelo	R	R ²	R ² ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	0,613 ^a	0,375	0,349	3,55929	1,571

a. Predictores: (Constante), Desempleo

b. Variable dependiente: Pobreza

Elaborado por los autores.

Tabla 3. Análisis ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	182,754	1	182,754	14,426	0,001b
	Residuo	304,045	24	12,669		
	Total	486,798	25			

a. Variable dependiente: Pobreza

b. Predictores: (Constante), Desempleo

Elaborado por los autores.

Tabla 4. Correlaciones

		Desempleo	Pobreza
Desempleo	Correlación de Pearson	1	0,613**
	Sig. (bilateral)		<0,001
	N	26	26
Pobreza	Correlación de Pearson	0,613**	1
	Sig. (bilateral)	<0,001	
	N	26	26

Elaborado por los autores.

En la Tabla 3, el análisis ANOVA, muestra la descomposición de la variabilidad total (SCT=486,798) en la variabilidad debida a la regresión (SCR=182,754) y la variabilidad de residual (SCR=304,045). La Tabla ANOVA o más conocida como de Análisis de la Varianza se construye a partir de estas descomposiciones, además proporciona el valor del estadístico F, la pendiente de la recta de regresión es igual a cero contra la alternativa de que la pendiente es distinta de cero.

El valor del estadístico de contraste, $F = 14,426$, que es el cociente de entre la media cuadrática de la regresión con la media cuadrática de los residuos, entre mayor es su valor, mejor es la predicción del modelo lineal planteado que busca explicar la relación entre el desempleo y la pobreza. El P-valor asociado al valor F, representado en la columna Sig. es de 0, hay una relación lineal entre la pobreza con el desempleo.

En la Tabla 4, La correlación entre desempleo y pobreza cuyo valor es de 0,613 cercano a 1 por lo que se considera que el desempleo sí influye en la pobreza, que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

4 | DISCUSIÓN

La población de la ciudad actúa en forma racional en base del costo de oportunidad disyuntiva entre el salario y la calidad del empleo que se ofrece dentro del mercado laboral inferior a sus expectativas, por lo que prefiere utilizar el tiempo disponible ya sea en el ocio o en algunos casos mediante la instrucción dentro de los centros académicos. La tasa de empleo bruto representa la baja participación en la economía de la PET, es decir el 53,7% de la misma no se encuentra dedicada a una actividad de producir bienes o prestar servicios, al contrario, la tasa de empleo global ha aumentado dentro del periodo en 4,4 puntos porcentuales, situación que reflejan que independiente de las condiciones laborales en la que se encuentra, el 97,1% la PEA cuenta con algún tipo de empleo que le proporciona ciertos ingresos para poder subsistir.

El subempleo por insuficiencia de tiempo de trabajo ha aumentado y el subempleo por insuficiencia de ingreso ha disminuido lo que explica que dentro del periodo de estudio ha habido una mejora en los niveles salariales en comparación con las condiciones laborales

relacionada con el tiempo de trabajo, situación que se considera positiva basada en la relevancia que tienen los ingresos sobre la satisfacción de las necesidades y calidad de vida de las familias.

Los hombres tienen más disponibilidad a trabajar debido a que normalmente dentro de una familia existe el reparto desigual del compromiso con las labores del hogar, donde las mujeres son en su mayoría las encargadas de dichas actividades.

La PEA de entre 25 y 34 años tiene una tasa de desempleo de 4,1%, así mismo se explica porque son en su mayoría población que recién acaba de terminar una carrera y en su transcurso no accedió a un empleo, en cambio la de 35 a 44 años son personas que tienen la experiencia necesaria y ha pasado por un proceso de aprendizaje, para finalizar esta la población de 45 a 64 años con una tasa de 1,7% que es la más baja en lo referente a desempleo por edad, debido a que son normalmente personas con empleos fijos y de larga duración y cuenta con un amplio historial laboral.

La reducción en la pobreza se debe al incremento de la tasa de empleo que explica lo importante que es la creación de nuevos puestos de trabajos no solo para el incremento de la productividad, sino que también para evitar la pobreza y promover el desarrollo personal de la población, el incremento de la tasa de empleo es positivo sin considerar la calidad de este, debido a que permite percibir un ingreso a las familias permitiéndole aumentar su consumo y satisfacer sus necesidades básicas.

También hay que considerar que un 45,9% de la población poseen un empleo no pleno (empleo no clasificado, no remunerado, otro empleo no pleno y subempleo), donde la informalidad proviene de estas categorías haciendo relevante la elevada cifra del empleo no pleno, pues significa que gran parte de la población que se encuentra en esta categoría depende del día a día para obtener sus ingresos reflejando inestabilidad económica provocando que la población en esta situación pueda pasar de situación de pobreza a pobreza extrema y viceversa en cualquier momento.

5 | CONCLUSIONES

Dentro del mercado laboral de la ciudad la tasa de ocupación global de 97,1% dentro de la cual la tasa de empleo adecuado o pleno ha tenido una mejora leve siendo 51,2% para el 2019, pero si consideramos las condiciones laborales cerca del 46% de la población económicamente activa posee un empleo no pleno, en donde una parte de esta población se encuentra en la informalidad debido a la necesidad de tener una fuente de ingreso que le permita solventar sus gastos.

coincide que unas de las causas o determinantes generadoras del desempleo es la falta de formación académica y la experiencia laboral, normalmente los empleadores optan por contratar a personas mucho más capacitadas y con una amplia experiencia lo que dificul-

tad la inserción de la población joven y de menor cualificación dentro del mercado laboral, fomentando de gran manera la proliferación de trabajos informales dentro de la ciudad debido a la necesidad de poder contar con un ingreso.

El desempleo está estrechamente relacionado con el ciclo económico, se observó la relación con la producción como por ejemplo el año con más decrecimiento que es el 2015 con una tasa de -2,61%, en el cuarto trimestre del año 2015 en comparación con el cuarto trimestre del 2014 la tasa de empleo global se redujo donde el más afectado fue el empleo pleno con una reducción de 3,2 puntos porcentuales de 60,1% a 56,9%, un aumento de la tasa de empleo no pleno de 2,4 puntos porcentuales de 35,9% a 38,3% debido a un aumento considerable en el sector informal y un aumento en la tasa de desempleo en 0,6 puntos porcentuales de 3,6 a 4,2%.

La principal causa del insuficiente desarrollo empresarial es la mala gestión financiera de los beneficios y la falta de inversión en I+D+I (investigación + desarrollo + innovación), estando ambas causas relacionadas con la inversión empresarial lo que no les permiten a las empresas adquirir ya sea activos fijos o una mano de obra más cualificada lo que hace que las empresas no sean productivas y competitivas en relación con la competencia, teniendo impacto en el mercado laboral principalmente en el empleo pleno, haciendo que aumente la informalidad y el desempleo.

El desempleo dentro del periodo de análisis tuvo influencia sobre la pobreza debido a que el estar desempleado provoca que no cuente con un ingreso periódico que pueda solventar sus necesidades como en el caso de acceder a productos de la canasta básica, propiciando una baja calidad de vida debido al limitado consumo, para analizar dicha relación se realizó un modelo de regresión lineal en SPSS donde se concluyó que la pobreza está explicada en un 38% por el desempleo y que existe una relación positiva y estrecha entre ambas variables.

Referencias bibliográficas

- [1] Arellano Estrada, J. (25 de Julio de 2019). Determinantes del desempleo en el Ecuador, periodo 2003-2018. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de Proyecto de Investigación para la obtención del Título de Economista: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5855>.
- [2] Arias, W., & Cárdenas, K. (2014). Determinantes de la probabilidad de estar desempleado en el Ecuador: evidencia micro y macroeconómica en el periodo 2008-2013. Univeridad de Cuenca, 20-24.
- [3] Arellano Estrada, J. (25 de Julio de 2019). Determinantes del desempleo en el Ecuador, periodo 2003-2018. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de Proyecto de Investi-

- gación para la obtención del Título de Economista: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5855>.
- [4] Arias, W., & Cárdenas, K. (2014). Determinantes de la probabilidad de estar desempleado en el Ecuador: evidencia micro y macroeconómica en el periodo 2008-2013. Universidad de Cuenca, 20-24.
- [5] Asamblea Constituyente. (20 de Octubre de 2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito, Ecuador.
- [6] Asamblea Nacional. (2016). Ley Orgánica Para Promoción Del Trabajo Juvenil, Cesantía Desempleo. Quito: Editorial LEXISFINDER.
- [7] Briones Alvarado, L. (2015). POBREZA Y DESEMPLEO EN EL ECUADOR PERIODO 2008-2013. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas.
- [8] Castillo, R., & Jacóme, F. (2017). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de Medición de la Pobreza Multidimensional en Ecuador: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2017/Pobreza_Multidimensional/ipm-metodologia-oficial.pdf
- [9] Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Obtenido de Enfoques, definiciones y estimaciones de pobreza y desigualdad en América Latina y el Caribe Conceptualización y medición de la pobreza: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46405/1/S2000854_es.pdf
- [10] Congreso Nacional. (26 de Septiembre de 2012). Código del Trabajo. Quito, Ecuador: Ediciones Lexis.
- [11] Correa Reyes, X. (2018). Análisis del mercado laboral en la ciudad de Guayaquil, periodo: 2007- 2016. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas.
- [12] Encarnación, J., & Mora, K. (2006). Estudio del desempleo en el Ecuador en el periodo 2000-2006. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/644/1/CD-1562%282008-06-18-01-09-11%29.pdf>
- [13] Enríquez, A., & Galindo, M. (Agosto de 2015). EMPLEO. Obtenido de https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoemployment.pdf?m=1453513189
- Espín, J., Córdova, A., & López, G. (2016). Inversión extranjera directa: su incidencia en la tasa de empleo del Ecuador. Revista Retos, 12(2), 215-228.
- [14] García Manjón, J., & Romero Merino, E. (2010). Efectos de la inversión en I+D sobre el crecimiento empresarial. *Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 4(2), 16-27.
- [15] González Cedeño, K. (2019). El desempleo y su incidencia en el consumo de los hogares en la ciudad de Guayaquil durante el periodo 2012 - 2017. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Económicas.
- [16] Guashca Vega, J. A. (Septiembre de 2020). "Factores determinantes del desempleo y de su tiempo de duración en el. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31397>
- [17] Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta ed.). Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- [18] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (Septiembre de 2015). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo: Indicadores Laborales: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2015/Septiembre-2015/Presentacion_Empleo.pdf
- [19] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (Septiembre de 2020). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) Indicadores Laborales Septiembre 2020. Obtenido de Ecuador en cifras: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2020/Septiembre-2020/202009_Mercado_Laboral.pdf
- [20] Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (16 de Enero de 2020). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), diciembre 2019. Boletín Técnico N° 01-2020-ENEMDU. Quito, Ecuador.
- [21] Kaztman, R., & Retamoso, A. (Abril de 2005). Segregación espacial, empleo y pobreza en Montevideo. *REVISTA DE LA CEPAL*(85), 131-148.
- [22] Márquez Sánchez, F., Carriel Fuentes, O., & Salazar Cantuñi, R. (2017). Ecuador: Inversión Pública y Empleo (2007-2016). *Revista Espacios*, 38(52), 30.
- [23] Montero Soler, A., & Torres López, J. (2005). Trabajo, empleo y desempleo en la teoría económica: la nueva ortodoxia. (3), 5-34.

- [24] Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (Febrero de 2013). Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de Sistemas de Resolución de Conflictos Laborales: Directrices para la mejora del rendimiento Las relaciones laborales y la resolución de conflictos: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---dialogue/documents/publication/wcms_337941.pdf
- [25] Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2014). Organización Internacional del Trabajo. Obtenido de Hacia el derecho al trabajo: una guía para la elaboración de programas públicos de empleo innovadores Analizar el desempleo y el subempleo: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_563303.pdf
- [26] Patián Pérez, J. (2016). Derechos laborales: una mirada al derecho a la calidad de vida en el trabajo. CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 23(2), 121-133 <https://www.redalyc.org/pdf/104/10446094004.pdf>.
- [27] Perez, I. P. (2012). Universidad de Sucre. Obtenido de Empresa: <https://isabelportoperez.files.wordpress.com/2012/08/1a-empresa-organizacion-de-empresas.pdf>
- [28] Pigeon Garcia, A. (Tercer cuatrimestre de 2008). Desempleo Voluntario. Tiempo Económico, III(10), 5-14..
- [29] Roncaglia, A. (Julio - Septiembre de 2006). Tasa de desempleo y tasas de empleo: ¿categorías estadísticas o construcciones teóricas? Investigación Económica, LXV(257), 45-61.
- [30] Sumba Bustamante, R. Y., Saltos Ruiz, G. R., Rodríguez Suarez, C. A., & Tumbaco Santiana, Z. L. (Octubre de 2020). El desempleo en el Ecuador: causas y consecuencias. Polo del Conocimiento, 5(10), 774-797. doi:10.23857/pc.v5i10.1851
- [31] Vera Gómez, J. D. (Junio de 2015). ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DEL DESEMPLEO EN GUAYAQUIL PERIODO 2010-2014. Obtenido de Repositorio UG: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9378/1/ANALISIS%20DE%20LAS%20CAUSAS%20DEL%20DESEMPLEO%20EN%20GUAYAQUIL%202010-2014.pdf>

Efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de CO2 a nivel global y por grupos de países

Effects of foreign direct investment and financial development on CO2 emissions at the global level and by country grouping

Jessica Armijos¹ | Elizabeth Lozano¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Jessica Armijos, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Email: jessica.armijos@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

Este artículo tiene como objetivo verificar los efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial mediante técnicas de cointegración. Usamos datos del World Development Indicators (2017), en el periodo 1970-2016. Usando pruebas de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) encontramos la existencia de equilibrio a corto y largo plazo entre las tres variables a nivel mundial y por grupos de países. La fuerza del vector de cointegración es promedio en el total de los grupos de ingresos de los países. Las pruebas de Dumitrescu y Hurlin (2012) muestran que existen relaciones causales unidireccionales en los países de altos ingresos, países de ingresos medios altos y países de ingresos bajos entre las emisiones de gases contaminantes per cápita y la inversión extranjera directa. La aplicación de política derivada de la investigación se basa en que los países con mayores ingresos deben contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono con un aumento en las inversiones extranjeras directas y el desarrollo financiero.

Palabras clave: Emisiones; Inversión; Panel de datos; Cointegración; Causalidad.

Códigos JEL: Q32. Q43.

ABSTRACT

This paper aims to verify the effects of foreign direct investment and financial development on global carbon dioxide emissions using cointegration techniques. We use data from the World Development Indicators (2017), over the period 1970-2016. Using cointegration tests from Pedroni (1999) and Westerlund (2007) we find the existence of short- and long-run equilibrium between the three variables at the global level and by country groups. The strength of the cointegrating vector is average across total country income groups. Evidence from Dumitrescu and Hurlin (2012) shows that there are unidirectional causal relationships in high-income countries, upper middle-income countries, and low-income countries between per capita pollution gas emissions and foreign direct investment. The policy application derived from the research is that higher income countries should contribute significantly to the reduction of carbon dioxide emissions with an increase in foreign direct investment and financial development.

Keywords: Emissions; Investment; Panel data; Cointegration; Causality.

JEL codes: Q32. Q43.

1 | INTRODUCCIÓN

Los efectos no deseados del cambio climático mundial se han convertido en un objetivo internacional ocasionados primordialmente por las emisiones de dióxido de carbono. Las emisiones se emanan de las empresas industriales, las cuales deben aprovechar la gran energía solar y eólica; también pueden reducir los altos subsidios del esquema de electricidad residencial; e invertir agresivamente en investigación sobre energía para desarrollar conocimientos especializados para lograr la eficiencia en la generación de electricidad (Salahuddin, Alam, Ozturk y Sohag; 2018). Las emisiones de carbón se han expandido tanto a nivel local, nacional e internacional, entre los agravantes principales están los efectos de la actividad, la estructura y la mezcla de combustible para generar electricidad, los cuales contribuyeron a aumentar las emisiones de CO₂ en 71,1; 11,8 y 1,7 millones de toneladas, respectivamente de 1965 a 2003; mientras que la intensidad de energía y la mezcla de combustible de uso final los mitigaron en 32,2 y 5,9 millones de toneladas de CO₂ respectivamente (González y Martínez; 2012).

Según estudios recientes las emisiones de CO₂ procedentes del carbón crecieron más rápidamente en los países en desarrollo, en 3,76 Gt en el período 1995-2009. Por el contrario, las emisiones de CO₂ del uso de gas natural crecieron más rápidamente en los países desarrollados, en 470 Mt en el período 1995-2009. Otras descomposiciones muestran que, a pesar de las mejoras en la eficiencia energética, las mejoras en las infraestructuras y los cambios en los requisitos de electricidad en los países en desarrollo han dado lugar a importantes emisiones de CO₂. Por el contrario, el consumo por parte del público y los servicios sociales, así como los productos químicos son la fuerza dominante que impulsa el crecimiento de las emisiones de CO₂ del gas en los países desarrollados (Jiang y Guan; 2016). La concentración atmosférica de CO₂ principal gas de efecto invernadero de larga duración alcanzó 403,3 partes por millón (ppm), por encima de los 400 registrados en 2015. Según la OMM, actualmente la concentración de CO₂ en la atmósfera representa el 145 % de los niveles preindustriales (OMM, 2016).

Existen múltiples evidencias que relacionan las variables emisiones de CO₂, inversión extranjera directa y desarrollo financiero entre sí. Primeramente, se parte con la evidencia teórica utilizada la cual se formuló en base al artículo expuesto por Salahuddin, Alam, Ozturk y Sohag (2018) donde se realiza una comparación de los efectos de PIB per cápita, inversión, desarrollo financiero, consumo de energía sobre las emisiones de CO₂. Se especificó las variables y formulamos una nueva ecuación como los efectos de la inversión y el desarrollo financiero sobre las emisiones de CO₂. Por otro lado, existen autores que determinan que la Inversión Extranjera Directa (IED) es una variable que es de vital importancia al momento de corroborar su impacto en el crecimiento económico, siguiendo esta línea se encuentra el trabajo de Agurto, Castro, y Cartuche (2018). Además, de autores como: Jumbo, y López (2018); y López, y Rocano (2018) consideran que la IED interactúa en los niveles de desempleo. En este sentido, existen muchas relaciones entre las variables consideradas en este trabajo, sin embargo, es necesario hacer notar la importancia de las relaciones económicas planteadas.

Entonces, dentro de estas relaciones existen variedad de documentación que sustenta la evidencia empírica de guía como Solarrin, Al-Mulali, Musah y Ozturk (2017) encontraron que la inversión extranjera directa, y el desarrollo financiero tienen un impacto positivo en las CO₂ emisiones. Al-mulali (2012) afirma que las entradas netas de inversión extranjera directa fueron factores importantes para aumentar las emisiones de CO₂ en los países investigados. Por lo tanto, es importante que la inversión extranjera promueva la protección ambiental y aumenten la transferencia tecnológica a través de compañías extranjeras para reducir el daño ambiental. Shahbaz, Tiwari y Nasir (2013) y Xiong, Tu y Ju (2017) confirman que el desarrollo financiero reduce las emisiones de carbono en las regiones

desarrolladas, mientras que aumenta las emisiones en las regiones menos desarrolladas.

El objetivo del trabajo es encontrar los efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de CO₂ a nivel mundial, usando un panel de cointegración. Los resultados encontrados indican la existencia de un equilibrio a corto y largo plazo entre las tres variables a nivel mundial y por grupos de países. La fuerza del vector de cointegración es promedio en el total de los grupos de ingresos de los países. Finalmente, los resultados de la prueba de causalidad muestran que existe en los países de altos ingresos, países de ingresos medios altos y países de ingresos bajos una causalidad unidireccional entre las emisiones de gases contaminantes per cápita y la inversión extranjera directa. En los países de ingresos medianos bajos existe una causalidad bidireccional que va desde las emisiones contaminantes de CO₂ al desarrollo financiero y en los países de ingresos bajos una relación de causalidad unidireccional que va del desarrollo financiero a las emisiones de CO₂. En los países de ingresos extremos bajos existe una relación de causalidad unidireccional que va de las inversiones extranjeras directas al desarrollo financiero.

La presente investigación, resulta importante por la relación entre las variables emisiones de CO₂, inversión extranjera directa y desarrollo financiero, aparte de que cuenta con un agregado adicional que es la división por nivel de ingresos en seis partes. Esta división condiciona a cada país según su nivel de ingresos considerando como el más alto a los países de ingresos extremos altos, y al más bajo a los países de ingresos extremos bajos.

En lo formal, el documento tiene cinco apartados, incluyendo la introducción. El primero, proporciona la revisión teórica que incluye las vinculaciones con la función teórica y la empírica. El segundo, presenta el análisis de estadísticas básicas, que contiene los datos, la metodología al igual que las variables y la medición utilizada en la investigación. El tercer apartado, muestra los resultados obtenidos y finalmente, la cuarta parte presenta las conclusiones generales para la estimación del modelo econométrico.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA

Este apartado del artículo se estructura en base a las relaciones de las variables de estudios; emisiones de CO₂, inversión extranjera directa y desarrollo financiero. La elección de las variables se elaboró con base en el artículo expuesto por Salahuddin, Alam, Ozturk y Sohag (2018), las inversiones extranjeras directas estimulan las emisiones de CO₂ tanto a corto como a largo plazo. Los autores afirman que es recomendable reducir las emisiones al expandir sus plantas existentes de captura, utilización y almacenamiento de carbono. Así mismo, informan que la asociación entre el desarrollo financiero y las emisiones de CO₂ es insignificante a largo plazo, es decir que no presentan un cambio estructuralmente considerable.

2.1 | Relación de las emisiones de CO₂, la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero

Para Zhang (2011) el desarrollo financiero de China actúa como un importante impulsor del aumento de las emisiones de carbono, que debería tenerse en cuenta cuando se proyecta la demanda de emisiones de carbono. Mientras que la IED de China ejerce la menor influencia en el cambio de las emisiones de carbono, con el aumento de la IED de China en el futuro, se deben hacer muchos

esfuerzos para adaptar sus instrucciones de uso y desempeñar un papel positivo en la promoción del desarrollo bajo en carbono. Por su parte, según Abbasi 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 emisiones. 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.

2.2 | Relación de las emisiones de CO2 y la inversión extranjera directa

Omri, Nguyen y Rault (2014) indican que los resultados proporcionan evidencia de causalidad bidireccional entre la IED y el CO2 para todos los paneles. Estas ideas empíricas son de particular interés para los formuladores de políticas, ya que ayudan a construir políticas económicas sólidas para sostener el desarrollo económico. Según Pao y Tsai (2011) y Sbia, Shahbaz y Hamdi (2014) al atraer IED, los países en desarrollo deberían examinar estrictamente las calificaciones para la inversión extranjera o promover la protección ambiental a través del conocimiento coordinado y la transferencia tecnológica con empresas extranjeras para evitar el daño ambiental. En general, el método para gestionar tanto la demanda de energía como la IED y aumentar tanto la inversión en el suministro de energía como la eficiencia energética para reducir el CO2, pueden adoptar emisiones sin comprometer la competitividad del país. Almulali (2012) señala que los resultados mostraron que las entradas netas de inversión extranjera directa fueron factores importantes para aumentar las emisiones de CO2 en los países investigados.

Para Zhang y Zhou (2016) los resultados sugieren que las entradas de IED contribuyen a la reducción de las emisiones de CO2 de China. Estos autores explican además la influencia de la IED en las emisiones de CO2 según las regiones: en la región occidental es mayor que en las regiones oriental y central. Tang y Tan (2015) afirman que se debería optar por la adopción de tecnologías limpias por parte de la inversión extranjera porque es importante para reducir las emisiones de CO2 en el país y sostener el desarrollo económico al mismo tiempo. Los resultados del análisis de Shahbaz, Nasreen, Abbas y Anis (2015) y Sung, Song y Park (2018) y Hajilary, Shahi y Rezakazemi (2018), muestran que la IED es un predictor positivo de la calidad ambiental en el país de acogida.

Kiviyro y Arminen (2014) afirman la existencia de causalidad que va de la IED a las emisiones de CO2. Esto significa que la presencia de multinacionales en los países anfitriones podría aumentar o disminuir el nivel de emisiones, lo cual implica que en estos países anfitriones deben tratar de evaluar el impacto ambiental de la IED antes de recibir a los inversores extranjeros en el país. Baek (2016) muestra que la IED en países con niveles bajos de ingresos aumenta el CO2, pero en niveles altos lo reduce. Esto sugiere además que, si los países desean impulsar el crecimiento sin deteriorar la calidad ambiental a través de la IED, deberían ser más activos a la hora de atraer mayores flujos de IED en la industria de servicios que en la industria manufacturera.

Autores contrarios aclaran que los resultados revelan que la IED está afectando sustancialmente a las emisiones de CO2. Además, los hallazgos empíricos sugieren que, en los países de medianos ingresos, tanto el consumo de energía primaria como el de combustibles fósiles están incrementando considerablemente las emisiones de CO2 y conduciendo al problema de los gases de efecto invernadero.

2.3 | Relación de las emisiones de CO2 y el desarrollo financiero

Según el estudio de Shahbaz, Tiwari y Nasir (2013) y Xiong, Tu y Ju (2017), el desarrollo financiero reduce las emisiones de carbono en las regiones desarrolladas, mientras que aumenta las emisiones en las regiones menos desarrolladas, reconciliando los conflictos actuales evidenciados sobre este tema sostenemos que tanto la fuerza del mercado como las limitaciones institucionales impiden que el desarrollo financiero mejore el medio ambiente en las regiones menos desarrolladas. Gokmenoglu, Ozatac y Eren (2015) afirman que la contaminación del aire está impulsada por el desarrollo financiero. Los organismos reguladores financieros de los países deben considerar formas prácticas de canalizar el desarrollo financiero hacia un sistema ecológico y sostenible. Además, las instituciones financieras deben tomar la iniciativa de proteger el medio ambiente.

Shahbaz, Solarin, Mahmood y Arouri (2013) confirman relaciones significativas a largo plazo entre las emisiones de CO2 y el desarrollo financiero. La evidencia empírica también indica que el desarrollo financiero reduce las emisiones de CO2. El análisis de causalidad de Granger revela la hipótesis de la retroalimentación entre el desarrollo financiero y las emisiones de CO2. De acuerdo a Shahbaz, Shahzab, Anmad y Alam (2016) los resultados muestran que el desarrollo financiero basado en el Banco también impide el medio ambiente. El gobierno debería alentar a los prestamistas a que faciliten los fondos para el sector de la energía y asignen recursos financieros para empresas respetuosas del medio ambiente en lugar de desperdiciarlos en el financiamiento al consumo.

2.4 | Relación de la Inversión extranjera directa y el desarrollo financiero

Desbordes y Wei (2017) explican los diversos efectos estructurales del desarrollo financiero en la inversión extranjera directa (IED). El desarrollo financiero de los países de origen y de destino promueve conjuntamente la IED al aumentar directamente el acceso al financiamiento externo y al apoyar indirectamente la actividad económica general. La estrategia de crecimiento de un país debe articularse en torno a un sistema financiero que funcione bien y esté adecuadamente regulado, con sólidas bases nacionales. Esto maximizaría los beneficios netos del desarrollo financiero para los inversionistas locales y extranjeros por igual.

La evidencia empírica expresada en cada apartado presenta la relación entre las variables emisiones de CO2, inversión extranjera directa y desarrollo financiero. Cada grupo se constituyó en base a la relación de las variables de estudio. En consecuencia, las investigaciones aportaron generosamente, al tema planteado, enfocado principalmente en los efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de CO2 a nivel mundial.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

En la presente investigación se han utilizado datos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017), la cobertura temporal está delimitada por los valores entre los años 1970-2016, para 160 países a nivel mundial con datos disponibles de las 3 variables para todo el período analizado. Los países y el período de tiempo fueron seleccionados por la disponibilidad de los datos para las variables utilizadas, esto permitió hacer estimaciones usando un

panel de datos balanceado. La variable dependiente es el logaritmo de las emisiones de CO2 en toneladas métricas per cápita y las variables independientes son el logaritmo de la inversión extranjera directa y el logaritmo del desarrollo financiero. Para la estructura y desarrollo de la investigación se delimita a los 160 países por grupo definidos de acuerdo a los ingresos, los países se agruparon en países de ingresos extremos altos (PIEA), en países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos medios bajos (PIMB), países de ingresos bajos (PIB) y países de ingresos extremos bajos (PIEB).

La Figura 1 muestra la dispersión entre las tres variables. El análisis de dispersión básico sugiere que en los países a nivel global tienen una relación positiva tanto la relación CO2- inversión CO2- desarrollo financiero. En los países de ingresos extremos altos (PIEA) sus líneas de tendencia demuestran una relación directamente proporcional es decir que la falta de aplicación de inversión y desarrollo financiero ocasiona mayores niveles de emisiones de CO2. En el caso de los países de ingresos altos (PIA) la tendencia es un tanto lineal con disimulados crecimientos, pudiéndose considerar una relación proporcional de las variables. Los países de ingresos medios altos (PIMA) consideran el mismo panorama manteniendo para las dos variables independientes tendencias crecientes con relación a las emisiones de CO2. Tanto los países de ingresos medios bajos (PIMB), como los países de ingresos bajos (PIB) y los de extremos bajos (PIEB) mantienen una relación directamente proporcional entre las variables emisiones CO2-inversión extranjera directa y emisiones CO2-desarrollo financiero, considerando que la aplicación de una condiciona un aumento o reacción sustancial en la variable dependiente.

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de la variable dependiente que es el logaritmo de las emisiones de CO2 en toneladas métricas per cápita y las variables independientes como el logaritmo de la inversión extranjera directa y el logaritmo del desarrollo financiero. Las variaciones de las variables medidas por la desviación estándar, no tienen una tendencia marcada. Las emisiones de CO2 variaron más entre países que dentro de ellos. Hubo variaciones similares en las variables independientes. 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 la fuerza del vector de cointegración entre las emisiones contaminantes, la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero está conformada por etapas. En la primera etapa, estimamos un modelo de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente es el logaritmo de las emisiones de dióxido de carbono per cápita ($\log CO_{2i,t}$) y las variables independientes son el logaritmo de la inversión extranjera directa ($\log IED_{i,t}$) y el desarrollo financiero ($\log DF_{i,t}$) en el país $i = 1, \dots, 160$ del periodo $t = 1970, \dots, 2016$. La ecuación (1) formaliza la relación entre las tres variables:

$$\log CO_{2i,t} = (\gamma_0 + \delta_0) + \gamma_1 \log IED_{i,t} + \gamma_2 \log DF_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

La prueba de Hausman (1978) se usó para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios. El modelo propuesto en la Ecuación (1) tiene dos problemas estructurales. La prueba de Wooldridge (2002) sugiere la presencia de autocorrelación y la prueba del multiplicador de Breusch-Pagan muestra que el modelo tiene heterocedasticidad. Para corregir el sesgo en los estimadores causados

por la autocorrelación y la heterocedasticidad, utilizamos un modelo de mínimos cuadrados ordinarios generalizados (GLS). Según Grossman y Krueger (1991) y Shafik y Bandyopadhyay (1992), es y luego disminuye y se vuelve negativo cuando los países alcanzan un mayor nivel de desarrollo. La literatura empírica ha calculado este efecto incorporando el término cuadrático del producto real per cápita. Los parámetros capturan la variabilidad en tiempo y sección transversal. Finalmente, el parámetro es el término de error estocástico.

Para garantizar que la serie no tenga el problema de la raíz unitaria, se emplea 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 y Fuller Aumentado (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:

$$y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Donde y_t es la serie que se supone que contiene al menos una raíz unitaria, α_0 es la intersección y α_1 captura el efecto de tendencia del tiempo, ϵ_t es el error gaussiano, y p representa la longitud del rezago. En la Ecuación (2), cuando el parámetro λ 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 unitaria. La segunda etapa de la estrategia econométrica determina el equilibrio a corto y 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:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} x_{ij-t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} y_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde $y_{i,t}$ representa la variable dependiente del país i en el período t . Los parámetros β, ω, π son los parámetros a estimar, y el término ECT_{t-j} es el vector de cointegración de equilibrio a largo plazo. Finalmente, $\epsilon_{i,t}$ 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). Además, el equilibrio a corto plazo se determina mediante la prueba de Westerlund (2007) a partir de la siguiente ecuación:

$$y_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i (y_{i,t-1} - \beta_i x_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} x_{i,t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde $t = 1, \dots, T$ son los períodos de tiempo y $i = 1, \dots, N$ son los países. El término d_t es el componente determinista. La suposición de que los vectores k -dimensional de $x_{i,t}$ y son aleatorios e independientes de $\epsilon_{i,t}$, por lo que se supone que estos errores son independientes a través de i y t . La hipótesis nula sugiere que no hay cointegración a corto plazo. Sin embargo, la prueba de cointegración a corto y largo plazo solo indica la existencia o no de un vector que se relaciona con las variables en cuestión. En la próxima etapa se estima la fuerza del vector de cointegración utilizando el enfoque de Pedroni (2001). Específicamente, la fuerza 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).

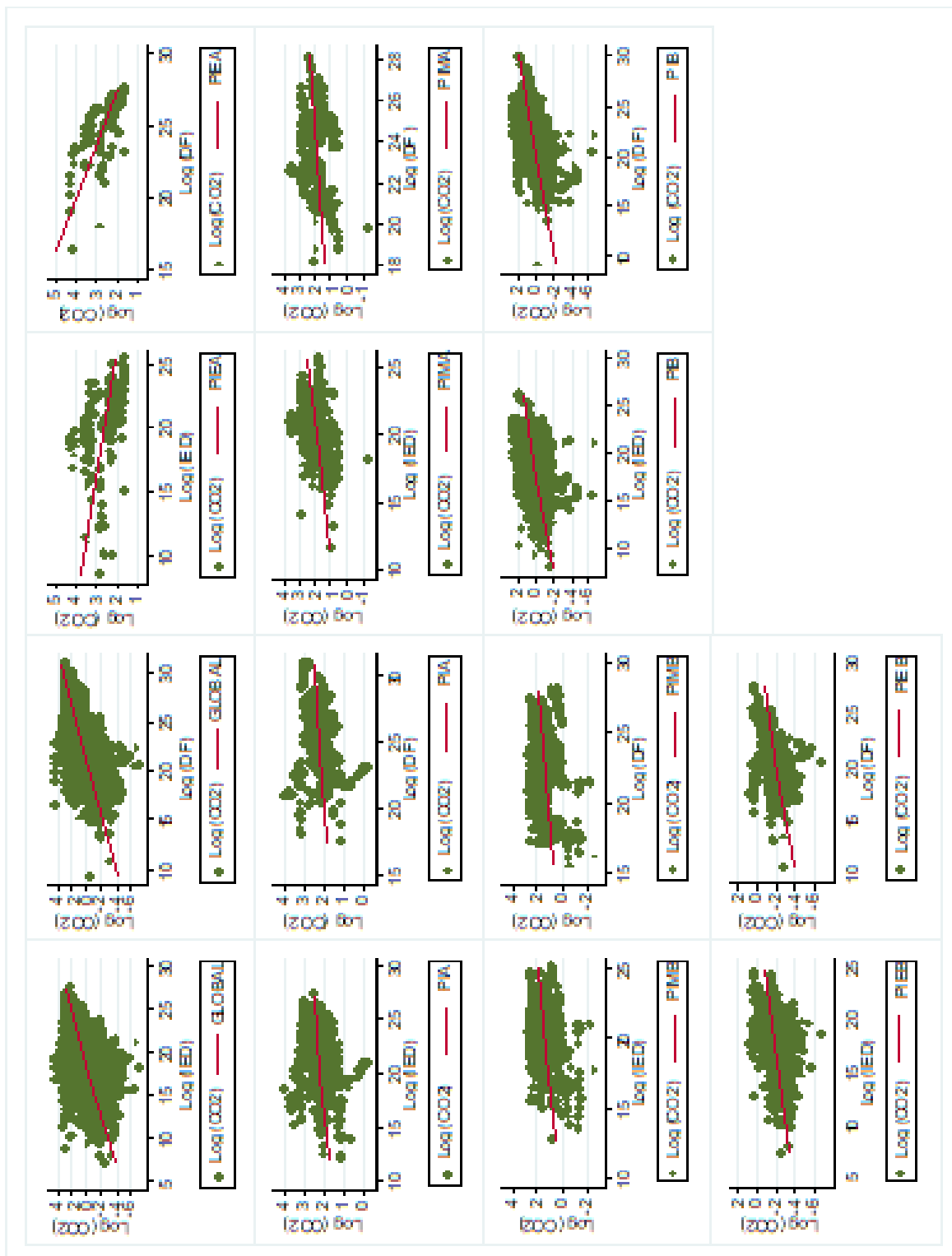


Figura 1. Elaboración propia con datos del WDI (2017)

La siguiente ecuación plantea la relación entre las tres variables:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i X_{i,t} + \sum_{j=-P}^P \gamma_{i,t} \Delta X_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Dónde $y_{i,t}$ están las emisiones de gases contaminantes, $i = 1, 2, \dots, 160$ países, $t = 1, 2, \dots, T$ es el tiempo, $p = 1, 2, \dots, P$ es el número de rezagos en la regresión DOLS, mientras que δ_i mide el cambio en las emisiones de CO2 cuando cambia las inversiones y $\gamma_{i,t}$ mide el cambio en las emisiones de CO2 cuando cambia el desarrollo financiero. El estimador PDOLS se promedia a lo largo de la dimensión entre los grupos (Neal, 2014), y la hipótesis nula esta-

blece que $\beta_i = \beta_0$. Finalmente, en la cuarta etapa usamos la prueba formalizada por Dumitrescu y Hurlin (2012) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las tres variables usando la siguiente expresión:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{K=1}^K \gamma_i^K Y_{i,t-K} + \sum_{K=1}^K \beta_i^K X_{i,t-K} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

En la ecuación (6), suponemos que $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$, y que el término α_i se fija en la dimensión de tiempo. El parámetro autorregresivo γ_i^K , el coeficiente de regresión β_i^K y varía entre las secciones transversales. La hipótesis nula plantea que no hay relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel $H_0: \beta_i = 0$.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Media	DS	Min.	Max.	N
Log (emisiones de CO2 toneladas métricas per cápita).	Overall	0,356	1,721	-6,829	4,382	N=7520
	Between		1,66	-3,501	3,413	n= 160
	Whitin		0,465	-5,439	2,808	T=47
Log Inversión Extranjera Directa.	Overall	19,395	2,835	7,384	27,326	N=7520
	Between		2,291	13,729	24,955	n= 160
	Whitin		1,678	8,998	24,745	T=47
Log Desarrollo Financiero.	Overall	22,314	2,99	9,273	31,158	N=7520
	Between		2,797	17,589	30,159	n= 160
	Whitin		1,079	10,792	25,263	T=47

Tabla 2. Relación entre las emisiones de CO2, las inversiones y el desarrollo financiero

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Log (IED)	0,01 -4,74	0,01 -0,59	0,002 -1,31	0,002 -0,52	0,01** -3,02	0,01*** -3,67	0,01* -2
Log (DF)	0,12*** -27,84	-0,12*** (-4,42)	-0,03*** -5,09	0,02* -2,2	0,003 -0,44	0,08*** -11,78	0,04*** -4,86
Constante	-2,21*** (-22,01)	5,33*** -7,54	1,44*** -9,92	1,36*** -6,08	1,22*** -8,5	-1,79*** (-11,50)	-2,88*** (-16,15)
Hausman test (p-val.)	0	-18,11	0,11	0	0,86	0,12	0,31
Serial correlation test (p-val.)	0,94	0,88	0,93	0,9	0,94	0,93	0,93
Fixed effects (time)	No	No	No	No	No	No	No
Fixed effects (countries)	No	No	No	No	No	No	No
Observaciones	7520	235	1081	564	1034	3008	1598

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

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 | Regresión normal de las emisiones de CO2

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación de emisiones de CO2, la inversión y el desarrollo financiero a nivel mundial y por grupos de países. La prueba de Hausman (1978), muestra que todos los paneles se estimaron con efectos aleatorios a excepción del grupo global y de países con ingresos medios altos, en cuyo caso se estimó

con efectos fijos. Los resultados obtenidos indican una relación positiva y estadísticamente significativa para las inversiones para todos los grupos de países, excepto para los países desarrollados. En el caso del desarrollo financiero los resultados indican una relación positiva y negativa entre grupos de países y estadísticamente significativos, excepto para los países de ingresos medios bajos. Lo estimado es coincidente con los resultados obtenidos por Solarin, Al-Mulali, Musah y Ozturk (2017) que encontraron que la inversión extranjera directa, y el desarrollo financiero tienen un impacto positivo en las emisiones de CO2.

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria en la primera diferencia

Grupos	Variables	WD						WOD MEAN					
		LL	UB	IPS	ADF	PP	LL	UB	IPS	ADF	PP		
Global	CO2	-74,86*	-14,22*	-76,16*	-33,39*	-76,93*	-77,11*	-15,30*	-77,72*	-32,56*	-77,42*		
	IED	-83,41*	-21,1*	-89,11*	-43,82*	-88,19*	-82,11*	-20,97*	-87,93*	-44,58*	-90,26*		
	DF	-44,41*	-8,09*	-54,97*	-22,97*	-55,51*	-45,36*	-8,38*	-57,34*	-22,50*	-58,24*		
PIEA	CO2	-16,13*	-3,89*	-17,07*	-7,15*	-15,51*	-15,52*	-4,31*	-17,13*	-5,34*	-16,07*		
	IED	-8,57*	-5,38*	-15,12*	-9,05*	-17,09*	-13,40*	-4,29*	-17,05*	-9,12*	-17,92*		
	DF	-7,17*	-1,77*	-9,52*	-4,37*	-10,77*	-12,17*	-3,01*	-12,38*	-6,39*	-13,019*		
PIA	CO2	-30,20*	-4,99*	-30,22*	-11,84*	-29,20*	-30,87*	-5,650*	-31,84*	-11,97*	-31,01*		
	IED	-28,20*	-8,36*	-30,89*	-17,26*	-33,91*	-23,812*	-8,46*	-29,22*	-18,16*	-35,44*		
	DF	-13,95*	-5,02*	-18,48*	-6,94*	-17,13*	-25,87*	-5,68*	-27,68*	-8,73*	-25,93*		
PIMA	CO2	-23,83*	-2,21*	-22,54*	-10,54*	-21,88*	-24,86*	-2,32*	-25,33*	-10,59*	-22,60*		
	IED	-23,45*	-3,80*	-25,58*	-12,13*	-24,95*	-25,13*	-3,57*	-26,42*	-12,46*	-25,450*		
	DF	-11,53*	-3,01*	-13,64*	-7,33*	-15,45*	-22,182*	-4,41*	-21,91*	-8,54*	-20,66*		
PIMB	CO2	-26,02*	-6,91*	-24,95*	-10,89*	-26,90*	-30,17*	-5,21*	-29,33*	-10,20*	-27,99*		
	IED	-34,97*	-6,08*	-33,24*	-16,95*	-33,06*	-33,76*	-6,12*	-34,83*	-16,86*	-33,66*		
	DF	-22,80*	-4,29*	-23,06*	-11,52*	-20,65*	-21,441*	-3,74*	-21,28*	-12,03*	-21,39*		
PIB	CO2	-46,45*	-8,82*	-49,04*	-21,45*	-49,42*	-48,60*	-9,87*	-51,52*	-22,09*	-50,433*		
	IED	-55,36*	-15,83*	-58,41*	-26,48*	-56,02*	-56,30*	-15,52*	-58,21*	-27,10*	-56,97*		
	DF	-24,70*	-3,24*	-34,18*	-13,68*	-35,67*	-26,615*	-3,76*	-35,45*	-14,09*	-37,42*		
PIEB	CO2	-32,61*	-7,51*	-33,06*	-15,50*	-34,47*	-33,48*	-7,19*	-34,92*	-16,32*	-35,41*		
	IED	-35,92*	-10,31*	-40,03*	-20,22*	-40,73*	-37,17*	-10,66*	-40,24*	-20,51*	-40,97*		
	DF	-23,94*	-7,62*	-26,82*	-10,04*	-27,46*	-28,12*	-8,47*	-32,20*	-12,06*	-32,98*		

*significancia del 1 %

Algunos estudios demuestran que el nivel de ingresos es importante como condicionante de las emisiones de CO₂. Baek (2016) muestra que la IED en países con niveles bajos de ingresos aumenta el CO₂, pero en países con niveles altos lo reduce. Esto sugiere además que, si los países desean impulsar el crecimiento sin deteriorar la calidad ambiental a través de la IED, deberían ser más activos a la hora de atraer mayores flujos de IED en la industria de servicios que en la industria manufacturera.

4.2 | Pruebas de raíz unitaria

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria de las emisiones de CO₂ per cápita, la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero, todas las variables medidas en logaritmos. 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 y Fuller Aumentado (1981), Phillips y Perron (1988) son no paramétricos, que fueron propuestos por Madala 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 tres series tienen un orden de integración I (1).

Dickey-Fuller (DF) prueba la hipótesis nula, que indica que la serie contiene una raíz unitaria contra la alternativa, que la serie es estacionaria. Sin embargo, se obtiene que la prueba DF es válida solo si el término de error no se debe autocorrelacionar. La prueba de raíz unitaria aumentada de Dickey Fuller (ADF) se introduce para superar el problema de la posibilidad de que se rechace incorrectamente una hipótesis nula correcta. Phillips y Perron (1988) introducen un enfoque alternativo sobre la prueba de raíz de la unidad ADF al permitir incluir los residuos autocorrelacionados. Zhang (2011) aplica Dickey-Fuller (1981) (ADF) en todas las variables para todos los períodos de muestra con respecto a sus propiedades estacionarias. Encontró que las variables en esta serie son de orden I (1) al 10% de nivel en los períodos de muestra respectivos.

4.3 | Prueba de Pedroni (1999)

La Tabla 4 informa los resultados de la prueba de cointegración entre las tres variables globales para los 160 países y para los grupos de países, y reporta las siguientes estadísticas: una estadística 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 largo plazo a nivel global entre las series. Las estadísticas ADF, PP, p-statistic y v-statistic muestran un resultado coherente entre ellas: las tres series se mueven juntas y simultánea-

mente en el tiempo y en la sección transversal. Las estadísticas dentro de las dimensiones de los paneles y entre las dimensiones de los paneles son estadísticamente significativas a nivel global. El mismo resultado ocurre para los países de ingresos bajos y para los países de ingresos extremos bajos. En los países de ingresos extremadamente altos, altos, medianos altos y medianos bajos, solo una de las siete estadísticas muestra un resultado contradictorio y seis estadísticas indican la existencia de cointegración.

Estos resultados son similares a las conclusiones obtenidas Behera y Dash (2017) en la investigación donde relaciona a las inversiones con emisiones de CO₂ y otras variables evidenciaron resultados de la cointegración de Pedroni donde la urbanización; consumo de energía primaria, IED y las emisiones de CO₂ están cointegradas en todos los subgrupos de países, independientemente de sus niveles de ingreso nacional per cápita.

4.4 | Prueba de Westerlund (2007)

En la práctica, la existencia de una relación a largo plazo implica que las variables bajo análisis se muevan de manera conjunta y simultánea porque existe una fuerza de cointegración o un vector que las equilibra a lo largo del tiempo. Sin embargo, es muy posible que los cambios en la cantidad de emisiones contaminantes per cápita varíen inmediatamente como resultado de los cambios en la inversión y desarrollo financiero. Para evaluar esta relación, la Tabla 5 muestra los resultados del modelo de error vectorial de los datos del panel VECM propuesto por Westerlund (2007). La prueba de cointegración propuesta por Westerlund (2007) verifica la ausencia o presencia de determinación de cointegración a corto plazo entre dos variables. Además, esta prueba se basa en el hecho de que las series no son estacionarias. Las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2002) y las pruebas de Fisher de Dickey y Fuller Aumentado (1981) y Phillips y Perron (1988) mostraron que la serie no tienen el problema de la raíz unitaria. Como resultado, fue posible estimar la prueba de cointegración de Westerlund.

Como en las tablas anteriores, los resultados son reportados para todo el panel y por grupos de países. Los resultados encontrados nos permiten aceptar la hipótesis alternativa de cointegración entre las dos series analizadas (emisiones de CO₂-IED; emisiones de CO₂-DF). Esto implica que un cambio en la inversión y el desarrollo financiero generan cambios inmediatos en las emisiones contaminantes. La existencia de un equilibrio a corto plazo de las variables se cumple a nivel global y en todos los grupos de países porque las estadísticas son significativas al 0.1%.

Shahbaz, Nasreen, Abbas y Anis (2015) afirman que para aprovechar la inversión extranjera directa y controlar la contaminación, se han recomendado políticas apropiadas para los países de ingresos altos, bajos y medios. En los países de altos ingresos, la inversión extranjera directa mejora la calidad ambiental. Esto muestra que en el mundo desarrollado la inversión extranjera directa reduce las emisio-

nes de CO2 en todas las etapas. Los países de ingresos medios con el medio ambiente no solo para mejorar la producción nacional, deberían alentar a las empresas a adoptar tecnologías respetuosas sino también para reducir las emisiones de CO2.

Tabla 4. Resultado de la prueba de cointegración Pedroni

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Within dimension test							
Panel v-statistic	4,12**	1,29	1,35	1,45	1,01	2,44**	2,25**
Panel p-statistic	-55,63***	-11,31**	-21,73***	-14,73**	-21,70***	-35,79***	-24,73***
Panel PP-statistic	-80,71***	-17,95***	-32,72***	-23,03***	-28,94***	-54,10***	-35,60***
Panel ADF-statistic	-62,37***	-14,95***	-23,5***	-20,16***	-24,70***	-43,77***	-27,55***
Between dimension test							
Panel p-statistic	-49,62***	-10,23**	-19,57***	-12,98***	-19,28***	-31,86***	-22,48***
Panel PP-statistic	-89,01***	-19,62***	-36,24***	-24,82***	-30,81***	-60,01***	-40,16***
Panel ADF-statistic	-62,82***	-16,19**	-23,04***	-19,29***	-25,56***	-44,78***	-27,85***

significancia del 1%, *significancia del 1%

Tabla 5. Resultados de Westerlund VECM

Grupos de países	Statistic	CO2-IED			CO2-DF		
		Value	Z-value	P-value	Value	Z-value	P-value
Global	Gt	-5,87	-55,38	0	-5,89	-55,68	0
	Ga	-52,16	-76,57	0	-53,93	-79,93	0
	Pt	-95,36	-79,94	0	-84,76	-67,59	0
	Pa	-73,28	-136,23	0	-65,48	-119,72	0
PIEA	Gt	-6,35	-11,36	0	-6,45	-11,41	0
	Ga	-59,66	-16,05	0	-60,28	-16,26	0
	Pt	-13,04	-9,68	0	-13,66	-10,41	0
	Pa	-52,05	-16,13	0	-54,58	-17,08	0
PIA	Gt	-5,72	-20,12	0	-5,47	-18,61	0
	Ga	-49,63	-27,2	0	-50,09	-27,54	0
	Pt	-28,92	-21,88	0	-27,98	-20,79	0
	Pa	-47,83	-31,218	0	-48,66	-31,88	0
PIMA	Gt	-5,76	-14,69	0	-6,02	-15,83	0
	Ga	-50,49	-20,1	0	-51,34	-20,54	0
	Pt	-19,97	-14,73	0	-20,77	-15,67	0
	Pa	-48,67	-23,03	0	-47,04	-22,09	0
PIMB	Gt	-5,31	-17,25	0	-5,27	-17,03	0
	Ga	-44,08	-22,69	0	-45,18	-23,47	0
	Pt	-25,04	-17,63	0	-25	-17,57	0
	Pa	-47,28	-30,09	0	-49,16	-31,57	0
PIB	Gt	-5,93	-35,58	0	-6,12	-37,54	0
	Ga	-51,39	-47,49	0	-53,88	-50,49	0
	Pt	-53,83	-43,01	0	-53,46	-42,58	0
	Pa	-66,31	-76,82	0	-65,14	-75,25	0
PIEB	Gt	-6,18	-27,81	0	-6,01	-26,5	0
	Ga	-60,05	-42,21	0	-62,24	-44,13	0
	Pt	-63,08	-59,12	0	-43,76	-36,62	0
	Pa	-109,96	-98,59	0	-79,28	-68,65	0

4.5 | Modelos DOLS y PDOLS del grupo de países

Los resultados de la prueba de cointegración de Pedroni y Westerlund tienen limitaciones ya que solamente mantienen la existencia de un vector de cointegración y no informan sobre la fuerza del vector o el efecto individual en cada país. La Tabla 6 informa 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 y Moon (1999) y Pedroni (2001). Se estima la fuerza del vector de cointegración de Pedroni (2001) formalizado en la Ecuación (5) y se informa en la Tabla 6. Los estimadores obtenidos se pueden interpretar como elasticidad de una manera directa. Los países que tienen un coeficiente positivo, mantienen una relación entre las variables positivas y si el coeficiente tiende a 1 o es mayor que 1, la fuerza

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS para países individuales

Países	PIEA				PIA				PIMA				
	WD		WOD		WD		WOD		WD		WOD		
	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	
Denmark	-0,47	-0,59	-0,74	-0,98	0,85	-4,45	1,03	-1,79	Barbados	-0,04	-0,38	1,15	1,27
Kuwait	-1,48	1,59	-1,08	1,29	0,39	-3	0,82	-0,91	R. Checa	-0,18	-0,14	2,57	-2,58
Norway	0,5	-0,59	-0,09	0,24	-0,87	-0,41	-0,11	-1,01	Gabón	0,87	2,46	0,65	2,61
Switzerland	0,15	1,51	2,21	0,4	-0,67	0,24	-0,17	-0,88	Honduras	0,64	0,89	0,02	0,83
UAE	-1,03	0,31	1,25	-1,91	-1,97	1,22	1,72	2,93	Korea	0,71	-1,03	1,03	0,15
					-4,01	-0,01	-3,37	0,84	Malta	-0,16	1,69	0,17	0,89
					1,24	-1,67	1,67	-1,47	Oman	2,33	1,93	1,52	1,14
					-2,41	-0,01	1,37	-1,19	Portugal	1,04	0,46	1,26	-0,02
					-0,08	-2,66	-1,49	0,13	Saudi Arabia	-0,25	-0,74	-0,55	-0,19
					1,16	-0,1	1,46	-0,31	Slovenia	-1,26	-0,14	0,69	0,01
					0,32	0,4	-0,1	0,53	Trinidad	-0,5	-0,66	1,31	1,55
					0,07	0,56	1,35	0,81	Venezuela	1,67	-0,11	1,07	0,02
					1,98	0,29	0,93	-0,18					
					1,56	-2,48	1,7	-0,03					
					1,86	-0,21	-0,74	0,36					
					-1,92	-2,67	-2,59	-3					
					0,34	-0,19	-0,29	1,26					
					0,59	-0,43	1,13	0,08					
					0,54	2,68	-0,01	1,55					
					0,34	1,24	0,06	1,87					
					-1,42	-0,03	-0,91	0,35					
					-1,19	0,88	3,99	0,21					
					-0,68	-0,25	-0,64	1,96					
Países	PIEB				PIB				PIEB				
	WD		WOD		WD		WOD		WD		WOD		
	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF	
Ant. y Barb.	-2,41	1,68	-2,09	1,02	-1,38	4,06	-1,5	3,88	Bangladesh	-2,34	0,51	1,26	2,05
Argentina	-0,01	0,9	0,36	1,97	-0,34	-0,6	0,21	0,17	Benin	-1,58	-1,22	-0,9	-0,23
Brazil	3,53	0,74	3,67	2,12	-3,07	2,06	-2,57	1,84	Burkina Faso	-2,78	1,61	-4,11	1,54
Chile	4,97	-3,13	4,5	-3,36	0,33	-1,03	-0,03	-1,01	Burundi	1,16	1,34	-0,34	0,88
Costa R.	0,57	0,96	1,41	1,41	2,38	-0,01	1,89	-0,5	Cambodia	2,88	-2,79	1,41	-1,24
Croatia	-1,1	-1,9	1,46	-0,12	-1,38	3,04	-3,5	3,39	Cent. Afr. Rep	-2,91	-0,51	-5,25	0,98
Equ. Guinea	-0,99	1,62	-0,81	1,5	-0,08	1,6	-0,58	1,25	Chand	-0,81	0,37	-1,11	1,06
Estonia	0,44	0,87	-0,1	0,9	-1,35	-0,91	-1,3	-0,65	Comoros	-0,38	0,64	-1,27	0,9
Hungary	1,86	2,11	1,65	2,89	-1,22	3,22	-0,98	3,76	Congo D.	-0,27	0,84	-0,08	1,14
Latvia	1,85	-1,32	0,77	-0,97	-1,18	4,12	-2,16	5,99	Ethiopia	0,84	-1,26	0,71	-1,01
Lithuania	-0,35	-0,11	-0,81	0,6	0,31	1,51	-0,21	1,58	Gambia	0,04	1,12	-0,78	1,82
Malaysia	1,52	1,08	0,33	1,38	0,16	-2,07	0,03	-2,24	Guatemala	0,33	-0,36	0,46	-0,25
México	2,15	-0,61	1,73	-1,42	0,08	1,89	0,31	1,59	Guinea	0,22	-0,08	-1	0,87
Poland	1,61	-3,63	-0,68	-4,05	1,43	-2,37	0,9	-0,69	Guyana	2,17	2,11	2,8	2,19
Russian	0,89	-2,34	-0,06	-0,99	-1,64	2,07	-1,94	4,9	Haiti	0,18	-1,1	0,83	4,13
Seychelles	0,33	0,12	1,59	0,35	1,65	0,65	1,3	0,94	India	-0,81	0,14	0,67	0,79

Table 6. Continuación

Slovak	0,23	2	1,38	-1,59	Costa de M.	1,09	0,11	0,27	0,38	Kenya	0,95	0,37	0,74	2,07
South Africa	1,91	1,54	1,15	-0,04	Yibuti	0,75	-0,75	0,51	0,52	Kyrgyz	3,92	-3,06	2,71	-2,09
St. Kitts	-1,05	0,92	-0,41	1,25	Dominica	-0,48	1,24	-0,47	0,74	Lao PDR	-1,71	2,67	-1,09	2,12
Suriname	0,14	-0,18	0,32	-0,25	R. Dominic.	1,79	0,75	1,61	0,58	Liberia	0,08	1,27	0,95	1,59
Turkey	0,99	2,52	0,47	2,03	Ecuador	-1,56	1,99	-1,59	3	Madagascar	0,89	-1,36	0,61	-0,17
Uruguay	3,42	-2,86	5,09	-1,95	Egipto	2,79	2,11	3,45	2,73	Malawi	0,93	0,74	0,96	1,32
					El Salvador	1,01	1,82	1,59	1,12	Mali	-1,63	2,67	-1,7	2,18
					Fiji	1,49	-1,39	2,34	-1,53	Mozambique	2,95	0,51	2,59	1,67
					Georgia	-0,5	2,31	-0,09	1,57	Nepal	2,61	0,01	2,97	1,96
					Ghana	-0,68	2,14	-1,33	2,53	Niger	-1,59	1,85	-0,84	1,99
					Grenada	-0,94	0,59	-0,42	-0,26	Pakistan	0,48	1,95	3,08	2,09
					Guam	0,46	1,03	1,49	0,41	Rwanda	-1,36	3,23	-2,36	3,15
					Bissau	1,31	0,9	1,25	0,87	Senegal	-0,91	2,67	-1,05	2,14
					Indonesia	-2,21	1,62	-3,24	2,09	Sierra Leone	-0,12	-0,15	-0,7	1,17
					Iran	0,84	1,03	0,65	1,52	Tanzania	1,44	1,02	1,4	0,8
					Jamaica	4,34	-0,44	4,81	-0,97	Togo	0,64	-0,24	0,46	0,11
					Jordan	0,35	2,05	-0,84	2,78	Uganda	-1,33	1,84	-0,23	1,22
					Kazakhstan	-3,87	4,01	-4,73	4,81	Vietnam	-2,22	3,93	-1,53	3,08
					Macedonia	1,73	-1,91	1,56	-2,18					
					Mauritania	0,76	-0,72	0,35	-0,78					
					Mauritius	0,48	-0,19	1,58	-0,07					
					Moldova	-0,41	-0,9	-0,82	-0,68					
					Mongolia	1,87	-1,35	0,87	-0,21					
					Morocco	1,77	0,93	1,72	0,56					
					Namibia	1,59	1,01	1,24	1,65					
					Nicaragua	1,24	-0,81	0,87	-0,25					
					Nigeria	-2,25	0,31	-2,03	0,82					
					Panamá	0,37	1,75	-0,37	2,62					
					Papua	0,55	-1,37	-0,91	-0,56					
					Paraguay	-0,75	1,68	-0,14	1,46					
					Perú	-0,43	0,56	0,59	0,87					
					Philippines	1,14	2,62	1,72	3,59					
					Romania	-0,18	1,17	-0,43	1,26					
					Samoa	0,68	-2,37	0,1	-2,45					
					Salomon	-3,06	2,82	-3,43	3,28					
					Sri Lanka	0,95	-0,01	1,43	-0,38					
					St.Lucia	-1,7	1,62	-0,74	0,48					
					St. Vincent	2,79	0,71	2,73	0,14					
					Sudan	-0,75	1,42	-0,96	2,22					
					Swalind	1,39	-2,61	1,28	-1,66					
					Thailand	-1,42	2,35	0,22	2,11					
					Tonga	1,63	1,78	1,16	1,57					
					Tunisia	-0,37	1,02	1,08	2,67					
					Ukraine	1,25	-0,15	1,06	0,19					
					Vanuatu	1,13	-0,78	0,46	0,78					
					Yemen	0,14	-0,15	-0,37	0,55					
					Zambia	0,6	0,76	-0,02	1,18					
					Zimbabwe	1,82	0,55	1,6	0,73					

Nota: *, **, *** indican el rechazo de la hipótesis nula al nivel de 5%, 10% y 1% respectivamente para $H_0: \beta_i = 1$

del vector de cointegración es contundente caso contrario la fuerza del vector es no contundente. Cuando la elasticidad es negativa, la relación entre las variables es negativa. En la mayoría de los grupos de ingresos tiene un vector de cointegración mayor que 1, indicando que los cambios en los niveles de inversión extranjera directa tienen un fuerte impacto en las emisiones de CO2 al igual que con el desarrollo financiero. Varios de los vectores se encuentran cerca de la unidad, por lo que concluimos la relación de equilibrio entre las variables es lo suficientemente fuerte.

Salahuddin, Gow y Ozturk (2015) encontraron que la relación a largo plazo es robusta en estas diferentes especificaciones económicas. No se observó una relación significativa a corto plazo. Además, se encontró una relación negativa y significativa entre las emisiones

de CO2 y el desarrollo financiero. Los hallazgos implican que el desarrollo financiero reduce considerablemente las emisiones de CO2.

De la prueba de Pedroni (2001), estimamos la fuerza del vector de cointegración por grupos de países PDOLS, que se informa en la Tabla 7 para asegurar la consistencia de los parámetros obtenidos, estimamos un modelo con tiempo ficticio y sin tiempo ficticio. En todos los grupos de países los vectores son estadísticamente significativos. En los grupos de países, la relación es significativa y negativa, lo que sugiere que estos se encuentran en una situación privilegiada para reducir las emisiones contaminantes. Los resultados sin tiempo ficticio destacan que la fuerza del vector de cointegración es más fuerte a medida que aumenta el nivel de desarrollo.

Tabla 7. Resultados del modelo PDOLS para grupos de países

Groups	With time dummy				Without time dummy			
	β_i		t-Statistics		β_i		t-Statistics	
	IED	DF	IED	DF	IED	DF	IED	DF
GLOBAL	0,01**	0,12**	3,52	8,84	0,01**	0,15**	3,72	9,36
PIEA	-0,05**	0,08**	-1,04	0,99	0,01**	-0,02**	0,69	-0,42
PIA	-0,01**	-0,05**	-0,82	-2,3	0,01**	-0,01**	1,41	0,44
PIMA	0,02**	0,07**	1,41	1,21	0,04**	0,15**	3,15	1,64
PIMB	0,02**	0,08**	4,38	0,21	0,03**	0,07**	4,46	0,57
PIB	0,02**	0,10**	1,66	6,02	0,001**	0,15**	0,81	8,34
PIEB	0,01**	0,13**	-0,001	3,66	0,002**	0,31**	0,04	7,22

4.6 | Prueba de causalidad de Dumitrescu y Hurlin (2012)

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 altos ingresos, países de ingresos medios altos y países de ingresos bajos existe una causalidad unidireccional entre las emisiones de gases contaminantes per cápita y la inversión extranjera directa. En los países de ingresos medianos bajos existe una causalidad bidireccional que va desde las emisiones contaminantes de CO2 al desarrollo financiero y en los países de ingresos bajos una relación de causalidad unidireccional que va del desarrollo financiero a las emisiones de CO2. En los países de ingresos extremos bajos existe una relación de causalidad unidireccional que va de las inversiones extranjeras directas al desarrollo financiero.

Al-mulali y Sab (2012) los resultados muestran que los indicadores de desarrollo financiero y el crecimiento del PIB tenían una relación causal positiva con el consumo total de energía primaria y las emisiones de CO2. Esto indica que el consumo total de energía primaria aumentó el desarrollo financiero y el crecimiento del PIB en

las economías investigadas con una alta consecuencia de contaminación. Además, las funciones de respuesta al impulso y el análisis de descomposición de la varianza revelaron que se espera que el impacto de la IED y el comercio total sea de una magnitud cada vez más limitada. Estos resultados tienen implicaciones importantes para las decisiones de política gubernamental relacionadas con la reducción de las emisiones de CO2.

5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

La contaminación ambiental expuesta principalmente por las emisiones de CO2 ha aumentado en gran escala, por lo que es conveniente la participación tanto del gobierno como de instituciones medioambientales. Por lo tanto, el principal objetivo de esta investigación fue examinar los efectos de la inversión extranjera directa y el desarrollo financiero en las emisiones de CO2 a nivel mundial y por grupos de países para 160 países durante 1970-2016 a través de técnicas de cointegración con datos de panel. De acuerdo a las estimaciones realizadas se obtuvo a través de la prueba de cointegración

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

Dirección Causal	Grupos	W-bar	Z-bar	p-value
CO2 → IED	GLOBAL	1,46	4,17	0
	PIEA	1,03	0,06	0,95
	PIA	2,22	4,16	0
	PIMA	2,45	3,56	0
	PIMB	0,65	-1,15	0,25
	PIB	1,42	2,41	0,01
	PIEB	1,26	1,11	0,26
CO2 ← IED	GLOBAL	1,02	0,22	0,81
	PIEA	1,8	1,26	0,2
	PIA	0,89	-0,34	0,73
	PIMA	0,88	-0,29	0,77
	PIMB	0,41	-1,94	0,05
	PIB	1,22	1,29	0,19
	PIEB	1,06	0,25	0,8
CO2 → DF	GLOBAL	1,33	2,95	0
	PIEA	0,44	-0,87	0,38
	PIA	1,55	1,86	0,06
	PIMA	0,92	-0,19	0,84
	PIMB	1,78	2,59	0
	PIB	1,17	0,97	0,33
	PIEB	1,46	1,91	0,05
CO2 ← DF	GLOBAL	1,56	5,05	0
	PIEA	0,88	-0,18	0,85
	PIA	1,17	0,58	0,56
	PIMA	0,88	-0,27	0,78
	PIMB	2,74	5,77	0
	PIB	1,82	4,65	0
	PIEB	0,92	-0,3	0,76
IED → DF	GLOBAL	1,59	5,32	0
	PIEA	1,06	0,1	0,91
	PIA	1,53	1,82	0,06
	PIMA	1,81	2	0,04
	PIMB	1,33	1,12	0,26
	PIB	1,21	1,23	0,21
	PIEB	2,51	6,22	0
IED ← DF	GLOBAL	1,1	0,98	0,32
	PIEA	0,93	-0,1	0,91
	PIA	0,7	-1,01	0,31
	PIMA	0,97	-0,06	0,94
	PIMB	0,98	-0,05	0,95
	PIB	1,26	1,52	0,12
	PIEB	1,24	0,99	0,32

de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) la existencia de un equilibrio a largo plazo entre las variables. Para determinar la fuerza del vector de cointegración para cada país individual y para cada grupo de países, estimamos un modelo DOLS y PDOLS con y sin efectos de tiempo, respectivamente. En general, los resultados muestran que en la mayoría de los países la fuerza del vector de cointegración es fuerte, aunque en algunos países la relación es negativa. Finalmente, los resultados de la prueba de causalidad muestran que existe en los países de altos ingresos, países de ingresos medios altos y países de ingresos bajos una causalidad unidireccional entre las emisiones de gases contaminantes per cápita y la inversión extranjera directa. En los países de ingresos medianos bajos existe una causalidad bidireccional que va desde las emisiones contaminantes de CO2 al desarrollo financiero y en los países de ingresos bajos una relación de causalidad unidireccional que va del desarrollo financiero a las emisiones de CO2.

Los países de ingresos extremos bajos existen una relación de causalidad unidireccional que va de las inversiones extranjeras directas al desarrollo financiero. El artículo presento limitaciones en cuando a la elaboración y discusión de resultados ya que no existen documentos con las técnicas actuales utilizadas. Finalmente, para las extensiones del artículo se debería tomar en cuenta que el desarrollo financiero puede estructurarse en varias variables financieras para un completo cálculo econométrico.

En las implicaciones de política se debe de tomar en cuenta que por lo general en el mundo desarrollado las inversiones extranjeras directas aportan a la reducción de las emisiones de CO2 en todas las etapas. Por lo tanto, los países desarrollados o de altos ingresos deberían transferir sus tecnologías respetuosas con el medio ambiente a los países en desarrollo para salvar el medio ambiente de la degradación y el consumo de recursos naturales. Esto sugiere que los países

de ingresos medios deberían alentar a las empresas a adoptar tecnologías respetuosas con el medio ambiente no solo para mejorar la producción nacional, sino también para reducir las emisiones de CO₂. Aparte los países de ingresos medios deberían introducir una combinación de políticas entre los enfoques obligatorios y no obligatorios. Los enfoques obligatorios y no obligatorios se deben usar a través de la prueba de comando y control con incentivos económicos para las reglamentaciones ambientales. El enfoque no obligatorio debería aplicarse inicialmente en ciertas industrias o en determinados sectores, y una vez probado su éxito, se debería aplicar a una escala más amplia para el medio ambiente. Los países de bajos ingresos deberían hacer cumplir estrictas leyes ambientales y alentar el uso de tecnologías respetuosas con el medio ambiente para mejorar la producción nacional. También es necesario tomar medidas necesarias para dejar de otorgar licencias a industrias contaminantes como el cemento, las empresas de yeso y las fundiciones que emiten más emisiones de CO₂ en forma comparativa. La política debe introducirse ofreciendo más incentivos a las empresas contaminantes para que cumplan con las normas legales de emisiones e incorporen los factores económicos y los factores ambientales en sus decisiones.

Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [2] Abbasi, F., & Riaz, K. (2016). CO₂ emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach. *Energy Policy*, 90, 102-114.
- [3] Abdouli, M., & Hammami, S. (2017). Economic growth, FDI inflows and their impact on the environment: an empirical study for the MENA countries. *Quality & Quantity*, 51(1), 121-146.
- [4] Abdouli, M., & Hammami, S. (2016). The dynamic links between environmental quality, foreign direct investment, and economic growth in the Middle Eastern and North African Countries (MENA Region). *Journal of the Knowledge Economy*, 1-21.
- [5] Agurto, A., Castro, A., & Cartuche, I. (2018). Relación entre inversión extranjera directa y crecimiento económico a nivel global: datos de panel. *Revista Vista Económica*, 5(1), 35-46.
- [6] Alvarado, R., & Toledo, E. (2017). Environmental degradation and economic growth: evidence for a developing country. *Environment, Development and Sustainability*, 19(4), 1205-1218.
- [7] Al-mulali, U. (2012). Factors affecting CO₂ emission in the Middle East: A panel data analysis. *Energy*, 44(1), 564-569.
- [8] Al-Mulali, U., & Sab, C. N. B. C. (2012). The impact of energy consumption and CO₂ emission on the economic growth and financial development in the Sub Saharan African countries. *Energy*, 39(1), 180-186.
- [9] Baek, J. (2016). A new look at the FDI-income-energy-environment nexus: dynamic panel data analysis of ASEAN. *Energy Policy*, 91, 22-27.
- [10] Behera, S. R., & Dash, D. P. (2017). The effect of urbanization, energy consumption, and foreign direct investment on the carbon dioxide emission in the SSEA (South and Southeast Asian) region. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 96-106.
- [11] Bekhet, H. A., Matar, A., & Yasmin, T. (2017). CO₂ emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: Dynamic simultaneous equation models. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 117-132.
- [12] Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343-363.
- [13] Chang, S. C. (2015). Threshold effect of foreign direct investment on environmental degradation. *Portuguese Economic Journal*, 14(1-3), 75-102.
- [14] Charfeddine, L., & Khediri, K. B. (2016). Financial development and environmental quality in UAE: Cointegration with structural breaks. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 1322-1335.
- [15] Desbordes, R., & Wei, S. J. (2014). The effects of financial development on foreign direct investment. *The World Bank*.
- [16] Dickey, D., Fuller, W. A., 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [17] Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- [18] Farhani, S., & Solarin, S. A. (2017). Financial development and energy demand in the United States: new evidence from combined cointegration and asymmetric causality tests. *Energy*, 134, 1029-1037.

- [19] Farhani, S., & Ozturk, I. (2015). Causal relationship between CO2 emissions, real GDP, energy consumption, financial development, trade openness, and urbanization in Tunisia. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(20), 15663-15676.
- [20] Gokmenoglu, K., Ozatac, N., & Eren, B. M. (2015). Relationship between industrial production, financial development and carbon emissions: The case of Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 25, 463-470.
- [21] González, D., & Martínez, M. (2012). Decomposition analysis of CO2 emissions in the Mexican industrial sector. *Energy for Sustainable Development*, 16(2), 204-215.
- [22] Grossman, G.M., Krueger, A.B., 1991. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. National Bureau of Economic Research, Working Paper Nro, p. 3914.
- [23] Hajilary, N., Shahi, A., & Rezakazemi, M. (2018). Evaluation of socio-economic factors on CO2 emissions in Iran: Factorial design and multivariable methods. *Journal of Cleaner Production*, 189, 108-115.
- [24] Hao, Y., & Liu, Y. M. (2015). Has the development of FDI and foreign trade contributed to China's CO 2 emissions? An empirical study with provincial panel data. *Natural Hazards*, 76(2), 1079-1091.
- [25] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [26] Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- [27] Jiang, X., & Guan, D. (2016). Determinants of global CO2 emissions growth. *Applied energy*, 184, 1132-1141.
- [28] Jumbo, B., & López, M. (2018). Relación entre la inversión extranjera directa y el desempleo: Un enfoque con técnicas de cointegración para los países de la CAN. *Revista Vista Económica*, 5(1), 56-63.
- [29] López, D., & Rocano, J. (2018). Efecto de la inversión extranjera directa en el desempleo a nivel global. *Revista Vista Económica*, 5(1), 64-72.
- [30] Khan, A. Q., Saleem, N., & Fatima, S. T. (2018). Financial development, income inequality, and CO 2 emissions in Asian countries using STIRPAT model. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(7), 6308-6319.
- [31] Kiviyiro, P., & Arminen, H. (2014). Carbon dioxide emissions, energy consumption, economic growth, and foreign direct investment: Causality analysis for Sub-Saharan Africa. *Energy*, 74, 595-606.
- [32] Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(1), 790-804.
- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] Mert, M., & Bölük, G. (2016). Do foreign direct investment and renewable energy consumption affect the CO 2 emissions? New evidence from a panel ARDL approach to Kyoto Annex countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21669-21681.
- [36] Omri, A., Nguyen, D. K., & Rault, C. (2014). Causal interactions between CO2 emissions, FDI, and economic growth: Evidence from dynamic simultaneous-equation models. *Economic Modelling*, 42, 382-389.
- [37] Ozturk, I. (2017). Measuring the impact of alternative and nuclear energy consumption, carbon dioxide emissions and oil rents on specific growth factors in the panel of Latin American countries. *Progress in Nuclear Energy*, 100, 71-81.
- [38] Pao, H. T., & Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger causality between CO2 emissions, energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries. *Energy*, 36(1), 685-693.
- [39] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- [40] Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.
- [41] Phillips, P., Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.

- [42] Salahuddin, M., Alam, K., Ozturk, I., & Sohag, K. (2017). The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO₂ emissions in Kuwait. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- [43] Salahuddin, M., Gow, J., & Ozturk, I. (2015). Is the long-run relationship between economic growth, electricity consumption, carbon dioxide emissions and financial development in Gulf Cooperation Council Countries robust?. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 317-326.
- [44] Sbia, R., Shahbaz, M., & Hamdi, H. (2014). A contribution of foreign direct investment, clean energy, trade openness, carbon emissions and economic growth to energy demand in UAE. *Economic Modelling*, 36, 191-197.
- [45] Shafik, N., Bandyopadhyay, S., 1992. *Economic Growth and Environmental Quality: Time-series and Cross-country Evidence*, Vol. 904. World Bank Publications, Washington D.C.
- [46] Shahbaz, M., Hye, Q. M. A., Tiwari, A. K., & Leitão, N. C. (2013). Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO₂ emissions in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.
- [47] 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.
- [48] Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Ahmad, N., & Alam, S. (2016). Financial development and environmental quality: The way forward. *Energy Policy*, 98, 353-364.
- [49] Shahbaz, M., Solarin, S. A., Mahmood, H., & Arouri, M. (2013). Does financial development reduce CO₂ emissions in Malaysian economy? A time series analysis. *Economic Modelling*, 35, 145-152.
- [50] Shahbaz, M., Tiwari, A. K., & Nasir, M. (2013). The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO₂ emissions in South Africa. *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- [51] Solarin, S. A., Al-Mulali, U., Musah, I., & Ozturk, I. (2017). Investigating the pollution haven hypothesis in Ghana: an empirical investigation. *Energy*, 124, 706-719.
- [52] Sung, B., Song, W. Y., & Park, S. D. (2018). How foreign direct investment affects CO₂ emission levels in the Chinese manufacturing industry: Evidence from panel data. *Economic Systems*.
- [53] Tang, C. F., & Tan, B. W. (2015). The impact of energy consumption, income and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam. *Energy*, 79, 447-454.
- [54] Timmer, Y. (2018). Cyclical investment behavior across financial institutions. *Journal of Financial Economics*.
- [55] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- [56] Wooldridge, J.M., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge, MA.
- [57] World Bank, 2017. *World Development Indicators*. Washington D.C. Available on. <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- [58] Xiong, L., Tu, Z., & Ju, L. (2017). Reconciling Regional Differences in Financial Development and Carbon Emissions: A Dynamic Panel Data Approach. *Energy*, 105, 2989-2995.
- [59] Yildirim, E. (2014). Energy use, CO₂ emission and foreign direct investment: Is there any inconsistency between causal relations?. *Frontiers in Energy*, 8(3), 269-278.
- [60] Zhang, Y. J. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy*, 39(4), 2197-2203.
- [61] 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.
- [62] Zhou, C., Wang, S., & Feng, K. (2018). Examining the socioeconomic determinants of CO₂ emissions in China: A historical and prospective analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, 130, 1-11.
- [63] Ziaei, S. M. (2015). Effects of financial development indicators on energy consumption and CO₂ emission of European, East Asian and Oceania countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42, 752-759.
- [64] Zugravu-Soilita, N. (2017). How does foreign direct investment affect pollution? Toward a better understanding of the direct and conditional effects. *Environmental and Resource Economics*, 66(2), 293-338.

Innovación para el servicio al cliente: la esencia de la competitividad

Innovation for customer service: the essence of competitiveness

Agustín Turbay¹ | Fiorella Martinez²

¹Universidad de Guayaquil

²Universidad de Guayaquil

Correspondencia

Agustín Turbay, Universidad de Guayaquil,
Guayaquil, Ecuador
Email: turbayagustin@gmail.com

Agradecimientos

Departamento de Investigación Universidad de
Guayaquil

Fecha de recepción

Enero 2021

Fecha de aceptación

Junio 2021

Dirección

Cdla. universitaria "Universidad de Guayaquil",
Malecon del Salado Av. Delta y Av. Kennedy

RESUMEN

Es importante analizar las diferentes necesidades de las áreas menos actualizadas de manera productiva, este proyecto de investigación también tiende a resaltar algunos términos básicos para que puedan comprender mejor la forma más sencilla de revolucionar la atención al cliente a través de redes tecnológicas. Cuando lo lea, podrá comprender los objetivos, causas y efectos, consecuencias y resultados del proceso de innovación descrito en este documento. Si buscamos un protagonista el más indicado es el cliente, es aquel que se convierte en el centro de la mira para los gerentes y directivos, estudiar el campo y la forma del comportamiento, es la verdadera clave de la competitividad, ya que existen bastantes corporaciones nacionales e internacionales que invierten miles de dólares en este estudio, como último vamos a contar con las soluciones tecnológicas pensando siempre en el cliente y en la búsqueda en pro de enriquecer una propuesta de valor esencial para una innovación eficiente.

Palabras clave: Investigación, innovación, competitividad, estudio, tecnológicas.

Códigos JEL: O14. E24. C33.

ABSTRACT

It is important to analyze the different needs of the least updated areas in a productive way, this research project also tends to highlight some basic terms so that you can better understand the simplest way to revolutionize customer service through technological networks. When you read it, you will understand the objectives, causes and effects, consequences and results of the innovation process described at that time. If we are looking for a protagonist, the most suitable is the client, it is the one who becomes the center of focus for managers and executives, studying the field and the form of behavior, is the true key to competitiveness, since there are many corporations national and international that invest thousands of dollars in this study, through tests, interviews, digital surveys or physically, lastly, we will have technological solutions always thinking of the client and in the search in favor of enriching an essential value proposition for efficient innovation.

Keywords: Panel data; Unemployment; Industrialization.

JEL codes: O14. E24. C33.

1 | INTRODUCCIÓN

Para poder comenzar este escrito se sugiere citar a que hace referencia el término, es bastante recurrente que los términos “atención al cliente” y “servicio al comprador” se usen como sinónimos y, aun cuando permanecen íntimamente involucrados, pero es necesario señalar que no son lo mismo. En escasas palabras, la atención al cliente se podría conceptualizar como la táctica que siguen las organizaciones para lograr la satisfacción de sus consumidores. Por su lado, la servicio al comprador podría ser la aplicación en el día a día de esa táctica y donde juegan un papel importante los empleados.

Un óptimo servicio al comprador tiene que ir destinado a mejorar la vivencia que experimenten los consumidores cada vez que participe de una acción de compra hacia una organización. Por consiguiente, en un primer instante las organizaciones tienen que concentrar sus esfuerzos en conocer las necesidades, expectativas y percepciones que poseen sus consumidores previamente, a lo largo de y luego de la compra de su producto o la implementación de su servicio. En esta recopilación de información, no debemos olvidarnos de la voz del empleado, más que nada los que permanecen en contacto directo con la compra activa. Ellos serán los causantes últimos de la aplicación de la táctica.

Todo este entendimiento sobre sus consumidores va a ser la base sobre las que edificar las normas de un admirable servicio al comprador. En plena revolución tecnológica los grandes científicos ponen en desarrollo la táctica y la sensatez en el momento de adoptar novedosas resoluciones y herramientas, a través de la transformación y la innovación, las organizaciones buscan optimizar los procesos internos, mejorar la relación con los consumidores y fomentar los resultados, primero se ha de modificar la cultura organizativa, capacitar al empleo y cambiar las metodologías de trabajo.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La innovación es en sí misma un proceso continuo, un fenómeno sistémico y dinámico expresado en la incorporación de cambios diversos con miras al incremento de la eficiencia y la productividad. Las innovaciones regularmente se clasifican con el fin de identificar el grado de novedad que se genera, habitualmente se caracterizan cuatro dimensiones de innovación, las más utilizadas son las siguientes: innovaciones en Producto vs. Proceso, Radical vs. Incremental, el aumento de la capacidad vs. La destrucción de la capacidad, y la Arquitectónica vs. la de Componentes.

2.1 | Innovación en productos vs. Innovación en procesos.

Las innovaciones en producto están relacionadas con las salidas del sistema de producción, mientras que las innovaciones de procesos están relacionadas con el camino que conduce a la organización hacia el negocio, como las técnicas para producir bienes o servicios, estos son asociados a la efectividad y eficiencia de producción. A menudo estos dos tipos de innovación ocurren simultáneamente, realizando productos y mejorando la eficiencia de producción.

2.2 | Innovación radical vs. Innovación incremental.

El concepto de radical puede ser concebido desde el grado de novedad y diferenciación a las soluciones existentes. Las innova-

ciones más radicales pueden ser aquellas en las que sea una solución nueva en el mundo y sea totalmente diferente de las existentes.

Las innovaciones incrementales están en el otro lado del espectro, una innovación incremental puede no ser una solución excepcional o particular, esta puede envolver conocimientos de la empresa y realizar modificaciones y cambio menores en la solución.

Las innovaciones radicales algunas veces no son bien acogidas por los consumidores, tal como sucedió son los celulares de 3G, algunas veces lo que es una innovación radical para una compañía es incremental para otra, todo depende del punto de vista y el estado en que se encuentre una empresa. Por ejemplo, para Kodak pasar de crear cámaras análogas a digitales, pudo ser un proceso incremental, en cambio para Sony pasar de realizar equipos electrónicos a desarrollar nuevas cámaras digitales pudo ser un desarrollo radical.

2.3 | Competencias que aumentan la innovación vs. Competencias que destruyen la innovación.

La innovación es considerada para aumentar las competencias desde la perspectiva particular, la organización si estas construyen la compañía desde la base de conocimiento existente. Por ejemplo, para desarrollar un procesador se cuenta con la base de conocimiento anterior y se mejoran algunas características.

Una innovación es considerada para destruir las competencias desde la perspectiva de una firma particular si la tecnología en la compañía existente no construye las competencias o los rendimientos son obsoletos. Tiempo atrás las calculadoras no existían, pero sí unas reglas metálicas o de madera especiales que se utilizaban para realizar algunos cálculos; cuando llegaron los microchips, quienes realizaban reglas tuvieron que migrar hacia la nueva tecnología, de no hacerlo desaparecerían del mercado, destruyendo las innovaciones sobre las reglas existentes.

2.4 | Innovación arquitectónica vs. Innovación modular (por componentes)

La mayoría de los objetos que nos rodean están compuestos de múltiples partes o elementos particulares, también llamados componentes, para realizar una innovación de un componente basta modificar o realizar cambios sobre cada uno de estos objetos, sin llegar a afectar la configuración total del sistema. Para realizar una innovación en la silla de una bicicleta no se tiene que modificar la configuración total del sistema, solo se modifica la parte de interés cambiando el diseño o los materiales, según el efecto que se desee.

Las innovaciones arquitectónicas se observan cuando se reconfigura estrictamente los enlaces y los caminos de los componentes cambiando además los componentes en esta modificación. Estas modificaciones se realizan efectuando alteraciones en el diseño, cambiando la manera en que interactúan los componentes.

2.5 | ADN de la innovación.

Las exigencias del entorno han hecho que las empresas se encuentren en una constante búsqueda de herramientas o modelos estratégicos que les ayuden a adaptarse a los cambios permanentes en el ambiente en el que se desempeñan, es decir, que estas se encuentren evolucionando día a día, trabajando por la calidad, cobertura, eficiencia y eficacia en la fabricación de sus productos o la

prestación de sus servicios y aplicando estos modelos en la dirección, planificación, manejo y administración de sus recursos con el fin de aumentar tanto su capacidad innovadora.

Es necesario que las empresas conozcan muy bien sus debilidades y fortalezas en temas relacionados con la gestión de la innovación y de esta forma determinar cuáles deben ser modificados o mejorados para aumentar su capacidad de permanencia en el mercado, su supervivencia.

Se podría decir que una organización es un sistema que opera de manera similar a un ser vivo, con órganos que permiten su funcionamiento, entradas, procesos, salidas y auto aprendizaje, transferencia de información entre órganos, desde y hacia el exterior con proveedores y usuarios o clientes.

De la misma manera que los seres vivos tienen un ADN las empresas tienen su propio ADN o ADN empresarial con información de sus procesos, aplicaciones, comercialización de sus productos y prestación de sus servicios, cuyo estudio permitiría implementar estrategias que, para mejorar, desarrollar o modificar factores que influyen en su capacidad innovación. Actualmente existen pocos estudios sobre la relación de la empresa con el ADN o el ADN empresarial y mucho menos de la innovación en materia teórica y práctica.

Por lo que se busca proponer un modelo inspirado en la posible relación de uno de los componentes fundamentales de la estructura de ADN, como lo es el nucleótido y la estructura de innovación de las empresas PYME. Se toma como base el nucleótido por ser este un componente básico, pues se desea encontrar una relación sencilla, y fácil de entender que ayude a mejoras en el análisis y evaluación de la estructura de innovación en las PYME.

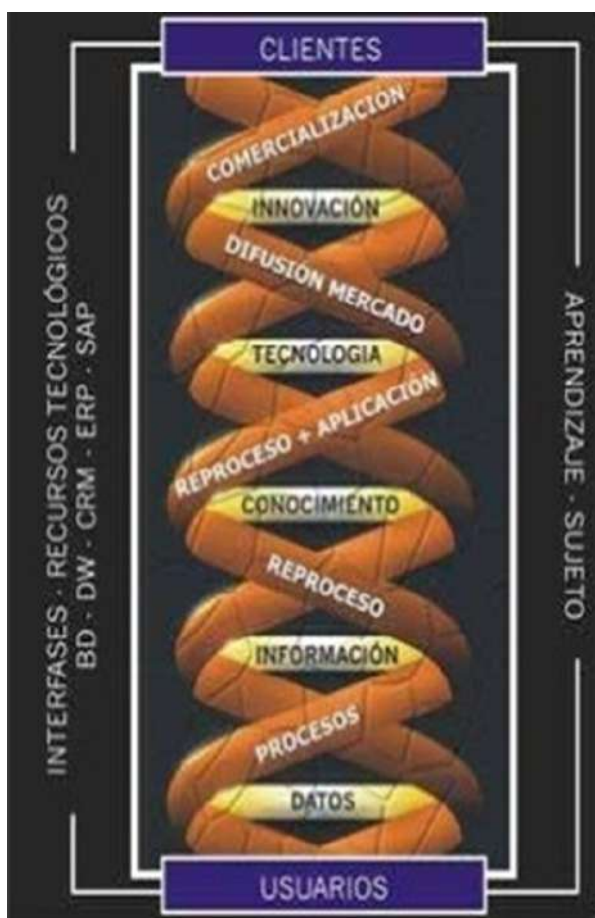


Figura 1. Ilustración 6 Modelo de referencia ADN - innovación.

2.6 | Innovación abierta.

Existen dos maneras de implementar las DI, según Leadbeater.

Open innovation IN: "Este modelo ha desembocado en la última tendencia en organización empresarial, el crowd sourcing, que podríamos considerar el paradigma más desarrollado del modelo IN. En este esquema, las organizaciones aprovechan una red externa de talento e ideas con la que "alimentar" [en palabras de Leadbeater] un modelo de negocio que permanece inalterado respecto a las formas de explotación y comercialización de la propiedad intelectual" [Pineda, 2008].

Open Innovation OUT: "En este caso una organización (formal, como una empresa, o informal, como una red social) crea un "kernel" o plataforma [en resumen una serie de herramientas] con las que los usuarios desarrollan ideas y productos o servicios. El modelo OUT trata de maximizar la creatividad [podríamos decir "la innovación del proceso innovador"] es diseñada para permitir un proceso evolutivo de innovación crece a medida que cada nueva persona que añade una pieza de información, código o módulo.

Este modelo de innovación contempla la posibilidad de innovar en la ausencia de departamentos de I+D y, reconociendo la existencia de otros centros de excelencia como son las universidades, las cámaras de comercio, los proveedores, el gobierno y en sí, todo el sistema circundante de la organización" (Pineda, 2018).

Hoy en día el tema de la propiedad intelectual no debe preocupar a las organizaciones, licencias sencillas como las creative commons, solucionan gran parte de las implicaciones legales, lo que debe preocupar realmente a las organizaciones es dar valor a sus productos y servicios.

Las innovaciones abiertas poseen el mismo principio de Wikipedia y Linux, sin embargo, hay que identificar que estos hacen parte de las OI OUT, ya que el modelo de negocios es bastante moderno y su paradigma se basa en la evolución de las innovaciones, tal como lo indica el modelo de Kline y Rosenberg que pretende adaptarse a las respuestas del mercado y evolucionar.

3 | CONCLUSIONES

Es bastante interesante explorar este tipo de innovaciones en las organizaciones ya que permite.

Reducir costos, por medio de la multitud de fuentes. se puede lograr ampliar la visión interna de la organización y hacer participar a otros actores del sistema circundante.

Acelerar las innovaciones, ya que permite por acelerar los procesos y mantiene la organización al ritmo del mercado.

Aumentar de la creatividad, por medio de una multitud creando, se logra aumentar el número de invenciones, creaciones prototipos y otros, disminuyendo costes y con las ventajas de los diversos puntos de vista de los múltiples creadores.

Referencias bibliográficas

- [1] <https://www.puromarketing.com/31/32637/innovacion-servicio-cliente-esencia-competitividad.html>
- [2] <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3344/Gonzalezadriana2015.pdf?sequence=1>

- [3] <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/3344/Gonzalezadriana2015.pdf?sequence=1>
- [4] <https://es.wikipedia.org/wiki/Innovaci%C3%B3n>
- [5] https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_la_calidad

Efecto del consumo de energía y capital humano sobre el crecimiento económico: Análisis de cointegración y causalidad con datos de panel a nivel mundial.

Effect of energy consumption and human capital on economic growth: cointegration and causality analysis with world panel data.

Estefanía Lara¹ | Karen Iñiguez¹

¹Carrera 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

Los países optan por diferentes medidas que los direcciona a una inversión eficiente de capital humano y un consumo sostenible de energía eléctrica, esperando un efecto positivo en los niveles de crecimiento económico. La investigación evalúa dicho efecto a nivel mundial. Las variables propuestas se tomaron de la base de datos de panel de Barro y Lee (2016) y del Banco Mundial (2017). Los resultados comprueban la existencia de un equilibrio a corto y largo plazo entre las variables a nivel mundial y por grupos de países. La fuerza del vector de cointegración es significativa en los países de ingresos medios bajos, bajos y extremadamente altos. Existe una causalidad unidireccional del consumo de energía al crecimiento económico, en todos los grupos de países a excepción de los países de ingresos altos y extremadamente altos. La causalidad del capital humano al crecimiento solo existe en los países de ingresos bajos. Los gobiernos deben buscar e impulsar la implementación de nuevas fuentes de generación de energía y una inversión estratégica en educación que garantice desarrollo de los países.

Palabras clave: Capital Humano. Energía. Crecimiento. Datos de Panel.

Códigos JEL: C22. E23. J24

ABSTRACT

Countries opt for different measures that direct them towards efficient human capital investment and sustainable electricity consumption, expecting a positive effect on economic growth levels. The research evaluates this effect at the global level. The proposed variables were taken from the panel database of Barro and Lee (2016) and World Bank (2017). The results prove the existence of a short- and long-run equilibrium between the variables at the global level and by country groups. The strength of the cointegrating vector is significant in low, low and extremely high middle-income countries. There is unidirectional causality from energy consumption to economic growth, in all country groups except for high and extremely high income countries. Human capital causality to growth exists only in low-income countries. Governments should seek and encourage the implementation of new sources of energy generation and strategic investment in education to ensure the development of countries.

Keywords: Emissions; Investment; Panel data; Cointegration; Causality.

JEL codes: Q32. Q43.

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 de 6,4 % en 2017 a 6,2 % en 2018. Europa y Asia central de 3,7 % a 2,9 %. Mientras que, Asia meridional pasará a 6,9 %, con respecto al 2017 con 6,5 %. América Latina y el Caribe crecerán 2 % en 2018, lo que representa un aumento respecto del 0,9 % estimado en 2017. Oriente Medio y Norte de África pasarán de 1,8 % a 3 % en 2018. África al sur del Sahara del 2,4 % a 3,2 %. De manera general el crecimiento de la economía mundial se acercará a 3,1 %, debido a la recuperación de la inversión, las manufacturas y el comercio. Sin embargo, estos cambios se consideran como una mejora de corto plazo. 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 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, esta disminuyó a un ritmo acelerado de 2,8 % en 2015, la caída más rápida desde 2010. Consecuentemente, 1000 millones de personas viven sin electricidad, según los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial.

Existe evidencia 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. Pirlougea y Cicea (2012); Di Maria y Valente (2008); 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 significativa, 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, siendo 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 PRE-VIA

Disponemos de una extensa evidencia empírica y teórica que relaciona al crecimiento económico tanto con el capital humano como con el consumo de energía. Una de estas teorías y de hecho, la más utilizada para explicar las variaciones de estas variables es la función de producción de Solow-Swan (1956). Solow propone una 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. Pirlougea 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. La 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 los gobiernos, tomen 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 y el crecimiento económico puede dividirse en dos grupos: El primer grupo de investigaciones centra su atención en la acumulación de capital humano y su incidencia en 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. 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 e Hidalgo (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. 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 re

cursos para apoyar a todos los niveles de educación, en lugar de cuando se enfoca en promover un nivel particular.

El segundo grupo de investigadores adicionan la tecnología como intermediario del capital humano y el crecimiento económico. 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. 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. En este sentido, los resultados de Schündeln y Playforth (2014) en la India sugieren que los retornos privado y social a la educación son muy diferentes y afirman que los efectos de la mala asignación de capital humano en este país fueron significativos. En esta misma línea, Guarnizo y Jumbo (2019) mostraron que existe una relación a largo plazo entre el capital humano, crecimiento económico y el desempleo solamente a nivel global y para tres grupos de países (población con ingresos medio-altos, población con ingresos extremadamente bajos y población con ingresos bajos), mientras que a corto plazo todos los grupos de países tienen cointegración. Tzeremes (2014) propone 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.

La evidencia empírica que respalda la relación entre la energía y el crecimiento económico, muestran perspectivas diversas: por una parte, 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. Los resultados empíricos de Shahbaz, Zakaria, Shahzad, y Mahalik (2018) muestran que la relación entre el crecimiento económico y el consumo de energía es principalmente positiva para todos los países, aunque existen grandes diferencias. Los hallazgos del estudio de Adams, Klobodu y Opoku (2016) muestran que los beneficios de la energía son mayores que los costos externos que vienen con el uso de la misma. Sarwar, Chen, y Waheed (2017) confirman que los países en desarrollo dependen en gran medida del consumo de electricidad. Por otra parte, Antonakakis, Chatziantoniou y Filis (2017); Appiah (2018) revelan que los efectos del consumo de los diversos tipos de energía sobre el crecimiento económico varían de acuerdo a los grupos de países. 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 indican que solo los choques negativos al consumo de energía tienen impactos en el crecimiento económico. Tang, Tan, y Ozturk (2016). Por su parte, Alshehry y Belloumi (2015) afirman que la contribución de la energía al crecimiento no es significativa. 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. En este sentido, Tillaguango, y Loaiza (2019) ratifican que se requiere de un cambio estructural en materia energética de los países, incentivando el consumo de energías amigables con el medio

ambiente y la economía.

La presente investigación, busca examinar la relación entre las variables antes descritas, 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 son: el logaritmo del consumo de energía y el capital humano medido como la tasa de escolaridad.

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.

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.

3.2 | Metodología

La estrategia econométrica global está 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 $Y_{i,t}$ y las variables independientes son el logaritmo del consumo de energía $\log(energía)_{i,t}$ y la tasa de escolaridad $H_{i,t}$, del país $i = 1, \dots, 118$ del período $t = 1970, \dots, 2016$. 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:

$$\log Y_{i,t} = (\gamma_0 + \delta_0) + \log energía_{i,t} + H_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

Los parámetros $\gamma_0 + \delta_0$ capturan la variabilidad en tiempo y sección transversal. Finalmente, el parámetro $\theta_{i,t}$ 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.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Mean	Des. Est	Min	Max	Observaciones
Log Pib per cápita	Overall		1,542	0,362	11,733	N= 6490
	Between	8,437	1,447	5.203	11,193	n= 119
	Whitin		0,541	2.293	10,627	T-bar= 54,53
Log Energía	Overall		1,673	-0,693	10,911	N= 6392
	Between	7,059	1,543	3.548	9,86	n= 119
	Whitin		0,689	1.414	9,192	T-bar= 53,71
Capital humano	Overall		3,1	0,04	16,421	N= 6783
	Between	6,555	2,498	1,242	11,944	n= 119
	Whitin		1,85	0,807	12,783	T-bar= 57

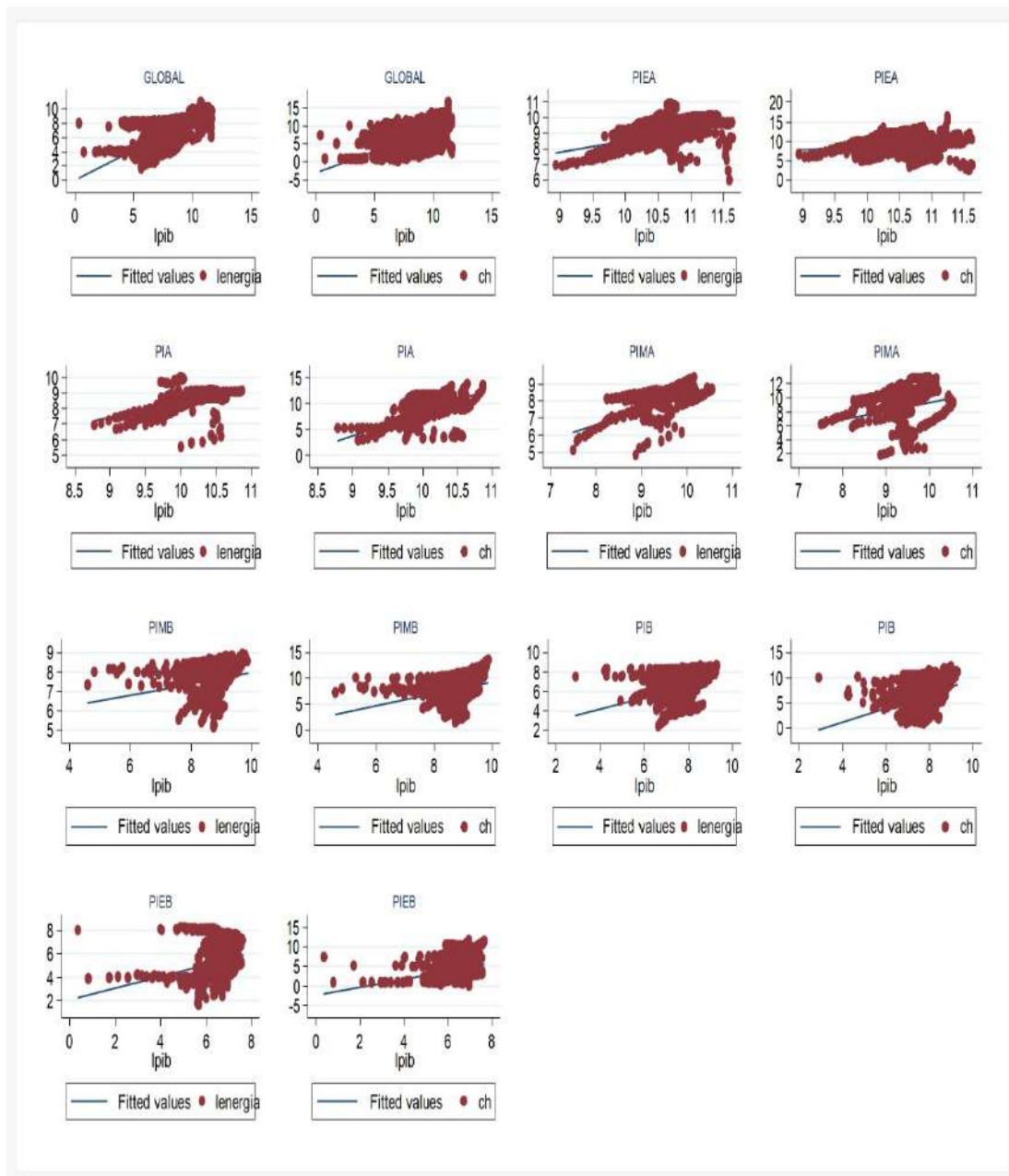


Figura 1. Relación entre consumo de energía, capital humano y crecimiento económico

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:

$$y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Donde y_t es la serie que asumimos, contiene al menos una raíz unitaria, α_0 es la intersección y α_1 captura el efecto de tendencia del tiempo, ϵ_t es el error gaussiano, y "p" representa la longitud del desfase. En la Ecuación (2), cuando el parámetro λ 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 equilibrio a corto y 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

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} x_{ij,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} y_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde $y_{i,t}$ representa la variable dependiente del país i en el período t . Los parámetros β, ω, π son los parámetros a estimar, y el término ECT_{t-j} es el vector de cointegración de equilibrio a largo plazo. Finalmente, $\epsilon_{i,t}$ 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). Además, el equilibrio a corto plazo se determina mediante la prueba de Westerlund (2007) a partir de la siguiente ecuación:

$$y_{i,t} = \delta_i d_i + \alpha_i (y_{i,t-1} - \beta_i x_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} x_{i,t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde $t = 1, \dots, T$ los períodos de tiempo y en $i = 1, \dots, N$ países. El término d_i es el componente determinista. Confiamos en la suposición de que el vector k -dimensional de $x_{i,t}$ es aleatorio e independiente de $\epsilon_{i,t}$, por lo que se supone que estos errores son independientes a través de i y t . La hipótesis nula sugiere que no hay cointegración a corto plazo. 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) entre otros. Sin embargo, la prueba de cointegración a corto y 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:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k X_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Dónde $y_{i,t}$ es el PIB per cápita $i=1,2,\dots,118$, países, $t = 1,2,\dots,N$ es el tiempo, $p = 1, 2, \dots, P$ es el número de rezagos y avances en la regresión DOLS, mientras que $\delta \log Y_{i,t} / \delta \log X_{i,t} = \delta_i$ mide el cambio en el PIB per cápita cuando cambia el capital humano y la energía. Los coeficientes 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 $\beta_i = \beta_0$. 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:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k Y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k X_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

En la Ecuación 6 asumimos que $\beta^i = \beta_1^i, \dots, \beta_k^i$ y el término α_i esta fijado en la dimensión de tiempo. El parámetro autorregresivo γ_i^k y el coeficiente de regresión β_i^k varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula a plantea que no hay relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel $H_0 : \beta_i = 0$

3.3 | 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. Ajustándose a los estudios de Antonakakis, Chatziantoniou y Filis (2017), Appiah (2018) que sostienen que los efectos de los diversos tipos de consumo de energía 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 2. Relación entre el crecimiento económico, energía y capital humano

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Lenergía	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 statistics in parentheses * 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 efectos del tiempo y sin efectos del tiempo. Las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002); Im, Pesaran y Shin (2003); Breitung (2002) se basan en pruebas paramétricas y las pruebas Fisher de Dickey Fuller Augmented (1981); Phillips y Perron (1988) son no paramétricas, 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.

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. Sin embargo, en los países de ingresos altos, medianos altos, medianos bajos, bajos y extremadamente bajos se 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. Los 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.

La existencia de una relación a largo plazo implica que las variables bajo análisis se muevan de manera conjunta y simultánea porque existe una fuerza de cointegración o un vector que las equilibra a lo largo del tiempo. Sin embargo, es muy posible que los cambios del PIB per cápita varíen inmediatamente como resultado de los cambios en el consumo de energía y el capital humano. Esta relación se puede medir a través del modelo de error vectorial de los datos del panel VECM propuesto por Westerlund (2007). La Tabla 5 muestra los resultados de esta prueba de cointegración. Las pruebas de Levine, Lin y Chu (2002); Im, Pesaran y Shin (2003); Breitung (2002) y las pruebas de Fisher de Dickey Fuller Augmented (1981); Phillips y Perron (1988) mostraron que la serie no tiene el problema de raíz unitaria. Estimamos entonces la prueba de cointegración de Westerlund. Los resultados son reportados para todo el panel y por grupos de países. Los mismos, nos permiten aceptar la hipótesis alternativa de cointegración entre las dos series analizadas. Esto indica que un cambio en el consumo de energía y el capital humano genera cambios inmediatos en el producto per cápita. La existencia de un equilibrio a corto plazo de las variables se cumple a nivel global y en todos los grupos de países porque las estadísticas son significativas al 0.1 %.

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*	-14,00*	-41,99	-22,53*	-40,11*		
	E	-49,10*	-10,02*	-51,85	-24,92*	-56,65*	-12,05*	-55,42*	-23,55*	-57,52*		
	H	-3,68*	-5,03*	-15,85*	-14,40*	-12,80*	-23,02*	-42,46	-36,78*	-40,79*		
PIEA	PIB	-20,56*	-5,51*	-19,43*	-9,86*	-18,31*	-7,31*	-17,17*	-7,32*	-18,23		
	E	-21,60*	-3,44*	-21,29*	-10,09*	-25,06*	-6,05*	-23,24*	-9,35*	-25,01		
	H	0,61	-2,19*	-0,38	-0,56	0,34	-1,75*	0,06	-0,09	0,86		
PIA	PIB	-9,78*	-2,58*	-10,75	-6,12*	-10,10*	-3,58*	-11,29*	-4,94*	-10,75*		
	E	-10,28*	-1,82*	-9,85*	-7,57*	-13,72*	-4,04*	-12,71*	-6,54*	-15,61*		
	H	-0,34*	-1,13*	-1,52*	-2,12*	-1,88*	-2,80*	-5,18*	-4,92*	-6,84*		
PIMA	PIB	-10,03*	-2,97*	-9,65*	-5,56*	-10,76*	-5,61*	-11,33*	-5,60*	-10,11*		
	E	-15,12*	-3,17*	-14,62*	-6,35*	-14,79*	-3,79*	-16,14*	-5,33*	-15,56*		
	H	-1,18*	-2,41*	-4,96*	-4,33*	-3,66*	-9,26*	-13,2	-12,44*	-12,00*		
PIMB	PIB	-17,47*	-6,82*	-16,42*	-8,21*	-15,75*	-7,59*	-14,22*	-7,71*	-13,12*		
	E	-18,68*	-3,78*	-18,55*	-10,67*	-21,99*	-4,52*	-21,24*	-11,16*	-22,26*		
	H	-4,15*	-7,08*	-10,47*	-9,86*	-9,71*	-13,62*	-20,26*	-16,75*	-18,69*		
PIB	PIB	-22,09*	-7,32*	-22,39*	-9,59*	-20,77*	-6,74*	-24,83*	-13,45*	-24,25*		
	E	-27,75*	-7,64*	-30,16*	-12,49*	-31,06*	-8,27*	-31,11*	-13,27*	-32,23*		
	H	-4,89*	-3,17*	-15,72*	-13,77*	-12,33*	-16,65*	-30,96*	-28,82*	-27,17*		
PIEB	PIB	-13,13*	-4,10*	-17,35*	-9,48*	-20,79*	-5,36*	-26,79*	-9,46*	-24,92*		
	E	-23,56*	-4,44*	-26,96*	-12,51*	-27,17*	-4,30*	-27,60*	-13,39*	-27,64*		
	H	0,05	0,04	-2,06*	-1,69*	-1,35*	-1,83*	-5,53*	-4,32*	-6,99*		

Nota: * significancia al 1%

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 y Westerlund 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 6 muestra 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 fuerza 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 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.

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 variable energía, el coeficiente es estadísticamente significativo para todos los grupos de países, excepto el de ingresos altos. En el caso

de la variable 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 significativa en la variable energía, mientras que, para el capital humano resulta débil para todos los grupos de países, incluido el global.

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 mostró un comportamiento significativo a nivel de ingresos elevados, pero sí en países con ingresos bajos.

Tabla 5 Resultados de la corrección de error de Westerlund

		Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Energía	Gt	-4,93	-34,82	0
		Ga	-37,15	-41,24	0
		Pt	-58,92	-41,9	0
	Cap. Hum.	Pa	-42,1	-60,28	0
		Gt	-4,89	-34,27	0
		Ga	-36,46	-40,11	0
PIEA	Energía	Pt	-59,64	-42,73	0
		Pa	-42,82	-61,59	0
		Gt	-4,81	-14,36	0
	Cap. Hum.	Ga	-39,48	-19,45	0
		Pt	-23,73	-16,09	0
		Pa	-39,17	-23,73	0
PIA	Energía	Gt	-5,16	-16,4	0
		Ga	-40,15	-19,92	0
		Pt	-23,24	-15,53	0
	Cap. Hum	Pa	-37,41	-22,34	0
		Gt	-5,04	-10,02	0
		Ga	-37,33	-11,47	0
PIMA	Energía	Pt	-13,45	-8,28	0
		Pa	-31,24	-11,19	0
		Gt	-5,21	-10,67	0
	Cap. Hum	Ga	-37,67	-11,62	0
		Pt	-14,61	-9,64	0
		Pa	-35,91	-13,54	0
PIMB	Energía	Gt	-5,02	-8,79	0
		Ga	-37,89	-10,34	0
		Pt	-11,25	-6,59	0
	Cap. huma	Pa	-33,6	-10,91	0
		Gt	-4,96	-8,58	0
		Ga	-36,48	-9,77	0
PIB	Energía	Pt	-12,02	-7,48	0
		Pa	-33,52	-10,88	0
		Gt	-4,96	-14,91	0
	Cap. Hum	Ga	-36,48	-16,93	0
		Pt	-21,29	-13,52	0
		Pa	-33,24	-18,63	0
PIEB	Energía	Gt	-4,75	-13,68	0
		Ga	-35,82	-16,48	0
		Pt	-21,81	-14,13	0
	Cap. Hum	Pa	-33,49	-18,83	0
		Gt	-4,66	-17,23	0
		Ga	-33,61	-19,58	0
PIEB	Energía	Pt	-29,01	-19,03	0
		Pa	-37,35	-28,52	0
		Gt	-4,29	-14,49	0
	Cap. Hum	Ga	-29,52	-15,89	0
		Pt	-26,85	-16,51	0
		Pa	-35,13	-26,29	0
PIEB	Energía	Gt	-5,35	-17,9	0
		Ga	-40,78	-20,82	0
		Pt	-30,77	-24,04	0
	Cap. Hum.	Pa	-52,7	-35,12	0
		Gt	-5,53	-18,97	0
		Ga	-43,9	-23,07	0
		Pt	-32,44	-25,99	0
		Pa	-56,3	-38,01	0

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS individual para países

País	PIEA						PIA						PIMA					
	ENERGIA			CH			ENERGIA			CH			ENERGIA			CH		
	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD
Alemania	0,17	0,1	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	Arabia Saudita	-0,19	-0,29	0,13	0	Eslovenia	0,09	0,11	0,07	0,05		
Australia	0,053	0,16	-0,1	-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	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	-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	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	0,07	Nueva Zelanda	-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	0	Portugal	0,53	0,8	0,16	-0,09								
Dinamarca	-0,06	0,098	0,01	0,12	0,12	Reino unido	-0,16	0,53	0	-0,04								
Emiratos	0,54	0,44	0	0,01	0,01	Singapur	-0,44	0,32	-0,04	-0,02								
Estados unidos	-0,03	0,64	-0,07	-0,1	-0,1													
Finlandia	0,82	0,41	-0,005	0	0													
Francia	0,12	0,28	-0,02	0,04	0,04													
Islandia	-0,02	-0,017	-0,041	-0,02	-0,02													
Irlanda	0,79	0,79	-0,048	-0,14	-0,14													
Japón	0,26	0,74	0,026	-0,05	-0,05													
Kuwait	0,13	0,2	-0,023	-0,06	-0,06													
Luxemburgo	0,68	0,92	-0,22	0,03	0,03													
Países bajos	0,39	0,76	-0,02	-0,1	-0,1													
Noruega	0,09	0,64	0,03	0,05	0,05													
Rusia	0	0,02	0,08	-0,05	-0,05													
Suecia	0,22	0,16	-0,05	-0,01	-0,01													
Suiza	0,3	0,64	0,015	0	0													

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS individual para países

País	PIMB						PIB						PIEB						
	ENERGIA			CH			ENERGIA			CH			ENERGIA			CH			
	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	WD	WOD	WOD	
Argentina	0,83	1,04	0,09	0,05	0,05	0,05	0,36	0,36	-0,23	-0,22	-0,22	0,36	0,36	-0,23	-0,22	-0,61	0,07	0,15	0,44
Brazil	1,3	-0,1	-0,32	-0,22	-0,22	-0,22	0,5	0,46	-0,09	-0,16	-0,16	0,5	0,46	-0,09	-0,16	0,57	-0,11	0,26	0,21
Chile	0,02	0,83	-0,56	-0,05	-0,05	-0,05	3,93	5,03	3,37	3,62	3,62	3,93	5,03	3,37	3,62	0,21	0,7	0,1	0,1
Costa Rica	-0,1	-0,12	0,23	0,09	0,09	0,09	1,01	0,89	-0,02	-0,08	-0,08	1,01	0,89	-0,02	-0,08	1,35	1,64	-0,08	0,02
Croacia	0,53	0,91	-0,18	0,03	0,03	0,03	0,37	0,32	0,11	0,09	0,09	0,37	0,32	0,11	0,09	0,47	0,12	-0,12	-0,43
Estonia	1,42	-4,87	-0,66	-1,52	-1,52	-1,52	1,01	0,81	-0,00	-0,01	-0,01	1,01	0,81	-0,00	-0,01	0,22	0,01	0,27	-0,01
Hungría	3,03	0,94	0,17	0,06	0,06	0,06	0,43	0,15	-0,09	-0,3	-0,3	0,43	0,15	-0,09	-0,3	-0,31	0,3	0,19	0,41
Irán	2,67	2,33	0,3	0,54	0,54	0,54	0,58	0,31	0,02	0,03	0,03	0,58	0,31	0,02	0,03	0,81	0,46	-0,03	-0,14
Letonia	0,37	-0,7	-2,29	0,03	0,03	0,03	0,07	0,02	0,17	0,53	0,53	0,07	0,02	0,17	0,53	-0,33	0,08	0,51	0,3
Libia	0,36	0,02	-0,08	0,17	0,17	0,17	0,65	0,65	-0,04	0,52	0,52	0,65	0,65	-0,04	0,52	1,5	-0,32	-2,21	-1,4
Lituania	4,19	4,3	-3,6	-4,66	-4,66	-4,66	1,45	1,09	-0,14	-0,16	-0,16	1,45	1,09	-0,14	-0,16	-0,55	-0,52	-1,05	-0,83
Malasia	0,02	0,21	0,27	0,08	0,08	0,08	0,18	0,12	0,03	-0,05	-0,05	0,18	0,12	0,03	-0,05	-0,22	0,04	0,87	0,42
México	1,18	1,25	0,17	-0,38	-0,38	-0,38	0,25	0,49	-0,12	-0,1	-0,1	0,25	0,49	-0,12	-0,1	-0,1	-0,19	-0,14	0,15
Panamá	1,52	1,29	0,43	-0,25	-0,25	-0,25	1,59	0,7	-0,21	-0,1	-0,1	1,59	0,7	-0,21	-0,1	0,38	0,31	0,15	0,01
Polonia	-3,34	-9,82	-0,47	-5,46	-5,46	-5,46	1,6	1,14	-0,03	0,14	0,14	1,6	1,14	-0,03	0,14	0,57	0,22	-0,07	-0,02
Rusia	-0,14	2,33	0,22	0,23	0,23	0,23	0,1	0,3	0,21	0,03	0,03	0,1	0,3	0,21	0,03	-0,02	0,29	-0,22	-0,31
Eslovaquia	5,62	-1,9	-0,06	-1,18	-1,18	-1,18	-0,17	-0,02	0,29	0,09	0,09	-0,17	-0,02	0,29	0,09	-0,25	0,34	-0,17	-0,47
Sudáfrica	-0,19	-0,33	-0,22	-0,09	-0,09	-0,09	-0,02	0,16	-0,1	0,02	0,02	-0,02	0,16	-0,1	0,02	1,45	1,26	-0,06	0,19
Trinidad y Tobago	0,89	0,41	0,45	4,41	4,41	4,41	0,15	0,29	0,29	-1,09	-1,09	0,15	0,29	0,29	-1,09	0,48	-0,21	0,32	0,11
Turquia	1,22	0,08	0,27	-0,13	-0,13	-0,13	0,32	0,34	-0,29	-0,35	-0,35	0,32	0,34	-0,29	-0,35	1,21	-0,06	-0,81	-0,71
Uruguay	0,91	1,75	0,29	-0,25	-0,25	-0,25	0,64	0,92	-0,19	-0,03	-0,03	0,64	0,92	-0,19	-0,03	-0,22	-0,08	-0,2	0
							1,64	0,34	-0,49	-0,78	-0,78	1,64	0,34	-0,49	-0,78	0,06	0,55	0,29	0,14
							-0,47	0,57	-0,46	-0,19	-0,19	-0,47	0,57	-0,46	-0,19	0,64	-0,21	-0,13	0,01
							0,41	1,06	0,11	-0,16	-0,16	0,41	1,06	0,11	-0,16				
							-0,35	0,4	-0,19	0,24	0,24	-0,35	0,4	-0,19	0,24				
							0,2	0,18	-0,07	-0,07	-0,07	0,2	0,18	-0,07	-0,07				
							1,34	0,56	0,07	1,3	1,3	1,34	0,56	0,07	1,3				
							0,55	0,53	-0,04	0,01	0,01	0,55	0,53	-0,04	0,01				
							0,87	0,79	-0,12	-0,12	-0,12	0,87	0,79	-0,12	-0,12				
							0,5	0,77	0,26	-0,02	-0,02	0,5	0,77	0,26	-0,02				
							1,76	1,4	0,41	1,05	1,05	1,76	1,4	0,41	1,05				
							-1,83	-4,09	-0,35	-0,61	-0,61	-1,83	-4,09	-0,35	-0,61				
							0,84	0,3	-0,12	-0,1	-0,1	0,84	0,3	-0,12	-0,1				
							0,01	0,48	0,1	0,04	0,04	0,01	0,48	0,1	0,04				
							0,21	0,3	-0,16	0,62	0,62	0,21	0,3	-0,16	0,62				
							1,28	1,59	0,02	-0,07	-0,07	1,28	1,59	0,02	-0,07				

Tabla 7. Resultados del modelo PDOLS para grupos de países

Grupos	With Time Dummy				Without Time Dummy			
	Energía		Capital Humano		Energía		Capital Humano	
	β_i	t-statistics	β_i	t-statistics	β_i	t-statistics	β_i	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 $H_0: = 1$

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

Dirección causal	Grupo	W-bar	Z-bar	P-value
Crecimiento → 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 → 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 → 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 → 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

3.4 | 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) y Westerlund (2007) verificamos la existencia de un equilibrio a largo y corto plazo entre las variables. 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 significativa, y solo para algunos países la relación es negativa. En los 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 se evidencia el mismo comportamiento para todos los grupos. Estos resultados sugieren que en todos los países el crecimiento económico depende del consumo de energía; sin embargo, el capital humano no tiene el mismo efecto. 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 con el crecimiento, las mismas que tendrían que involucrar a todos los actores sociales y económicos. El capital humano no deja de tener un papel importante en el crecimiento por lo que no solo es necesario una mayor inversión en este sector, sino más bien una inversión estratégica que garantice el desarrollo de los países. Una limitación al momento de desarrollar la investigación, 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. En una extensión para futuras investigaciones, se podría prestar especial atención consumo de energías renovables, para que junto 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, CO2emissions, 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 CO2emissions 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. Breton, T. R. (2015). Human capital and growth in Japan: Converging to the steady state in a 1
- [15] Čadil, J., Petkiová, L., Blatná, D. (2014). Human Capital, Economic Structure and Growth. *Procedia Economics and Finance*, 12(March), 85–92.
- [16] 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.
- [17] Castex, G., Kogan Dechter, E. (2014). The Changing Roles of Education and Ability in Wage Determination. *Journal of Labor Economics*, 32(4), 685–710.
- [18] Chen, Y., Fang, Z. (2017). Industrial electricity consumption, human capital investment and economic growth in Chinese cities. *Economic Modelling*, (September), 1–15.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] Conti, M., Sulis, G. (2016). Human capital, employment protection and growth in Europe. *Journal of Comparative Economics*, 44(2), 213–230.
- [22] Davin, M., Gente, K., Nourry, C. (2015). Should a country invest more in human or physical capital? *Mathematical Social Sciences*, 76, 44–52.
- [23] 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.
- [24] Dias, J., Tebaldi, E. (2012). Institutions, human capital, and growth: The institutional mechanism. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(3), 300–312.
- [25] Dissou, Y., Didic, S., Yakoutsava, T. (2016). Government spending on education, human capital accumulation, and growth. *Economic Modelling*, 58, 9–21.
- [26] Eicher, T., García-Palosa, C., Ypersele, T. (2009). Education, corruption, and the distribution of income. *Journal of Economic Growth*, 14(3), 205–231.
- [27] Fadaee Khorasgani, M. (2008). Higher education development and economic growth in Iran. *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*, 1(3), 162–174.
- [28] 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.
- [29] 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*.
- [30] 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.
- [31] Freire-Serén, M. J., Panadés i Martí, J. (2013). Tax avoidance, human capital accumulation and economic growth. *Economic Modelling*, 30(1), 22–29.
- [32] Gennaioli, N., La Porta, R., Lopez De Silanes, F., Shleifer, A. (2014). Growth in regions. *Journal of Economic Growth*, 19(3), 259–309.
- [33] Gozgor, G., Lau, C. K. M., Lu, Z. (2018). Energy consumption and economic growth: New evidence from the OECD countries. *Energy*, 153, 27–34.
- [34] Guarnizo, S., Jumbo, F. (2019). Efecto del capital humano y crecimiento económico en el desempleo a nivel global y por grupos de países. *Revista Vista Económica*, 6(1), 49–62.
- [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] Ramos, A., Jumbo, B. (2018). Emisiones de CO2, urbanización, consumo de energía eléctrica y capital humano, un análisis de cointegración para datos de panel a nivel mundial período 1986-2016. *Revista Vista Económica*, 5(1), 90-104.
- [55] 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.
- [56] Salim, R., Yao, Y., Chen, G. S. (2017). Does human capital matter for energy consumption in China? *Energy Economics*, 67, 49–59.
- [57] 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.
- [58] Schündeln, M., Playforth, J. (2014). Private versus social returns to human capital: Education and economic growth in India. *European Economic Review*, 66, 266–283.
- [59] 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.
- [60] 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.
- [61] 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.

- [62] Tang, C. F., Tan, B. W., Ozturk, I. (2016). Energy consumption and economic growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1506–1514.
- [63] 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.
- [64] Tillaguango, B., Loaiza, V. (2019). Efecto causal de la energía sustentable y no sustentable en el crecimiento económico: nueva evidencia empírica global por grupos de países. *Revista Vista Económica*, 6(1), 37-48.
- [65] 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–
- [66] Tzeremes, N. G. (2014). The effect of human capital on countries' economic efficiency. *Economics Letters*, 124(1), 127–131.
- [67] 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.
- [68] 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.

Los determinantes de la malnutrición infantil en Loja

The determinants of child malnutrition in Loja

Jairo Rivera-Vásquez¹ | Stephany
Olarte-Benavides² | Nadya Rivera-Vásquez³

¹Universidad Andina Simón Bolívar

²Universidad Técnica Particular de Loja

³Universidad Tecnológica Equinoccial

Correspondencia

Jairo Israel Rivera Vásquez
Email: isritariv@hotmail.com

Agradecimientos

Departamento de Investigación Universidad Andina Simón Bolívar, Universidad Técnica Particular de Loja y Universidad Tecnológica Equinoccial

Fecha de recepción

Enero 2021

Fecha de aceptación

Junio 2021

Dirección

Cdla. universitaria "Universidad de Guayaquil",
Malecon del Salado Av. Delta y Av. Kennedy

RESUMEN

El Ecuador tiene un problema difícil de malnutrición infantil, donde sus prevalencias de desnutrición crónica y sobrepeso son superiores al promedio latinoamericano. Dentro del país existe una diversidad de prevalencias entre las provincias, donde Loja presenta indicadores ligeramente superiores al promedio nacional. En ese sentido, esta investigación tiene como objetivo el analizar la malnutrición infantil en Loja y su evolución. La metodología es cuantitativa, usando las Encuestas de Condiciones de vida de 1999-2006-2014, a través de modelos econométricos con análisis de regresión probabilística. Los principales resultados del estudio son que la malnutrición infantil presenta diferentes determinantes en desnutrición y sobrepeso, donde la desnutrición se asocia a características del hogar, y el sobrepeso no tiene un determinante definido.

Palabras clave: desnutrición, sobrepeso, Ecuador, Loja, análisis de regresión.

Códigos JEL: O14. E24. C33.

ABSTRACT

Ecuador has a hard problem of child malnutrition, where its prevalence of stunting and overweight is higher than the Latin American average. Within the country there is a diversity of prevalence among the provinces, where Loja presents indicators slightly higher than the national average. In this sense, this research aims to analyze child malnutrition in Loja and its evolution. The methodology is quantitative, using the Living Conditions Surveys from 1999-2006-2014, through econometric models with probabilistic regression analysis. The main results of the study are that child malnutrition presents different determinants of malnutrition and overweight, where stunting is associated with household characteristics, and overweight does not have a defined determinant.

Keywords: Panel data; Unemployment; Industrialization.

JEL codes: O14. E24. C33.

1 | INTRODUCCIÓN

La malnutrición infantil afecta el desarrollo de la población y refleja inequidades dentro de las sociedades, en esa línea, su análisis y combate es "fundamental para promover el desarrollo económico" (Amarante, Figueroa y Ullman 2018, p.1). Alrededor del mundo se realizan esfuerzos conjuntos para el combate a la malnutrición infantil, la cual se asocia con varios de los 17 objetivos específicos presentes en los Objetivos de Desarrollo Sostenible creados por las Naciones Unidas (ONU 2019).

El problema está en que la malnutrición tiene repercusiones en el desarrollo individual y de la sociedad, entendida como una restricción a la libertad de las personas, la cual tiene dos razones cruciales de valoración: "1) es importante por derecho propio para la libertad total de la persona, y 2) es importante para aumentar las oportunidades de la persona para obtener resultados valiosos" (Sen 2012, p.18). En ese sentido, la malnutrición es un limitante en el desarrollo de las capacidades de las personas.

La malnutrición tiene distintas formas de manifestarse, ya sea como retraso en el crecimiento, bajo peso para la edad, deficiencia de nutrientes o exceso de peso (UNICEF 2013). A nivel mundial, existe una tendencia de reducción de la desnutrición infantil, y un incremento del sobrepeso (WHO 2019), aunque con particularidades dentro de las distintas regiones (Black et al. 2013). Actualmente, la malnutrición afecta a uno de cada tres niños menores de cinco años, y en América Latina afecta a uno de cada cinco niños (FAO 2015).

En Ecuador la malnutrición infantil presenta una tendencia similar, donde existe una reducción de la desnutrición, y un incremento del sobrepeso (Freire et al. 2018). Sin embargo, los niveles de desnutrición en el país son alarmantes, siendo el segundo país de América Latina con la tasa más alta (IFPRI 2016). La evolución de la malnutrición ha tenido diferentes ritmos, presentando una ralentización de la disminución de la desnutrición crónica desde el año 2006, acompañada de un incremento en el ritmo de crecimiento del sobrepeso. Para el año 1986 la desnutrición crónica se ubicaba en 40

El objetivo del artículo es analizar la malnutrición infantil en Loja y su evolución, desagregando los resultados por desnutrición y sobrepeso infantil, lo cual aporta con insumos para el desarrollo de políticas públicas. Para ello, se emplea una metodología cuantitativa, que utiliza datos de la Encuesta de Condiciones de Vida, que realiza estimaciones mediante modelos de regresión probabilísticos para la desnutrición infantil y el sobrepeso infantil.

El documento se estructura de la siguiente manera: la sección 2 presenta el marco teórico y la evidencia empírica. La sección 3 exhibe los datos y métodos utilizados. La sección 4 muestra los resultados obtenidos del modelo probabilístico y contiene una discusión de los resultados. Finalmente, la sección 5 exhibe las conclusiones.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La malnutrición es un problema del desarrollo que afecta a las personas de todas las edades. Sin embargo, la que es más perniciosa y tiene mayores repercusiones en el desarrollo es la denominada malnutrición infantil (Engle et al. 2007). Dicha malnutrición afecta a las personas dentro de sus procesos de crecimiento iniciales, que son cruciales, donde se forman sus habilidades cognitivas y no cognitivas, lo cual genera rezagos y complicaciones hacia el mediano y largo plazo (Cunha y Heckman 2007).

Actualmente, la malnutrición infantil es un problema social que está presente a nivel global, con una transición nutricional y epidemiológica, relacionada con cambios socioeconómicos y culturales, que se caracteriza por una tendencia a la disminución de la desnutrición y un incremento del sobrepeso y la obesidad (Sun-

daram 2015). La malnutrición infantil, entendida como una falla en ese proceso normal de desarrollo, es causada por factores multidimensionales que se relacionan con elementos del niño, de su hogar y de la comunidad en general (Banco Mundial 2006).

Las causas de la malnutrición pueden ser organizadas por factores: inmediatos, subyacentes y básicos (UNICEF 2013). Los factores inmediatos en temas de desnutrición se refieren a aquellas causas individuales ligadas al consumo de alimentos de forma inadecuada, poca diversidad de la dieta, y enfermedades; y, en relación con el sobrepeso se asocian con el consumo de alimentos con alta densidad calórica y falta de actividad física.

Los factores subyacentes en temas de desnutrición están relacionados con causas del hogar como el inoportuno acceso a alimentos, pobreza, falta de seguridad y soberanía alimentaria, prácticas inadecuadas de atención y cuidado materno-infantil, y falta de acceso a servicios básicos y a un ambiente saludable (Black et al., 2008). Adicionalmente, en lo referente a sobrepeso se relaciona con la presencia de un ambiente favorable hacia el consumo de alimentos procesados, denominado también ambiente obesogénico, donde influye el precio, tiempo de preparación, y la publicidad; además, de una inadecuada educación en nutrición, salud y cultura alimentaria tradicional; y sedentarismo (Rivera 2014).

Los factores básicos son comunes para la desnutrición y el sobrepeso; se refieren a las problemáticas estructurales presentes en el contexto social, económico, político, en un esquema de globalización e industrialización, con cambios tecnológicos y culturales que inciden en la malnutrición infantil (UNICEF 2019).

Las consecuencias pueden ser de corto, mediano, y largo plazo, mayoritariamente de forma irreversible, afectando su potencial como ser humano (FAO 2006). Los costos económicos de la malnutrición se estiman en varios miles de millones de dólares al año en el PIB (Berlinski y Schady 2015). La limitación en el desarrollo hace que sea muy costosa, donde la inacción pública hace que las pérdidas que ocasiona se incrementen en el tiempo. Existen tres tipos de pérdidas directamente relacionadas con la malnutrición: pérdidas directas en la productividad física, pérdidas indirectas por el bajo funcionamiento cognoscitivo y pérdidas en recursos por los altos costos de salud (Banco Mundial 2006).

Para el Ecuador, los costos de la malnutrición han sido estimados en alrededor de 4340 millones de dólares, un 4

De la revisión de la literatura del Ecuador sobre determinantes de la malnutrición infantil, a nivel general, se encuentra que existe una diversidad para la desnutrición y sobrepeso infantil (Freire et al. 2013). Por un lado, la desnutrición infantil tiene relación con las condiciones de vida de los hogares, en ese sentido, tiene mayor prevalencia en los hogares de menores ingresos y se reduce a medida que aumenta la riqueza (Larrea 2006). Al mismo tiempo, la desnutrición infantil se encuentra afectada por la pobreza, el bajo peso al nacer, el acceso a un suministro de agua, tamaño del hogar y presencia de enfermedades (Malo, Mejía y Vinuesa 2015). De forma similar, la desnutrición se encuentra relacionada con el orden de nacimiento, disponibilidad de carné de salud, disponibilidad de agua segura, permanencia y cuidado de la madre, escolaridad y estatura de la madre, prácticas de lactancia y pobreza (MCDS 2014). Desafortunadamente, en temas de sobrepeso infantil no ha existido un mayor análisis de las causas, aunque a nivel general se encuentra que existe mayor prevalencia en los hogares con mayores ingresos (Freire et al. 2013).

Además, las provincias presentan características propias y niveles de malnutrición particulares, donde sus determinantes son heterogéneos. Por ejemplo, dentro de la literatura de determinantes de la desnutrición infantil para el Ecuador se encuentra que en Chimborazo se relacionan con problemas en los servicios públicos como alcantarillado (Rivera y Olarte 2020); en Manabí, los determinantes de la desnutrición se asocian con el área de residencia y el orden

nacimiento (Rivera, Olarte y Rivera 2020); en Santa Elena, los determinantes de la desnutrición se asocian con la ruralidad y el bajo peso (Rivera, Olarte y Rivera 2020); en Imbabura, los determinantes de la desnutrición se relacionan con la pobreza y el bajo peso (Rivera, Olarte y Rivera 2020). De igual forma, los determinantes del sobrepeso infantil son particulares de cada provincia y denotan un contexto de una transición hacia el consumo de alimentos con menor carga nutricional.

En este contexto, de varias causas de la malnutrición y con problemas a nivel país, se procede a analizar la malnutrición infantil de la provincia de Loja, la cual supera al promedio nacional. Este estudio pretende aportar con los determinantes de la desnutrición y el sobrepeso infantil, lo cual es un insumo fundamental para las políticas públicas.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

El estudio usa una metodología cuantitativa, fundamentada en regresiones probabilísticas para estimar los determinantes de la desnutrición y el sobrepeso infantil en Loja. Utiliza como fuente de información a las Encuestas de Condiciones de Vida 1999, 2006 y 2014, y como contexto las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición 2012 y 2018. Las ECV tienen una representatividad nacional, por área, regiones y provincias; poseen información social, económica y nutricional de la población, por lo que se convierten en la principal fuente de información; y, son de libre acceso dentro de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Dentro del procesamiento de datos, para el cálculo de la malnutrición se utilizan los patrones de crecimiento de la OMS (WHO 2006), usando el software STATA. El modelo empleado es probabilístico, PROBIT, con la intención de estimar la probabilidad de tener desnutrición o sobrepeso, mediante la siguiente ecuación:

$$y_i = \rho X_{ambientales}_i + \gamma X_{sociales}_i + \phi X_{personales}_i + \epsilon_i \quad (1)$$

donde Y es la variable principal, la variable de interés, siendo una variable binaria que toma el valor de 1 si la persona tiene desnutrición crónica (sobrepeso) y 0 si la persona no tiene. Dentro de las variables explicativas, se incluye variables continuas y binarias, las cuales son: XAmbientales es un vector de variables ambientales que incluye: área; XSociales es un vector de variables sociales que incluye: pobreza por consumo, agua por red pública, servicio sanitario y alcantarillado, recolección de basura, tipo de techo, tipo de paredes, tipo de piso, recibe vitamina A, y recibe hierro; XPersonales es un vector de variables personales que incluye: sexo, edad, bajo peso, presencia de diarrea, presencia de enfermedades respiratorias, carné de salud, matrícula en guardería, prácticas de lactancia correctas, cuidado de la madre, trabajo madre, deporte madre, orden de nacimiento, edad de la madre y educación de la madre; con sus respectivos parámetros, ,,,

La Tabla 1 presenta las estadísticas descriptivas de las Encuestas de Condiciones de Vida para la provincia del Loja, donde existen indicadores muy similares al promedio nacional (SENPLADES 2014). A su vez, denotan una situación socioeconómica de progreso en el tiempo, con menor pobreza y mayor acceso a servicios (Prefectura de Loja 2015; INEC 2010). Por un lado, entre los factores ambientales se observa que la población es mayoritariamente urbana; además, entre los factores sociales se encuentra que la pobreza por consumo se ha reducido, y ha incrementado los servicios de agua por red pública, alcantarillado, y recolección de basura. Por otro

lado, entre los factores personales se observa que la población de menores de cinco años es mayoritariamente masculina, con una reducción en la prevalencia de enfermedades como la diarrea y las enfermedades respiratorias, y con madres que incrementan los años de educación.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variables		Años		
		1999	2006	2014
Área rural	Sí	60.9	69.2	46.5
	No	39.1	30.8	53.5
Pobreza consumo	Sí	72.7	62.1	42.3
	No	27.3	37.9	57.7
Agua red pública	Sí	40.8	47.0	74.7
	No	59.2	53.1	25.3
Servicio sanitario y alc.	Sí	39.9	28.7	56.0
	No	60.1	71.3	44.0
Recolección basura mun.	Sí	39.1	36.2	66.8
	No	60.9	63.8	33.2
Techo adecuado	Sí	34.0	33.0	50.2
	No	66.0	67.0	49.8
Paredes adecuadas	Sí	36.1	42.8	70.6
	No	63.9	57.3	29.5
Piso adecuado	Sí	24.6	19.5	35.1
	No	75.5	80.5	64.9
Vitamina A	Sí	7.9	25.9	52.7
	No	92.1	74.1	47.3
Hierro	Sí	16.9	18.7	49.4
	No	83.1	81.3	50.6
Mujer	Sí	41.7	46.1	41.4
	No	58.3	53.9	58.6
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
Enf. Respiratorias	Sí	56.2	53.8	37.2
	No	43.8	46.2	62.9
Carné de salud	Sí	67.9	80.1	85.5
	No	32.1	19.9	14.5
Matriculado guardería	Sí	4.2	12.3	42.2
	No	95.8	87.7	57.8
Lactancia correcta	Sí	10.2	11.9	12.7
	No	89.9	88.1	87.4
Cuidado madre	Sí	80.8	84.3	84.2
	No	19.2	15.7	15.8
Trabaja madre	Sí	41.5	61.7	59.2
	No	58.5	38.3	40.8
Deporte madre	Sí	12.8	8.1	25.0
	No	87.2	91.9	75.0
Orden de nacimiento	Media	3.9	3.6	3.0
Edad meses del menor	Media	32.4	30.8	32.1
Educación madre	Media	10.2	9.2	10.9
Edad madre	Media	31.5	29.2	29.9

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La malnutrición infantil en Loja presenta un comportamiento opuesto entre desnutrición y sobrepeso, como se indica en la figura 1. Por un lado, la desnutrición crónica infantil tiene una reducción en el tiempo, donde se ubicaba en 35% a finales de los noventa, permaneciendo relativamente estable hasta 2006, ubicándose en 35%, y con una reducción hasta 28% en 2014 y 23% en 2018. Por otra parte, el sobrepeso infantil tiene un aumento, donde se ubicaba en 7% a finales de los noventa, llegando a 6% en 2006, alcanzando 10% en 2014 y 17% en 2018. Este resultado, si bien es particular de la provincia, tiene similitud con lo encontrado en la evolución de la malnutrición a nivel nacional (Rivera y Olarte 2020).

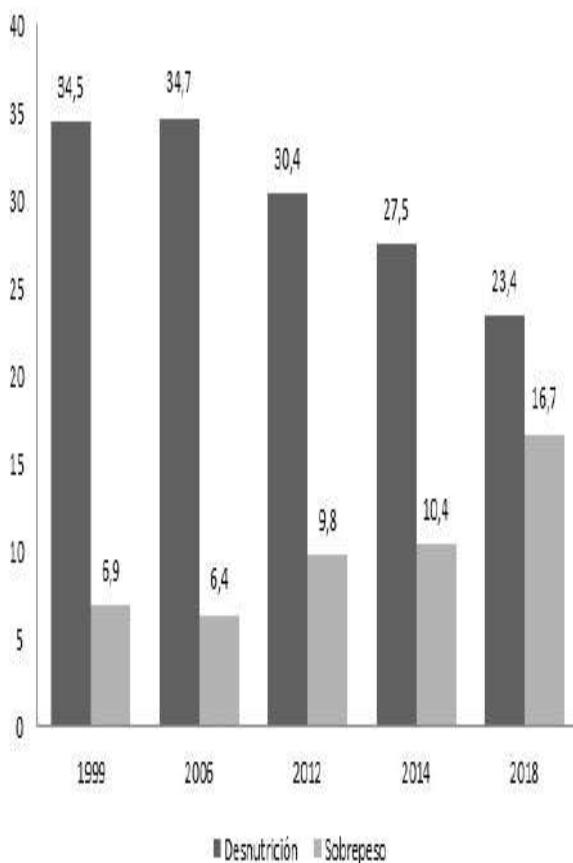


Figura 1. La malnutrición infantil en Loja.

La tabla 2 exhibe los resultados del modelo de desnutrición infantil en Loja. Entre los factores que afectan a la desnutrición infantil se encuentran las características del hogar, el orden de nacimiento y la matrícula en la guardería. De ellos, los determinantes con mayor magnitud son aquellos asociados con las características del hogar, los cuales se asocian inversamente con la desnutrición; en esa línea, los hogares con limitaciones en techo y paredes tienen mayor probabilidad de presentar desnutrición, lo que se puede asociar con algún tipo de necesidad insatisfecha.

Por otra parte, la tabla 3 presenta los resultados del modelo de sobrepeso infantil, el cual tiene un patrón distinto al revisado en la desnutrición. En este modelo no hay variables que determinen la existencia del sobrepeso, en esa línea, no hay algún patrón específico, lo cual puede estar asociado a una alta heterogeneidad entre

las características de los menores.

Los resultados encontrados permiten visibilizar un problema social dentro del Ecuador, y de la provincia de Loja, donde sus determinantes ambientales, sociales y personales son propios de su contexto, distintos a los encontrados en otras provincias, los cuales pueden servir como insumos para las políticas públicas (Rivera, Olarte y Rivera, 2020).

Tabla 2. Determinantes de la malnutrición infantil en Loja

Desnutrición	Años		
	1999	2006	2014
Variables			
Rural		0.00	0.12
		(0.15)	(0.08)
Pobre	-0.69**	-0.12	0.09
	(0.22)	(0.11)	(0.07)
Agua red pública	-0.93***	0.16**	0.07
	(0.07)	(0.08)	(0.06)
Servicio sanitario alc.	0.93	-0.15	0.11
	(0.01)	(0.15)	(0.09)
Recolección basura mun.	-0.78**	0.00	0.00
	(0.18)	(0.12)	(0.08)
Techo adecuado	-0.42	0.01	-0.14*
	(0.18)	(0.11)	(0.07)
Paredes adecuadas	0.99	-0.15*	-0.17**
	(0.00)	(0.09)	(0.07)
Piso adecuado	0.40	0.12	-0.09
	(0.38)	(0.13)	(0.08)
Vitamina A	0.35	0.12	0.03
	(0.32)	(0.09)	(0.07)
Hierro	-0.06	-0.09	0.06
	(0.17)	(0.10)	(0.07)
Edad	0.00	0.00	0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.00)
Mujer	-0.07	-0.06	0.04
	(0.11)	(0.06)	(0.05)
Bajo peso			-0.06
			(0.12)
Orden nacimiento	0.07*	0.04*	0.03*
	(0.04)	(0.02)	(0.02)
Diarrea	-0.02	0.00	0.00
	(0.13)	(0.07)	(0.07)
Enf. Respiratorias	-0.02	0.05	0.01
	(0.13)	(0.06)	(0.05)
Carné salud	-0.12	-0.06	0.07
	(0.15)	(0.08)	(0.08)
Matriculado guardería		-0.05	0.11*
		(0.09)	(0.06)
Edad madre	-0.02	0.00	0.00
	(0.01)	(0.01)	(0.00)
Educación madre	-0.01	-0.04***	0.01
	(0.02)	(0.01)	(0.01)
Lactancia correcta	-0.16	-0.16	-0.08
	(0.17)	(0.09)	(0.08)
Cuidado madre	0.27**	0.02	-0.13
	(0.09)	(0.10)	(0.10)
Trabaja madre	0.05	-0.06	0.01
	(0.13)	(0.07)	(0.06)
Deporte madre	0.05	0.15	0.09
	(0.23)	(0.14)	(0.08)
N	81	256	338
Pseudo R2	0.24	0.12	0.15
Prob. Neta Predicha	0.72	0.70	0.77

Tabla 3. Determinantes del sobrepeso infantil en Loja

Desnutrición	Años		
	1999	2006	2014
Variables			
Rural		0.00	0.12
		(0.15)	(0.08)
Pobre	-0.69**	-0.12	0.09
	(0.22)	(0.11)	(0.07)
Agua red pública	-0.93***	0.16**	0.07
	(0.07)	(0.08)	(0.06)
Servicio sanitario alc.	0.93	-0.15	0.11
	(0.01)	(0.15)	(0.09)
Recolección basura mun.	-0.78**	0.00	0.00
	(0.18)	(0.12)	(0.08)
Techo adecuado	-0.42	0.01	-0.14*
	(0.18)	(0.11)	(0.07)
Paredes adecuadas	0.99	-0.15*	-0.17**
	(0.00)	(0.09)	(0.07)
Piso adecuado	0.40	0.12	-0.09
	(0.38)	(0.13)	(0.08)
Vitamina A	0.35	0.12	0.03
	(0.32)	(0.09)	(0.07)
Hierro	-0.06	-0.09	0.06
	(0.17)	(0.10)	(0.07)
Edad	0.00	0.00	0.00
	(0.00)	(0.00)	(0.00)
Mujer	-0.07	-0.06	0.04
	(0.11)	(0.06)	(0.05)
Bajo peso			-0.06
			(0.12)
Orden nacimiento	0.07*	0.04*	0.03*
	(0.04)	(0.02)	(0.02)
Diarrea	-0.02	0.00	0.00
	(0.13)	(0.07)	(0.07)
Enf. Respiratorias	-0.02	0.05	0.01
	(0.13)	(0.06)	(0.05)
Carné salud	-0.12	-0.06	0.07
	(0.15)	(0.08)	(0.08)
Matriculado guardería		-0.05	0.11*
		(0.09)	(0.06)
Edad madre	-0.02	0.00	0.00
	(0.01)	(0.01)	(0.00)
Educación madre	-0.01	-0.04***	0.01
	(0.02)	(0.01)	(0.01)
Lactancia correcta	-0.16	-0.16	-0.08
	(0.17)	(0.09)	(0.08)
Cuidado madre	0.27**	0.02	-0.13
	(0.09)	(0.10)	(0.10)
Trabaja madre	0.05	-0.06	0.01
	(0.13)	(0.07)	(0.06)
Deporte madre	0.05	0.15	0.09
	(0.23)	(0.14)	(0.08)
N	81	256	338
Pseudo R2	0.24	0.12	0.15
Prob. Neta Predicha	0.72	0.70	0.77

Los resultados encontrados permiten visibilizar un problema social dentro del Ecuador, y de la provincia de Loja, donde sus determinantes ambientales, sociales y personales son propios de su contexto, distintos a los encontrados en otras provincias, los cuales pueden servir como insumos para las políticas públicas (Rivera, Olarte y Rivera, 2020).

5 | CONCLUSIONES

La malnutrición infantil del Ecuador está caracterizada por una elevada tasa de desnutrición crónica y sobrepeso. La provincia de Loja se enmarca dentro de este panorama nacional y presenta prevalencias de desnutrición y sobrepeso infantil ligeramente superiores a la media nacional. Utilizando datos de las Encuestas de Condiciones de Vida, y mediante estimaciones econométricas, se estimaron los determinantes de la malnutrición infantil.

Entre los principales determinantes de la desnutrición se encuentran los factores sociales y personales asociados con las características del hogar, el orden de nacimiento y la asistencia a guarderías; con ello, el hogar denota algunas carencias estructurales, donde también está presente una aparente disyuntiva en el orden de nacimiento de los hijos en relación con la cantidad y calidad. Además, entre los determinantes del sobrepeso infantil se encuentra que no prevalece ningún determinante, lo que se asocia a una alta heterogeneidad en los menores de cinco años, y limitaciones en las preguntas de la encuesta.

Con estos resultados se puede mencionar que la malnutrición infantil en Loja presenta determinantes diversos para la desnutrición y el sobrepeso. En esa línea, las políticas públicas que se desarrollen para atender a este fenómeno deben tomar en cuenta las particularidades de cada cara de la doble carga nutricional.

References

- [1] Amarante, V., Figueroa, N., Ullman, H. (2018). Inequalities in the reduction of child stunting over time in Latin America: evidence from the DHS 2000–2010. *Oxford Development Studies*, 1–17.
- [2] Banco Mundial. (2006). Revalorización del papel fundamental de la nutrición para el desarrollo: Estrategia para una intervención en gran escala. Washington: Banco Mundial.
- [3] Berlinski, S. Schady, N. (2015). Los Primeros Años: El Bienestar y El Papel de Las Políticas Públicas. Washington: BID.
- [4] Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M. ... Uauy, R. (2013). Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*, 382, 427–451.
- [5] Black, R. E., Allen, L. H., Bhutta, Z. A., Caulfield, L. E., de Onis, M., Ezzati, M., ... Rivera, J. (2008). Maternal and Child Undernutrition. *Lancet*, 371, 243–260.
- [6] Cunha, Flavio, and James Heckman. 2007. The Technology of Skill Formation. NBER 38.
- [7] Engle, Patrice L., Maureen M. Black, Jere R. Behrman, Meena Cabral de Mello, Paul J. Gertler, Lydia Kapiriri, Reynaldo Martorell, and Mary Eming Young. 2007. "Child Development in Developing Countries 3." *Lancet* 369:229–42.

- [8] FAO. (2006). *The Double Burden of Malnutrition: Case Studies from Six Developing Countries*. Roma: FAO.
- [9] FAO. (2015). *Panorama de La Inseguridad Alimentaria En América Latina y El Caribe*. Roma: FAO.4
- [10] 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.
- [11] Freire, W; Silva-Jaramillo, K; Luzuriaga, M; Belmont, P. Waters, W. (2014). The Double Burden of Undernutrition and Excess Body Weight in Ecuador. *The American Journal of Clinical Nutrition* 100:1636S–43S.
- [12] Freire, W; Ramírez, M; Belmont, P; Mendieta, M; Silva, K; Romero, N; Sáenz, K; Piñeiros, P; Gómez, L. Monge, R. (2013). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: ENSANUT-ECU 2012. Quito: MSP/INEC.
- [13] Prefectura de Loja. 2015. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Loja: Prefectura de Loja.
- [14] IFPRI. 2016. *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030*. Washington: IFPRI.
- [15] INEC. 2010. *Fascículo provincial Loja*. Quito: INEC.
- [16] Larrea, C. (2006). Desnutrición, Etnicidad y Pobreza en el Ecuador y el Área Andina. En Augusto Barrera ed., *Foro sobre la democracia, el bienestar y el crecimiento económico*. Quito: FLACSO-UNICEF.
- [17] Malo, N., Mejía, M. y Vinuesa, B. (2015). *Situación de la desnutrición crónica en niños y niñas de los servicios de desarrollo infantil integral del Ecuador*. Quito: Ministerio de Inclusión Económica y Social.
- [18] Ministerio Coordinador de Desarrollo Social. (2014). *Determinantes de la desnutrición en Ecuador*. Quito: MCDS.
- [19] Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). *Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición 2018 2025*. Quito: MSP.
- [20] Organización de las Naciones Unidas. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Nueva York: ONU.
- [21] Programa Mundial de Alimentos. (2017). *Impacto Social y Económico de la Malnutrición: Resultados del Estudio Realizado en Ecuador*. Quito: PMA.
- [22] 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.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] Rivera, J; Olarte S Rivera, N. (2020). Evolución y factores determinantes de la malnutrición infantil en Imbabura. *La U Investiga*, 6(2): 8-18.
- [26] Rivera, J. (2019). La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas. *Estudios de Políticas Públicas* 5(1):89–107.
- [27] Rivera, J; Pedraza, L; Martorell, R. Gil, A. (2014). "Introduction to the Double Burden of Undernutrition and Excess Weight in Latin America." *The American Journal of Clinical Nutrition* 100:1613S–6S.
- [28] SENPLADES. (2014). *Resultados de Loja*. Quito: SENPLADES.
- [29] Sen, A. (2012). *Desarrollo y libertad*. Bogotá: Editorial Planeta.
- [30] Sundaram, J. (2015). *Ending Malnutrition: from commitment to action*. FAO, Roma.
- [31] UNICEF. (2013). *Improving Child Nutrition: The Achievable Imperative for Global Progress*. New York: UNICEF.
- [32] UNICEF. (2019). *For Every Child, Every Right the Convention on the Rights of the Child at a Crossroads*. New York: United Nations Children's Fund.
- [33] WHO. (2006). *Child Growth Standards*. Geneva: WHO.
- [34] WHO. (2019). *Levels and Trends in Child Malnutrition*. Geneva: WHO.

El papel del consumo de energías renovables sobre los gases de efecto invernadero a nivel global: Análisis econométrico de datos de panel

The role of renewable energy consumption on global greenhouse gases: Econometric analysis of panel data

Leidy Caraguay¹ | Michelle López-Sánchez² 

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

²Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Leidy Caraguay, Carrera de Economía,
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: leidy.caraguay@unl.edu.ec

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Julio 2021

Fecha de aceptación

Diciembre 2021

Dirección

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

RESUMEN

El objetivo de este documento es analizar el impacto del consumo de energías renovables sobre los gases de efecto invernadero a nivel global durante el periodo 1990 – 2015. Para comprobar dicha relación utilizamos la metodología de datos de panel y técnicas de cointegración. Los resultados confirman que el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero tienen una relación de equilibrio tanto en el corto como en el largo plazo, existiendo una relación negativa y significativa entre ambas variables, es decir, a mayor consumo de energía los gases de efecto invernadero tienden a disminuir exceptuando los países de ingresos extremadamente altos. Una implicación de política derivada de esta investigación es implementar políticas para reducir las emisiones de GEI, reemplazando las fuentes de energía fósil con fuentes de energía renovable e incentivar al sector público y privado a invertir en la utilización de este tipo de energías limpias.

Palabras clave: Energía renovable; Gases de efecto invernadero; Datos de panel.

Códigos JEL: C01. C33. Q42. Q53.

ABSTRACT

The objective of this document is to analyze the impact of renewable energy consumption on greenhouse gases at a global level during the period 1990 - 2015. To verify this relationship, we used the panel data methodology and cointegration techniques. The results confirm that energy consumption and greenhouse gas emissions have an equilibrium relationship both in the short and long term, with a negative and significant relationship between both variables, that is, the higher the energy consumption the higher the Greenhouse gases tend to decline with the exception of extremely high-income countries. A policy implication derived from this research is to implement policies to reduce GHG emissions, replacing fossil energy sources with renewable energy sources and incentivize the public and private sectors to invest in the use of this type of clean energy.

Keywords: Renewable energy; Greenhouse gases; Panel data.

JEL codes: C01. C33. Q42. Q53.

1 | INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es uno de los problemas más preocupantes a nivel mundial, siendo un desafío difícil de abatir, pues el aumento de la deforestación, desarrollo industrial, poblacional y procesos para mejorar la calidad de vida han contribuido a una aceleración del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), provocando que los eventos climáticos sean más fuertes y letales. Según datos de la Organización Meteorológica Mundial (2018) en el 2017 los GEI obtuvieron un crecimiento record al registrar 405,5 ± 0,1 ppm para el CO₂, 1859 ± 2 ppb para el CH₄ y 329,9 ± 0,1 ppb para el N₂O. De acuerdo con datos del Banco Mundial (2012) los principales emisores de gases de efecto invernadero (kilotoneladas equivalente del CO₂) en el mundo en el 2012 está encabezado por China con 12.454.711 kt, Estados Unidos (6.343.841 kt), India (3.002.895 kt), Brasil (2.989.418 kt), Rusia (2.803.398 kt), Japón (1.478.859 kt), Canadá (1.027.064 kt), Indonesia (780.551 kt), Australia (761.686 kt), Corea (668.990 kt), México (663.425), Bolivia (621.727 kt) y Reino Unido (585.779 kt) y África del sur (546.809 kt).

El principal causante de las emisiones de GEI es el consumo excesivo de energía proveniente de combustibles fósiles como el carbón, petróleo y gas natural, este tipo de combustibles son dominantes en la mayoría de países del mundo, visto que contribuyen en gran medida en sus procesos productivos e industrias (Mohlin et al., 2018). La relación entre el consumo de energía fósil, las emisiones contaminantes y el crecimiento económico ha sido ampliamente analizada con diferentes métodos econométricos con el fin de comprobar la validez de la teoría medioambiental de Kuznets (1955), la cual establece que el desarrollo económico y contaminación ambiental asume una forma de U invertida, pues los niveles de contaminación aumentan a medida que el país se desarrolla llegando a un punto límite en donde empiezan a decaer gracias al aumento de los niveles de ingreso (Liobikienė & Butkus, 2017; Kasman & Duman, 2015). Si bien dicha teoría se cumple en varias economías, en otras los resultados pueden variar por diversos factores como la demografía, estructura energética, comercio e industrias (Poumanyvong & Kaneko, 2010). Utilizar nuevas tecnologías y procedimientos para fomentar el uso de energías renovables es una de las alternativas más sugeridas para combatir la contaminación ambiental, estableciendo que las energías limpias tienen una relación negativa significativa con los gases de efecto invernadero, dado que, a medida que aumenta el uso de energías limpias el nivel de emisiones de GEI disminuye (Nikzad & Sedigh, 2017; Oehmichen & Thrän, 2017; Khondaker et al., 2016; Anders et al., 2015).

El objetivo de esta investigación es analizar la relación entre el consumo de energía renovable y las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global durante el periodo 1990 - 2015. Con la finalidad de comprobar esta relación, se utilizó modelos de datos de panel, aplicando el método de mínimos cuadros ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados generalizados (GLS); para determinar el equilibrio a corto y largo plazo. Los resultados confirman que el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero tienen una relación de equilibrio tanto a corto como a largo plazo, existiendo una relación negativa y significativa entre ambas variables, es decir, cuando aumenta el consumo de energía los gases de efecto invernadero tienden a disminuir exceptuando los países de ingresos extremadamente altos. Una implicación de política derivada de esta investigación es implementar políticas para reducir las emisiones de GEI reemplazando el uso de fuentes de energía fósil con fuentes de energía renovable e incentivar al sector público y privado a invertir en este tipo de energías para su producción, con el fin de encontrar nuevas fuentes de energías limpias. Este documento contribuye a la literatura empírica con resultados globales, diferenciando los patrones de consumo de energía renovables y el nivel de emisiones de

gases de efecto invernadero según el nivel de ingresos entre países.

Este artículo está estructurado en cinco secciones incluida la introducción. La segunda presenta una breve revisión de la literatura previa. La tercera sección se enfoca en los datos y métodos usados dentro del estudio. En la cuarta sección se presentan los resultados de la investigación y la discusión con la literatura previa. Finalmente, la quinta sección contiene las conclusiones y las implicaciones de política pública derivados del estudio.

2 | MARCO TEÓRICO Y EVIDENCIA EMPÍRICA

En la actualidad la preocupación por conservar y mejorar el medio ambiente se ha convertido en uno de los objetivos principales de los gobiernos a nivel mundial. De tal modo, se han realizado varias investigaciones para identificar los principales responsables del calentamiento global y establecer posibles soluciones que ayuden a mitigarlos (Ali et al., 2017; Mirza & Kanwal, 2017; Kais & Sami, 2016; Park & Hong, 2013; Soytaş & Sari, 2007). En ese sentido, Paramati & Gupta (2017); Thitanuwat, Polprasert, & Englande (2017); Saboori & Sulaiman (2013); Ruíz & Ozawa (2011); Ang (2007) concluyeron que el consumo intensivo de las energías convencionales derivadas de los combustibles fósiles emite inmensas cantidades de gases contaminantes intensificando el daño ambiental.

La curva medioambiental de Kuznets (1955), es una de las teorías que respalda el análisis de la mayor parte de investigaciones relacionadas al consumo de energía y los GEI, aludiendo que el nivel de contaminación ambiental aumenta junto con el crecimiento económico hasta alcanzar cierto nivel de ingresos, en donde la calidad ambiental comienza a mejorar (Kasman & Duman, 2015; Salahuddin & Gow, 2014; Saboori & Sulaiman, 2013; Pao & Tsai, 2011). Debido a que, en el largo plazo, al tener mayores ingresos, las economías pueden implementar el uso de tecnologías amigables con el medio ambiente, tanto en los procesos de producción como en las actividades humanas (Farhani, Chaibi, & Rault, 2014; Saboori & Sulaiman, 2013; Poumanyvong & Kaneko, 2010; Xiangzhao & Ji, 2008). Priorizando el uso de energías limpias que además de disminuir la contaminación ambiental, genera efectos positivos en el crecimiento económico a largo plazo (Ito, 2017).

La utilización de energías renovables es una de las opciones más recomendadas para mitigar los GEI, porque al ser producidas por la naturaleza y no agotarse a diferencia de las energías convencionales, su uso es ilimitado; entre las fuentes más populares e implementadas se encuentran la energía solar, biomasa, eólica e hidráulica, debido a su bajo costo de aplicación (Juana de Sardon, 2003). En este sentido, Sarango (2018) encontró la existencia de una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre las dos variables y, una causalidad tipo Granger unidireccional que va desde las emisiones de dióxido de carbono hacia el consumo de energía. Además, Tillaguango & Loaiza (2019) estimaron el efecto de la energía sustentable y no sustentable en el crecimiento económico, resaltándose su significancia estadística, también se contrarresta el deterioro de los recursos naturales.

En este contexto, la evidencia empírica de la presente investigación se divide en tres grupos. El primer grupo analiza la relación del consumo de energía renovable y los gases de efecto invernadero en los países con altos ingresos. Autores como: Mohlin et al. (2018); Nordenstam, Ilic, & Ödlund (2018); Paramati & Gupta (2017); Şener, Sharp, & Anctil (2017); Moutinho & Robaina (2016); Baah-Acheamfour et al. (2016); Amponsah et al. (2014); Moreno et al. (2006), en sus estudios acotaron que en países como Estados Unidos, Alemania, Francia, Japón y España, al tener un gran número de población y mayor industrialización generan mayores emisiones

contaminantes al planeta, convirtiéndose en una de las principales preocupaciones mundiales, por tal motivo han intentado sustituir las energías convencionales por las energías limpias que les permitan seguir desarrollándose de una forma más amigable con el medio ambiente, provocando la disminución de los gases de efecto invernadero, y confirmando así la teoría medioambiental de Kuznets.

Adicionalmente, Jin & Kim (2018), en su estudio realizado en 30 economías utilizando datos de panel, confirmaron la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre las emisiones y consumo de energía renovable. En esa misma investigación, de acuerdo a los resultados del vector de cointegración y causalidad de Granger, las energías renovables contribuían a la disminución de las emisiones, concluyendo que expandir y desarrollar la energía renovable es esencial para combatir el calentamiento global. A pesar de los altos costos de las energías renovables, el consumo de estas promueve el crecimiento económico, siempre y cuando la implementación y combinación de políticas sean apropiadas, ya que son clave para que las energías limpias y el desarrollo económico se desenvuelvan sin contrariedades (Río, 2017).

Dentro del segundo grupo se incluyen los estudios para países con ingresos medios altos y bajos. Benedek, Sebestyén, & Bartók (2018); Chuang et al. (2018); Kim, Park, & Lee (2018); Pata (2018); Shahsavari & Akbari (2018); Hosseinzadeh-Bandbafha et al. (2018); Dong, Sun, & Hochman (2017), comprobaron al igual que el primer grupo, que países como Rumania, Taiwán, Brasil, China, India, entre otros, al implementar energías limpias en sus economías, el nivel de los gases contaminantes disminuyen obteniendo así una relación negativa entre ambas variables, es decir, que a medida que aumenta el uso de energías renovables los gases de efecto invernadero tienden a disminuir. Por otro lado, Ito (2016) en su estudio para 42 países en desarrollo, comprobó el impacto negativo que tiene el uso de las energías no renovables en las economías subdesarrolladas, siendo eficaz el uso de energías renovables para disminuir las emisiones contaminantes, sugiriendo formular políticas enfocadas en la inversión y desarrollo del sector de energías limpias, ya que además de mejorar la autosuficiencia energética genera nuevas fuentes de empleo y contribuye al crecimiento económico.

Finalmente, en el tercer grupo se ubican los países de ingresos bajos, en donde, Zoundi (2017); Jebli & Youssef (2017), en sus artículos para países de África (Argelia, Egipto, Marruecos, Sudán, Túnez, etc.) mediante técnicas de cointegración de panel y causalidad de Granger confirmaron que a largo plazo el consumo de energías limpias tiene una causalidad unidireccional con las emisiones, además de tener un impacto significativo en la mitigación de los GEI. Asimismo, Waheed et al. (2018) confirma efectos negativos y significativos del consumo de energías renovables en las emisiones en el corto y largo plazo en Pakistán. De acuerdo con Aized et al. (2018) en Pakistán existe una gran necesidad del uso de recursos naturales, no solo para la generación de energía sino también para el transporte y otros servicios sociales. Adicionalmente, Cherni & Jouini (2017); Boontome, Therdyothin, & Chontanawat (2017) en sus estudios en Túnez y Tailandia destacaron el uso de los recursos renovables como fuentes de energía para mitigar las emisiones, recalando que su utilización como solución aún tiene un largo camino y se ralentiza debido a los elevados costos de inversión de las tecnologías para transformar los recursos naturales en energía. En ese sentido, Mittal et al. (2016) señala que es fundamental aplicar políticas nacionales que estén acorde al clima de cada economía, para aprovechar y buscar recursos naturales generadores de energía.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Los datos compilados de esta investigación provienen de los indicadores de Desarrollo Mundial publicados por el Banco Mundial (2018), con una cobertura temporal que va desde 1990 al 2015 para 148 países a nivel global. La variable dependiente son las emisiones de gases de efecto invernadero en toneladas métricas equivalentes del CO₂ y la variable independiente es el consumo de energía renovable en porcentaje de consumo total de energía final, véase la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables empleadas en el modelo econométrico

Variable	Notación	Descripción	Unidad de medida
Variable dependiente: Gases de efecto invernadero	GEI	El consumo de energía renovable es la participación de la energía renovable en el consumo total de energía final. Las emisiones totales de gases de efecto invernadero en kt de CO ₂ equivalente están compuestas por totales de CO ₂ excluyendo la quema de biomasa de ciclo corto (quema de residuos agrícolas) pero incluyendo otra quema de biomasa (incendios forestales, deterioro post-combustión, etc), y todas las fuentes antropogénicas de CH ₄ , fuentes de N ₂ O y gases fluorados (HFC, PFC y SF ₆).	Toneladas métricas equivalentes del CO ₂
Variable independiente: Energía renovable	EnRenv		Porcentaje de consumo total de energía final

En la Tabla 2, se muestra los estadísticos descriptivos del consumo de energía renovable y los gases de efecto invernadero, en donde se analiza la media, la desviación estandar, valores mínimos y máximos y el número de observaciones entre los países analizados. El consumo de energías renovables y los GEI presentaron mas

variaciones entre los países que dentro de los países, ya que su desviación estandar entre variables es superior a la desviación estandar dentro. El número de observaciones disponibles aseguran que los parámetros se generalizan entre países y en el tiempo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Media	Des. Est.	Min.	Max.	N	
Energía renovable	Overall	36.34	31.85	-2.44	196.07	N=	3874
	Between		31.1	0.38	95.31	n=	148
	Within		7.16	-9.58	175.68	T-bar	26
Gases de efecto invernadero	Overall	10.71	2.11	3.67	16.34	N=	3874
	Between		2.09	3.81	15.74	n=	148
	Within		0.36	6.29	14.17	T-bar	26

Las investigaciones recientes han argumentado que la implementación de energías renovables ayuda a disminuir las emisiones de GEI. La Figura 1 muestra la correlación que existe entre el consumo de energía renovable y las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global desde 1990 al 2015, en la cual se observa que nivel GLOBAL, PIMA y PIA al aumentar el consumo de energías ren-

ovables, las emisiones de GEI disminuyen, mostrando una relación negativa significativa; en los PIMB y PIEB la relación es negativa pero las emisiones de GEI se mantienen. Sin embargo, los PIEA y PIB muestra una relación positiva, existiendo poco consumo de energía limpia y un mayor grado de emisiones contaminantes.

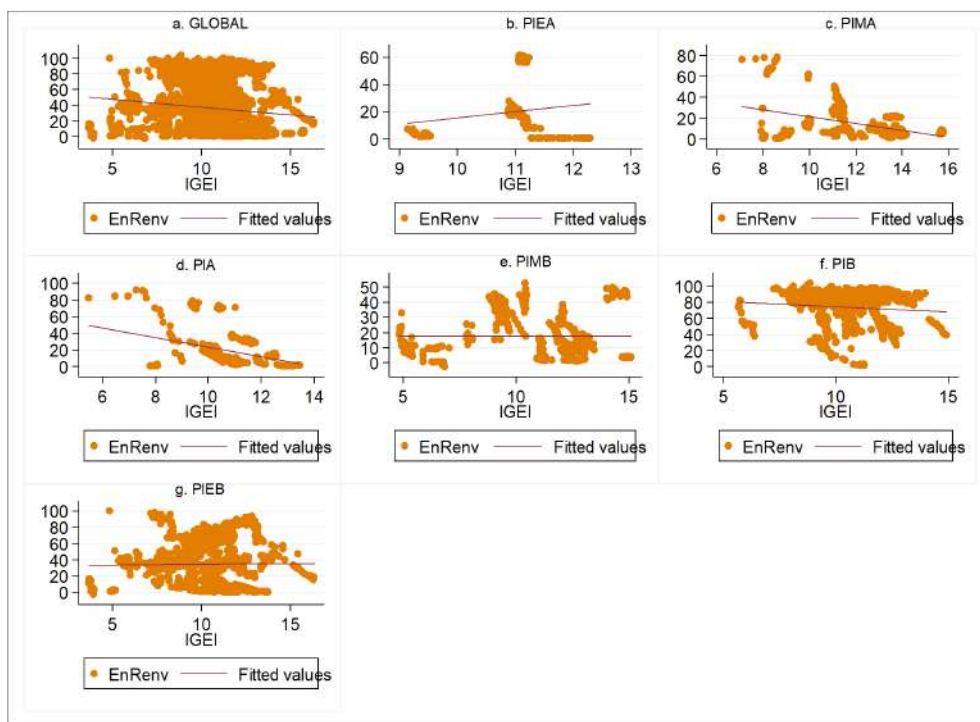


Figura 1. Correlación entre el consumo de energía y los gases de efecto invernadero a nivel mundial según el nivel de ingreso

3.2 | Metodología

Para verificar económicamente y cumplir con el objetivo planteado; primero se realizó un modelo de regresión básica con datos de panel usando el procedimiento de MCO donde la variable dependiente es el consumo de energía renovable del país i en el periodo $t = (EnRenv_{i,t})$, y la variable independiente es el total de gases de efecto invernadero $(GEI_{i,t})$. Se contó con 148 países, es decir $i = 148$ y con un periodo de análisis comprendido desde 1990 al año 2015 ($t = 1990 - 2015$). La ecuación (1) formaliza esta relación.

$$(GEI_{i,t}) = (\alpha_0 + \beta_0) + \alpha_1 LogEnRenv_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

Luego, se escogió entre efectos fijos y aleatorios mediante el test de Hausman (1978). Teniendo en consideración que la ecuación

(1) presenta dos problemas propios de datos de panel: autocorrelación y heterocedasticidad. Por lo tanto, se estimó la ecuación (2) utilizando regresiones de mínimos cuadrados generalizados (GLS).

$$y_t = \alpha_0 + \lambda y_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i y_{t-i-1} + \epsilon_t \quad (2)$$

Cuando el parámetro (λy) de la ecuación (2) es significativo podemos inferir en que al menos uno de los paneles tiene una raíz unitaria. Para garantizar que las series no tengan problema de raíz unitaria, empleamos un conjunto de pruebas como: Dickey & Fuller Augmented (1981); Phillips & Perron (1988); Levine, Lin, & Chu (2002); Breitung (2002); Im, Pesaran, & Shin (2003), que coinciden al generar primeras diferencias se elimina el efecto tendencial de las variables del modelo.

Para determinar el equilibrio a corto y largo plazo entre las variables utilizamos la prueba de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), el equilibrio a largo plazo se determina con base en la ecuación (3).

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} X_{ij-t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} Y_{i,t-j} + \pi ECT_{t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

En la ecuación (3), $(y_{i,t})$ representa la variable dependiente del país i en el periodo t . Los parámetros (β, ω, π) son los parámetros a estimar y el término (ECT_{t-j}) es el vector de cointegración de equilibrio a largo plazo. Por último, $(\epsilon_{i,t})$ es el término de error aleatorio estacionario con media cero y j es la longitud del desfase. Posteriormente, se utilizó un modelo de corrección de errores para determinar el equilibrio a corto plazo entre las series utilizando la prueba de corrección de errores de Westerlund (2007), en base a la ecuación (4).

$$y_{i,t} = \delta_i d_i + \alpha_i (y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} X_{i,t-j} + \epsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde $t = 1, \dots, T$ periodos de tiempo y en $i = 1, \dots, N$ países. El término (d_i) es el componente determinista. Por lo tanto, confiamos en la suposición de que el vector k -dimensional de $(X_{i,t})$ (representa a la inversión extranjera directa) es aleatorio e independiente de $(\epsilon_{i,t})$ lo que supone que estos errores son independientes a través de i y t . Por lo tanto, la hipótesis nula establece que no hay cointegración a corto plazo.

Siguiendo la metodología procedemos a verificar la existencia o no de un vector de cointegración mediante el enfoque de Pedroni (2001). Lo que permite es evaluar cuán fuerte es el vector de equilibrio entre el consumo de energías renovables y los GEI. Para determinar la fuerza de la relación de las dos variables en cada país, se estimó el modelo dinámico de mínimos cuadrados ordinarios (DOLS) y para grupos de países mediante una dinámica ordinaria del modelo de panel de mínimos cuadrados (PDOLS). La ecuación (5) muestra la relación.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i X_{i,t} + \sum_{j=-P}^P \gamma_{i,t} \Delta X_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Finalmente, siguiendo el modelo propuesto por Dumitrescu & Hurlin (2012) y llevado a la literatura empírica de datos de panel, determinamos la existencia y dirección del tipo de causalidad Granger (1988) para modelos con datos de panel, que puede ser estimado a partir de la ecuación (6).

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{K=1}^K \gamma_i^K Y_{i,t-K} + \sum_{K=1}^K \beta_i^K X_{i,t-K} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

El término $(y_{i,t})$ representa el crecimiento económico. La prueba de causalidad se verifica entre pares de variables por separado. La letra $(X_{i,t})$ denota la variable independiente. Suponemos que $(\beta_i = \beta_i^1, \dots, \beta_i^K)$, se supone que el término (α_i) está fijo en la dimensión de tiempo. El parámetro autorregresivo (γ_i^K) y el coeficiente de regresión (β_i^K) varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula para verificar es que no existe una relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel. A saber, $(H_0): (\beta_i = 0); (\forall i = 1, 2, \dots, N)$.

4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En esta investigación se utilizaron varias pruebas, como la de Hausman (1978), la cual ayuda a elegir entre los modelos de efectos fijos (FE) y los efectos aleatorios (RE). Para detectar problemas de autocorrelación aplicamos la prueba de Wooldridge (2002) y la prueba de Wald para detectar la heterocedasticidad. La Tabla 3 reporta las estimaciones del consumo de energía renovables y el total de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel global y por grupos de países de la ecuación (1). De acuerdo con la prueba de Hausman (1978), los paneles PIEA, PIA y PIB se estimaron con FE y los paneles de GLOBAL, PIMA, PIMB y PIEB con RE. Los resultados obtenidos muestran una relación negativa y estadísticamente significativa entre el consumo de energía renovable y las emisiones de GEI a nivel global y para cada grupo de países. Por lo tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero disminuyen a medida que una economía aumenta su consumo de energía limpia. El modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS), nos permite eliminar posibles complicaciones de distorsión en el término de perturbación dando resultados confiables en comparación con las pruebas de MCO tradicionales (Waheed et al., 2018).

Tabla 3. Relación entre el consumo de energía y los gases de efecto invernadero a nivel mundial según el nivel de ingreso (GLS)

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Log(Gases de efecto invernadero)	-1.129*** (-7.40)	6.219** -3.02	-1.397*** (-4.83)	-2.864*** (-4.73)	-0.258 (-0.99)	-0.709** (-2.98)	-0.871*** (-3.70)
Constant	31.58*** -14.52	-48.99* (-2.21)	26.67*** -6.88	41.79*** -5.91	15.11*** -4.7	34.96*** -12.58	92.59*** -32.93
Housmas tests (p-value)	0.142	0.001	0.542	0	0.186	0.032	0.938
Serial correlation test (p-value)							
Fixed effects (time)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Fixed effects (country groups)	No	Yes	No	Yes	No	No	Yes
Observations	3848	130	598	312	546	1378	884

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

Con el fin de confirmar que las series no sean estacionarias se utilizó la prueba de raíz unitaria de datos de panel a través de cinco pruebas independientes. Las pruebas de Levine, Lin, & Chu (2002); Im, Pesaran, & Shin (2003); Breitung (2002) son paramétricas y, las pruebas de Fisher de Dickey & Fuller Augmented (1981); Phillips & Perron (1988) son no paramétricas. Estas pruebas fueron propuestas por Maddala & Wu (1999) y Breitung (2002) basadas en la homo-

geneidad de la raíz unitaria. La Tabla 4 muestra los resultados con y sin efectos de tiempo de la raíz unitaria del consumo e informa los resultados de la prueba de raíz unitaria del consumo de energía renovable y las emisiones de gases de efecto invernadero. Para dichas pruebas el análisis es por niveles y primeras diferencias, en donde, existe alta consistencias y no hay problemas de raíz unitaria con un orden de integración 1.

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria coinciden con los resultados encontrados por Ito (2017); Jin & Kim (2018), quienes realizaron las pruebas de LL, IPS y UB; Cherni & Jouini (2017), que aplicaron la prueba de ADF y PP en niveles y primeras diferencias aceptando la hipótesis nula de no tener raíz unitaria con un orden de integración I en la energía renovable y las emisiones. Apergis, Jebli, & Youssef (2018); Zoundi (2017); Jebli & Youssef (2017); Dong,

Sun, & Hochman (2017); Boontome, Therdyothin, & Chontanawat (2017), emplearon las pruebas de LL, ADF, IPS y PP para varios grupos de países del continente africano, los BRIC y Tailandia, encontrando que la hipótesis nula de raíz unitaria no se rechaza en todas las series de niveles pero al aplicar las primeras diferencias las variables se vuelven estacionarias con un nivel de significancia del 1% con una integración de orden uno.

Tabla 4. Pruebas de raíz unitaria en niveles y en primeras diferencias)

		LL	UB	IPS	ADF	PP	LL	UB	IPS	ADF	PP
		Niveles					Primeras diferencias				
GLOBAL	EnRenov	-17.64*	6.31	-14.05*	-6.54*	-9.66*	-5.6e+03*	-9.67*	-14.05*	-12.49*	-46.54*
	GEI	-8.39*	7.32	-3.35*	-3.32*	-16.41*	-50.14*	-11.75*	-55.54*	-15.03*	-56.54*
PIEA	EnRenov	-1.64	0.58	0.73	-1.34	-3.51*	-5.1e+03*	-2.12*	-2.5e+03*	-2.80*	-9.51*
	GEI	-2.68*	0.39	-0.82	-1.93*	-1.46	-22.47*	-2.13	-10.78*	-2.15*	-9.79*
PIA	EnRenov	1.33	1.38	2.28	-0.86	-1.78*	-20.07*	-5.29*	-20.36*	-1.83*	-19.81*
	GEI	-2.68*	1.98	-0.48	-1.41	-3.22*	-21.01*	-5.71*	-21.68*	-4.27*	-20.21*
PIMA	EnRenov	-1.23	1.88	-0.77	-1.12	-3.24*	-14.39*	-1.82*	-14.78*	-3.05*	-13.23*
	GEI	-8.27*	2.49	-5.03*	-1.76*	-8.70*	-9.70*	-2.71*	-14.22*	-5.15*	-16.35*
PIMB	EnRenov	-2.17*	3.16	0.12	-3.63*	-4.26*	-18.52*	-2.15*	-18.36*	-7.03*	-17.06*
	GEI	-1.85*	3.34	-0.4	-1.51	-6.51*	-19.06*	-8.21*	-19.77*	-6.85*	-20.64*
PIB	EnRenov	-60.04*	3.55	-26.14*	-4.69*	-6.28*	-2.4e+02*	-5.90*	-62.51*	-7.59*	-28.71*
	GEI	-4.63*	4.98	-3.12*	-2.08*	-10.79*	-32.62*	-5.82*	-35.27*	-9.08*	-34.93*
PIEB	EnRenov	0.25	3.58	1.52	-3.04*	-4.21*	-18.74*	-7.10*	-19.20*	-6.61*	-20.01*
	GEI	-2.68*	3.15	0.93	-0.19	-7.26*	-22.47*	-6.14*	-25.89*	-7.24*	-28.03*

estadístico t en paréntesis * $p < 0,005$

Con el fin de determinar el equilibrio en el largo y corto plazo entre las variables, se utilizó técnicas de cointegración para datos de panel. Para determinar el equilibrio a largo plazo se empleó la prueba de cointegración de Pedroni (1999), que muestra un sondeo de la dimensión estadística obtenida por la sumatoria entre numeradores y denominadores a lo largo de la serie de forma independiente. La Tabla 5, indica los resultados de la prueba de cointegración, confirmando una relación en el largo plazo entre el con-

sumo de energía renovable y las emisiones de GEI, constanding significancia estadística entre y dentro de las dimensiones de los paneles. De manera similar, Jin & Kim (2018); Jebli & Youssef (2017); Boontome, Therdyothin, & Chontanawat (2017) en sus estudios encontraron coeficientes estadísticamente significativos en sus coeficientes aseverando una relación de equilibrio en el largo plazo. Por lo tanto, la energía renovable contribuye a la mitigación de las emisiones contaminantes.

Tabla 5. Cointegración de Pedroni)

	GLOBAL	PIEA	PIMA	PIA	PIMB	PIB	PIEB
Within dimension test statistics							
Panel p-statistic	-28.01***	-6.57*	-14.06**	-7.14**	-8.46**	-20.19***	-10.48**
Panel PP-statistic	-46.56***	-8.85**	-22.68***	-12.96**	-16.95***	-34.17***	-14.76**
Panel ADF statistic	-33.14***	-7.75**	-17.41***	-10.30**	-10.95**	-26.38***	-12.35**
Between dimension test statistics							
Panel p-statistic	-19.15***	-4.88*	-10.20**	-4.74*	-5.45*	-14.86**	-6.43*
Group PP-statistic	-47.55***	-8.96**	-23.97***	-13.16**	-16.99***	-36.74***	-13.64**
Group ADF statistic	-28.17***	-4.83*	-16.59***	-9.40**	-9.52**	-23.06***	-9.23**

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

Después de comprobar el equilibrio a largo plazo, procedimos a verificar el equilibrio a corto plazo entre las variables, empleando un modelo de error vectorial con datos de panel (VECM) desarrollado por Westerlund (2007). La prueba de cointegración de Westerlund nos permite verificar la dependencia transversal de un modelo con dos parámetros autoregresivos. Los resultados tanto a nivel Global como por grupos de países tienen un P-value menor a 0.05,

siendo estadísticamente significativos y confirmando la existencia de un equilibrio a corto plazo, por lo tanto, un cambio en el consumo de energía renovable genera cambios en los gases de efecto invernadero, tal como lo indica la Tabla 6. Dichos resultados coinciden con los de Moutinho & Robaina (2016) y Dong, Sun, & Hochman (2017) quienes constataron una relación de cointegración entre la energía renovable y las emisiones en el corto plazo.

Tabla 6. Resultados de la prueba de cointegración Westerlund VECM)

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-35.69	-505.05	0
	Ga	-220.45	-381.42	0
	Pt	-1.40E+04	-1.70E+04	0
	Pa	-9.30E+03	-1.90E+04	0
PIEA	Gt	934.33	-2.60E+03	0
	Ga	-5.70E+03	-1.90E+03	0
	Pt	-9.80E+03	-1.10E+04	0
	Pa	-3.20E+04	-1.20E+04	0
PIA	Gt	-4.25	-11.31	0
	Ga	-29.73	-12.86	0
	Pt	-16.28	-7.16	0
	Pa	-13.49	-3.64	0
PIMA	Gt	-4.03	-7.23	0
	Ga	-26.93	-7.82	0
	Pt	-12.13	-5.61	0
	Pa	-17.69	-5.07	0
PIMB	Gt	-4.51	-12.32	0
	Ga	-29.08	-11.83	0
	Pt	-20.68	-12.82	0
	Pa	-28.37	-14.9	0
PIB	Gt	-4.27	-17.34	0
	Ga	-26.51	-16	0
	Pt	-27.84	-14.51	0
	Pa	-26.17	-20.99	0
PIEB	Gt	-4.24	-13.69	0
	Ga	-26.15	-12.49	0
	Pt	-12.99	-0.78	0.21
	Pa	-24.58	-15.25	0

Para medir la fuerza del vector de cointegración estimamos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) el cual es paramétrico y establece una opción alternativa para obtener el estimador de panel OLS. Esta regresión fue desarrollada por Pedroni (2001) y es considerada como una de las técnicas más eficaces gracias a su veracidad en problemas de endogeneidad y correlación serial, además de tener mayor flexibilidad ante la presencia de heterogeneidad en la integración de vectores. La Tabla 7 indica los estimadores conseguidos por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para todos los países y de forma individual. Encontramos que en la mayoría de países, la energía renovable tiene significancia estadística y los estimadores β están cerca de 1. Los resultados del modelo DOLS son similares al de Jebli & Youssef (2017) y Waheed et al. (2018), confirmando que el uso de energías renovables reduce las emisiones en el largo

plazo, debido a su menor grado de contaminación en comparación con la energía fósil. Convirtiendo a la energía renovable en un sustituto perfecto de las energías fósiles, ya que además de satisfacer la necesidad de energía a la sociedades contribuye al cuidado de la atmosfera (Zoundi, 2017).

Después de obtener la fuerza del vector de cointegración de los países de forma individual DOLS, se realiza por grupo de países haciendo una estimación de panel PDOLS con y sin variables de tiempo tal como lo muestra la Tabla 8, en donde se evidencia contundencia en la fuerza del vector de cointegración a nivel GLOBAL, PIEA, PIA, PIMA y PIB, demostrando una fuerte relación entre el consumo de energía renovable y los gases de efecto invernadero. Sin embargo, en PIEB la fuerza del vector de cointegración no es contundente, dado que el β_i no se acerca a 1.

Tabla 7. Resultados del modelo DOLS para países individuales

País	PIEA		PIA		PIMA		PIMB		PIB		PIEB		
	WD	WOD	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD
Denmark	-20.66*	-20.84*	4.15	1.57	Chile	2.46	-22.18	29.01	5.6	-36.95	Afghanistan	96.6	9.84
Luxembourg	-10.4	-13.3	-32.39	-53.39	Croatia	-57.19	-48.26	-2.26	2.01	-9.1	Bangladesh	-10.25	-32.51
Norway	5.36	-7.75	-4.02	-1.65	Czech Republic	3.88	-1.34	-8.49	-2.47	-38.91	Benin	24.97	-14.7
Switzerland	-9.02	10.88	4.81	-1.09	Guinea	-37.42	-40.05	-29.39	22.25	3.23	Burkina Faso	-8.48	-5.53
United Arab	-12.78	0.25	3.67	-2.09	Estonia	-10.48	-6.39	-59.58	-8.73	4.7	Burundi	19.94	48.26
			-39.14	-25.64	Gabon	-5.97	-5.73	-171.6	20.68	-3.91	Centr African	-2.06	-1.86
			25.16	-40.43	Hungary	-8.65	-36.93	5.57	2.25	-19.91	Chad	4.1	2.52
			-3.95	39.12	Korea, Rep.	-3.84	-3.14	-1.63	-0.72	1.13	Comoros	74.6	31.8
			1.56	-11.42	Lithuania	-8.22	-7.16	-15.72	-11.11	-5.17	Eritrea	1.64	-10.79
			-1.65	-0.24	Malta	0.33	0.26	-0.07	0.71	17.01	Ethiopia	1.64	-0.38
			-1.87	-23.21	Slovak Rep.	24.59	22.13	-3.91	0.69	10.65	Guinea	-11.65	-14.06
			-1.32	-8.11	Venezuela, RB	24.78	4.61	11.14	10.56	-12.42	India	8.62	-78.38
			2.43	-27.85				26.47	19.94	-9.29	Indonesia	-16.41	-61.9
			9.44	-9.99				15.27	-0.23	58.51	Kenya	-18.27	-13.29
			-44.39	-9.66				0.81	-1.86	34.51	Kyrgyz Republic	-15.62	-22.6
			58.34	15.95				4.32	-0.03	8.57	Liberia	-1.69	-5.56
			-11.21	-18.9				3.6	6.75	-11.83	Madagascar	-7.66	-8.37
			-7.48	-142.6				14.09	-18.4	12.74	Malawi	12.29	-1.26
			22.47	-9.72				8.29	8	11.24	Mali	0.73	-1.23
			-6.67	-16.1				-4.23	13.17	-29.89	Mozambique	1.45	0.35
			-68.52	-70.36				-83.71	-97.07	4.48	Myanmar	0.76	1.43
			-11.26	-23.56						-0.9	Nepal	-8.22	-18.12
			22.97	-8.42						0.18	Niger	-28.39	22.59
										6.95	Pakistan	-5.79	-15.12
										-2.26	Rwanda	15.3	3.37
										-12.1	Senegal	-8.61	-8.02
										-22.18	Sierra Leone	-2.65	-1.67
										-39.33	Syrian Arab	-8.66	-3.58
										-13.29	Tajikistan	-14.39	-23.68
										11.6	Tanzania	6.88	3.13
										5.7	Togo	-47.29	12.73
										57.13	Uganda	-2.56	0.8
										-5.57	Vietnam	-15	-2.57
										-2.87	Zimbabwe	-41.53	-15.46
										-20.17			
										1.25			
										-19.83			
										-5.85			
										-0.98			
										-16.1			
										83.58			
										-51.6			
										5.46			
										-118.4			
										-31.31			
										-4.2			
										0.24			
										-15.8			
										-5.35			
										1.33			

estadístico t en paréntesis * p < 0.05 ** p < 0.01 *** p < 0.001 **** p < 0.0001

Tabla 8. Resultados del modelo PDOLS para grupos de países

Grupos	With time dummy		Without time dummy	
	β_i	P-value	β_i	P-value
GLOBAL	-6.79**	-13.61	-8.09**	-9.96
PIEA	-9.50*	-2.4	-6.15*	-1.34
PIA	-3.43	-0.91	-19.47**	-8.23
PIMA	-6.31*	-3.37	-12.01**	-5.75
PIMB	-12.48	0.02	-1.33*	1.25
PIB	-4.68**	-5.59	-6.09**	-4.59
PIEB	-0.68	-1.77	-6.58**	-5.33

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

Finalmente, verificamos la causalidad entre variables según la causalidad de Granger calculada sobre la base de la prueba propuesta por Dumitrescu & Hurlin (2012). En la Tabla 9 se puede observar que en PIEB el consumo de energía causa a los gases de efecto

invernadero, además a nivel GLOBAL y PIB los GEI causan al consumo de energía renovable confirmando una causalidad unidireccional. En los demás grupos de países no hay causalidad unidireccional ni bidireccional.

Tabla 9. Resultados de la prueba de causalidad basada en Dumitrescu & Hurlin

Dirección causal	Grupo	W-bar	Z-value	P-value
EnRenov → LGEI	GLOBAL	1.13	1.19	0.23
	PIEA	1.24	0.38	0.70
	PIA	0.83	-0.55	0.58
	PIMA	0.63	-0.89	0.37
	PIMB	0.96	-0.1	0.91
	PIB	1.06	0.35	0.72
	PIEB	1.72	2.97	0
LGEI → EnRenov	GLOBAL	1.22	1.91	0.05
	PIEA	0.37	-0.99	0.32
	PIA	1.18	0.63	0.52
	PIMA	1.04	0.1	0.91
	PIMB	1.07	0.24	0.80
	PIB	1.59	3.07	0
	PIEB	0.94	-0.23	0.81

5 | CONCLUSIONES

En la presente investigación la prueba de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) determinaron la presencia de una relación de equilibrio en el largo y corto plazo con un efecto negativo significativo entre las variables analizadas, el método PDOLS y DOLS confirmaron fuerza del vector de cointegración por país y grupos de países. Los resultados de la prueba de causalidad de Dumitrescu & Hurlin (2012) confirmaron una causalidad unidireccional ya que en los países con ingresos extremadamente bajos el consumo de energía causa a los gases de efecto invernadero tanto a nivel global como en los países con ingresos bajos. Las emisiones de GEI causan al consumo de energía renovable. Una implicación de política derivada de esta investigación es implementar políticas orientadas a reducir las emisiones de GEI reemplazando las fuentes de energía fósil con fuentes de energía renovable e incentivar al sector público y privado a invertir en la utilización de este tipo de energías limpias.

Referencias bibliográficas

- [1] Ali, Y., Ciaschini, M., Socci, C., Pretaroli, R., & Severini, F. (2017). An analysis of CO2 emissions in Italy through the Macro Multiplier (MM) approach. *Journal of Cleaner Production*, 149, 238-250.
- [2] Ahiduzzaman, M., & Islam, A. S. (2011). Greenhouse gas emission and renewable energy sources for sustainable development in Bangladesh. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(9), 4659-4666.
- [3] Aized, T., Shahid, M., Bhatti, A. A., Saleem, M., & Anandarajah, G. (2018). Energy security and renewable energy policy analysis of Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 84, 155-169.
- [4] Amponsah, N. Y., Troldborg, M., Kington, B., Aalders, I., & Hough, R. L. (2014). Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 461-475.
- [5] Anders, S., Kim, J. D., Silva-Send, N., Gordon, C., & Gu, Y. (2015). Splitting the Electric Emissions Baby: Allocating Greenhouse Gas Reductions between Efficiency and Renewable Energy Policies. *The Electricity Journal*, 28(8), 29-42.
- [6] Ang, J. B. (2007). CO2 emissions, energy consumption, and output in France. *Energy Policy*, 35(10), 4772-4778.
- [7] Apergis, N., Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2018). Does renewable energy consumption and health expenditures decrease carbon dioxide emissions? Evidence for sub-Saharan Africa countries. *Renewable Energy*, 127, 1011-1016.

- [8] Baah-Acheamfour, M., Carlyle, CN, Lim, SS, Bork, EW & Chang, SX (2016). Los tipos de cobertura forestal y de pastizales reducen las emisiones netas de gases de efecto invernadero de los suelos agrícolas. *Ciencia del Medio Ambiente Total*, 571, 1115-1127.
- [9] Benedek, J., Sebestyén, T. T., & Bartók, B. (2018). Evaluation of renewable energy sources in peripheral areas and renewable energy-based rural development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 516-535.
- [10] Boontome, P., Therdyothin, A., & Chontanawat, J. (2017). Investigating the causal relationship between non-renewable and renewable energy consumption, CO 2 emissions and economic growth in Thailand. *Energy Procedia*, 138, 925-930.
- [11] Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegración. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343-363.
- [12] Cherni, A., & Jouini, S. E. (2017). An ARDL approach to the CO2 emissions, renewable energy and economic growth nexus: Tunisian evidence. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(48), 29056-29066.
- [13] Chuang, J., Lien, H. L., Den, W., Iskandar, L., & Liao, P. H. (2018). The Relationship Between Electricity Emission Factor and Renewable Energy Certificate: The Free Rider and Outsider Effect. *Sustainable Environment Research*, 29, 138-147.
- [14] Dickey, D., Fuller, W. A., 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [15] Dong, K., Sun, R., & Hochman, G. (2017). Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO2 emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries. *Energy*, 141, 1466-1478.
- [16] Farhani, S., Chaibi, A., & Rault, C. (2014). CO 2 emissions, output, energy consumption, and trade in Tunisia. *Economic Modelling*, 38, 426-434.
- [17] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [18] Hosseinzadeh-Bandbafha, H., Nabavi-Pelesaraei, A., Khanali, M., Ghahderijani, M., & Chau, K. W. (2018). Application of data envelopment analysis approach for optimization of energy use and reduction of greenhouse gas emission in peanut production of Iran. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1327-1335.
- [19] Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- [20] Ito, K. (2017). CO2 emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries. *International Economics*, 151, 1-6.
- [21] Jebli, M. B., & Youssef, S. B. (2017). The role of renewable energy and agriculture in reducing CO2 emissions: Evidence for North Africa countries. *Ecological indicators*, 74, 295-301.
- [22] Jin, T., & Kim, J. (2018). What is better for mitigating carbon emissions–Renewable energy or nuclear energy? A panel data analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 91, 464-471.
- [23] Juana de Sardón, J. M. (2003). Energías renovables para el desarrollo. *Editorial Paraninfo*
- [24] Kais, S., & Sami, H. (2016). An econometric study of the impact of economic growth and energy use on carbon emissions: panel data evidence from fifty eight countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1101-1110.
- [25] Kasman, A., & Duman, Y. S. (2015). CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: a panel data analysis. *Economic Modelling*, 44, 97-103.
- [26] Kim, J., Park, S. Y., & Lee, J. (2018). Do people really want renewable energy? Who wants renewable energy?: Discrete choice model of reference-dependent preference in South Korea. *Energy Policy*.
- [27] Kuznets, S. (1955). Economic growth and income inequality. *The American economic review*, 45(1), 1-28.
- [28] Khondaker, A. N., Hasan, M. A., Rahman, S. M., Malik, K., Shafiqullah, M., & Muhyedeen, M. A. (2016). Greenhouse gas emissions from energy sector in the United Arab Emirates–An overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 1317-1325.
- [29] 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.
- [30] Li, K., & Lin, B. (2015). Impacts of urbanization and industrialization on energy consumption/CO 2 emissions: Does the level of development matter? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 1107-1122.
- [31] Liobikiénė, G., & Butkus, M. (2017). Environmental Kuznets Curve of greenhouse gas emissions including technological progress and substitution effects. *Energy*, 135, 237-248.
- [32] Mittal, S., Dai, H., Fujimori, S., & Masui, T. (2016). Bridging greenhouse gas emissions and renewable energy deployment target: comparative assessment of China and India. *Applied energy*, 166, 301-313.
- [33] Mirza, F. M., & Kanwal, A. (2017). Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Pakistan: Dynamic causality analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1233.
- [34] Mohlin, K., Camuzeaux, J. R., Muller, A., Schneider, M., & Wagner, G. (2018). Factoring in the forgotten role of renewables in CO 2 emission trends using decomposition analysis. *Energy Policy*, 116, 290-296.
- [35] Moreno, J. R., Ortiz, J. D. C., de Vega, R. G., & Caro, G. V. (2006). Estimación de la emisión de contaminantes debida al tráfico urbano mediante modelos de asignación de tráfico. In X Congreso de Ingeniería de Organización.
- [36] Moutinho, V., & Robaina, M. (2016). Is the share of renewable energy sources determining the CO2 kWh and income relation in electricity generation? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 902-914.
- [37] Nikzad, R., & Sedigh, G. (2017). Greenhouse gas emissions and green technologies in Canada. *Environmental Development*, 24, 99-108.

- [38] Nordenstam, L., Ilic, D. D., & Ödlund, L. (2018). Corporate greenhouse gas inventories, guarantees of origin and combined heat and power production—Analysis of impacts on total carbon dioxide emissions. *Journal of Cleaner Production*, 186, 203-214.
- [39] Oehmichen, K., & Thrän, D. (2017). Fostering renewable energy provision from manure in Germany Where to implement GHG emission reduction incentives. *Energy policy*, 110, 471-477.
- [40] Pao, H. T., & Tsai, C. M. (2011). Multivariate Granger causality between CO2 emissions, Energy consumption, FDI (foreign direct investment) and GDP (gross domestic product): evidence from a panel of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, and China) countries. *Energy*, 36(1), 685-693.
- [41] 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*, 36(1), 66, 360-371.
- [42] Park, J., & Hong, T. (2013). Analysis of South Korea's economic growth, carbon dioxide emission, and energy consumption using the Markov switching model.
- [43] Pata, U. K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 36(1), 187, 770-779.
- [44] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- [45] Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.
- [46] Phillips, P., Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- [47] Poumanyong, P., & Kaneko, S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*, 70(2), 434-444.
- [48] Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy Policy*, 60, 892-90.
- [49] Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries: a cointegration approach. *Energy*, 55, 813-822.
- [50] Salahuddin, M., & Gow, J. (2014). Economic growth, energy consumption and CO 2 emissions in Gulf Cooperation Council countries. *Energy*, 73, 44-58.
- [51] Sarango, D. (2018). Análisis de la relación entre el consumo de energía y las emisiones de carbono en Ecuador. *Revista Vista Económica*, 35-48.
- [52] Şener, Ş. E. C., Sharp, J. L., & Anctil, A. (2017). Factors impacting diverging paths of renewable energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 335-346.
- [53] Soytaş, U., & Sari, R. (2007). The relationship between energy and production: evidence from Turkish manufacturing industry. *Energy Economics*, 29(6), 1151-1165.
- [54] Shahsavari, A., & Akbari, M. (2018). Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 275-291.
- [55] Thitanuwat, B., Polprasert, C., & Englande Jr, A. J. (2017). Green residues from Bangkok green space for renewable energy recovery, phosphorus recycling and greenhouse gases emission reduction. *Waste management*, 61, 572-581.
- [56] Tillaguango, B., & Loaiza, V. (2019). Efecto causal de la energía sustentable y no sustentable en el crecimiento económico: nueva evidencia empírica global por grupos de países. *Revista Vista Económica*, 6(1), 37-48.
- [57] Waheed, R., Chang, D., Sarwar, S., & Chen, W. (2018). Forest, agriculture, renewable energy, and CO2 emission. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4231-4238.
- [58] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- [59] World Bank, 2018. World Development Indicators. Washington D.C. Available on. <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- [60] Xiangzhao, F., & Ji, Z. (2008). Economic analysis of CO2 emission trends in China. *China Population, Resources and Environment*, 18(3), 43-47.
- [61] Zoundi, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.
Renewable and Sustainable Energy Reviews, 18, 543-551
- [62] Pata, U. K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 36(1), 187, 770-779.
- [63] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- [64] Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.
- [65] Phillips, P., Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- [66] Poumanyong, P., & Kaneko, S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*, 70(2), 434-444.
- [67] Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy Policy*, 60, 892-90.
- [68] Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries: a cointegration approach. *Energy*, 55, 813-822.

- [69] Salahuddin, M., & Gow, J. (2014). Economic growth, energy consumption and CO 2 emissions in Gulf Cooperation Council countries. *Energy*, 73, 44-58.
- [70] Sarango, D. (2018). Análisis de la relación entre el consumo de energía y las emisiones de carbono en Ecuador. *Revista Vista Económica*, 35-48.
- [71] Şener, Ş. E. C., Sharp, J. L., & Anctil, A. (2017). Factors impacting diverging paths of renewable energy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 75, 335-346.
- [72] Soytaş, U., & Sari, R. (2007). The relationship between energy and production: evidence from Turkish manufacturing industry. *Energy Economics*, 29(6), 1151-1165.
- [73] Shahsavari, A., & Akbari, M. (2018). Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90, 275-291.
- [74] Thitanuwat, B., Polprasert, C., & Englande Jr, A. J. (2017). Green residues from Bangkok green space for renewable energy recovery, phosphorus recycling and greenhouse gases emission reduction. *Waste management*, 61, 572-581.
- [75] Tillaguango, B., & Loaiza, V. (2019). Efecto causal de la energía sustentable y no sustentable en el crecimiento económico: nueva evidencia empírica global por grupos de países. *Revista Vista Económica*, 6(1), 37-48.
- [76] Waheed, R., Chang, D., Sarwar, S., & Chen, W. (2018). Forest, agriculture, renewable energy, and CO2 emission. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4231-4238.
- [77] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- [78] World Bank, 2018. World Development Indicators. Washington D.C. Available on. <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.
- [79] Xiangzhao, F., & Ji, Z. (2008). Economic analysis of CO2 emission trends in China. *China Population, Resources and Environment*, 18(3), 43-47.
- [80] Zoundi, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1067-1075.

Consumo de los hogares y contaminación ambiental a nivel regional: análisis de cointegración con datos de panel periodo 1985-2016

Household consumption and environmental pollution at the regional level: cointegration analysis with panel data for the period 1985-2016

Lethy Minga¹ | Jessica Guamán¹ | Wilfrido

Torres-Ontaneda¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

²Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Lethy Minga, Carrera de Economía,
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: lethy.minga@unl.edu.ec

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Julio 2020

Fecha de aceptación

Diciembre 2020

Dirección

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

RESUMEN

La contaminación sin duda es un fenómeno mundial, que ha causado estragos negativos en el ambiente; además, la demanda de los recursos limitados se va incrementado con el paso del tiempo. En este sentido, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación que tienen el consumo de los hogares y la contaminación ambiental. Utilizando datos del World Development Indicators (2010) para 101 países del mundo, durante el periodo 1985-2016. Los países fueron clasificados por regiones de acuerdo al Banco Mundial. Se utilizaron técnicas de: cointegración de Pedroni (1999); corrección de error de Westerlund (2007); y causalidad Dumitrescu y Hurlin (2012) para evaluar la relación entre las variables. Con el fin de valorar la fuerza del vector de cointegración de corto y largo plazo, se aplicó el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios de Panel Dinámico para los países en forma individual y el modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos para los grupos de países. Se encontró evidencia empírica con respecto a las emisiones de CO₂ y al consumo de los hogares en diferentes ámbitos el cual establece una relación a corto y a largo plazo. Algunas implicaciones de políticas para los países serían: aplicación programas para un consumo más sostenible; implementación de tecnología destinada a la transformación de plásticos; y ejecución de procesos modernos amigables con el medio ambiente para evitar altos niveles de contaminación.

Palabras clave: Contaminación ambiental; Consumo; Datos de panel; Producción.

Códigos JEL: Q53. C23. E21. E23.

ABSTRACT

Pollution is undoubtedly a global phenomenon, which has caused negative havoc on the environment; In addition, the demand for limited resources increases over time. In this sense, the objective of this research is to analyze the relationship between household consumption and environmental pollution. Using data from the World Development Indicators (2010) for 101 countries in the world, during the period 1985-2016. The countries were classified by region according to the World Bank. Techniques were used: cointegration of Pedroni (1999); Westerlund's bug fix (2007); and causality Dumitrescu and Hurlin (2012) to evaluate the relationship between the variables. In order to assess the strength of the cointegration vector in the short and long term, the method of Dynamic Panel Ordinary Least Squares was applied for individual countries and the Dynamic Ordinary Least Squares model for groups of countries. Empirical evidence was found regarding CO₂ emissions and household consumption in different areas, which establishes a short-term and long-term relationship. Some policy implications for the countries would be: implementation of programs for more sustainable consumption; implementation of technology for the transformation of plastics; and execution of modern processes that are friendly to the environment to avoid high levels of contamination.

Keywords: Environmental pollution; Consumption; Panel data; Production.

JEL codes: Q53. C23. E21. E23.

1 | INTRODUCCIÓN

El cambio ambiental que azota al mundo está ocurriendo a un ritmo muy acelerado, siendo importante que los gobiernos actúen ahora para revertir el daño causado al planeta en el futuro, considerando que el crecimiento económico origina efectos sobre el medio natural, según Labandeira, León y Vázquez (2007) el aumento en la renta per cápita parte de un mayor consumo de materias primas y energía; y esto genera más residuos y los problemas ambientales se agudizan. En este sentido, bajo el título *Global Environmental Outlook (GEO-6)* dirigido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) se realizaron evaluaciones regionales sobre la contaminación ambiental, dónde en casi todas las regiones, el crecimiento de la población, la rápida urbanización, los crecientes niveles de consumo, la degradación de la tierra y el cambio climático se han combinado catastróficamente para los países en vías de desarrollo.

América Latina y el Caribe, aporta relativamente poco a las emisiones globales, sin embargo, es altamente vulnerable a los efectos de las emisiones de CO₂. En base a esto, se calcula que los costos asociados al fenómeno alcanzaron los \$100 mil millones en el año 2015 para la región; y, por otro lado, únicamente produce cerca de 10% de las emisiones. Adicionalmente, la generación de residuos municipales, correspondientes a 160 millones de toneladas, ha aumentado progresivamente debido a la urbanización, aumento del consumo y cambios de estilos de vida de sus habitantes, tras la disminución en los índices de pobreza en los últimos 20 años. Finalmente, respecto a previsiones que se plantean de la región para el año 2025, se estima que la generación de desechos se duplique (Revisión, 2016).

En América del Norte, las condiciones ambientales (contaminación del aire, calidad del agua potable y áreas protegidas) bien gestionadas han mejorado debido a las políticas, las instituciones, la recopilación y evaluación de datos y los marcos regulatorios. Sin embargo, los métodos agresivos de extracción de hidrocarburos pueden conducir a un aumento de las emisiones, el uso del agua y la sismicidad inducida, mientras que los ambientes marinos y costeros están experimentando, entre otras cosas, la acidificación del océano y el aumento del nivel del mar. Por otro lado, en la región de Asia y el Pacífico, el crecimiento económico sin precedentes, que ha sacado a millones de personas de la pobreza y está ejerciendo una gran presión sobre los ecosistemas, provocando el aumento de los patrones de consumo insostenible y empeorando la contaminación del aire, escasez de agua y generación de desechos; todo esto amenaza la salud humana y ambiental. Por tanto, el aumento de la demanda de combustibles fósiles y recursos naturales, agricultura extensiva, la acuicultura, el comercio ilegal de vida silvestre, entre otros están causando la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad.

Mientras que Asia Occidental, está sufriendo un aumento en la demanda de agua, la sobreexplotación de los recursos de aguas subterráneas y el deterioro de la calidad del agua, así como patrones de consumo insostenibles que amenazan la capacidad de la región para asegurar sus fuentes de alimentos, agua y energía (Econ et al., 2010). En las regiones restantes, el consumo de bienes y servicios por parte de los hogares sigue en crecimiento, incrementado las emisiones de CO₂, dado la población y el consumo siguen en aumento, los residuos que afectan negativamente al medio ambiente también mantienen esta tendencia; siendo motivo de preocupación para las organizaciones encargadas de los análisis de la contaminación ambiental y el cambio climático.

En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar el nexo causal del consumo de los hogares y la contaminación ambiental a nivel regional durante el periodo 1985-2016. Para lo cual, se aplican un conjunto de técnicas econométricas de datos de panel. Primero, el modelo de regresión mediante Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para verificar la dirección de la relación en-

tre las variables. Segundo, con el fin de asegurar que las series no presentan el problema de no estacionalidad, el test de raíz unitaria tipo Fisher basado en las pruebas de Dickey y Fuller Aumentado (1981) y Philip y Perron (1988). Los resultados obtenidos con estas dos pruebas son contrastadas con los resultados obtenidos mediante los test de Levine, Lin y Chu (2002), Im, Pesaran y Shin (2003) y Breitung (2000). Tercero, para verificar la relación de corto y largo plazo, utilizamos el modelo de Westerlund (2007) y el modelo de Pedroni (1999) respectivamente.

Además, la literatura empírica que investiga el nexo causal entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental, han ignorado el rol de la fuerza del vector de cointegración para los grupos de países o países de forma individual. En consecuencia, en esta investigación estimamos 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 la región establecida por el Banco Mundial. Entonces, la fuerza del vector de cointegración de forma individual fue obtenida mediante un modelo de Panel de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (PDOLS). Adicionalmente, el presente trabajo aportará con evidencia empírica para futuras investigaciones y también para conocer el nexo existente entre el consumo de los hogares y la contaminación ambiental.

Finalmente, este artículo está estructurado en cuatro secciones adicionales a la introducción. En la segunda, consta la discusión de la literatura previa. La tercera, contiene la descripción de los datos y la estrategia econométrica. En la cuarta, se discuten los resultados, y finalmente en la quinta, sección se concluye la investigación

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

A mediados de los años cincuenta del siglo pasado, Simón Kuznets estableció la hipótesis de la Curva Medio Ambiental que explora la relación existente entre el consumo de los hogares y calidad ambiental, intentando demostrar que a corto plazo el consumo de los hogares genera un mayor deterioro medio ambiental, pero en el largo plazo, a medida que las economías son más ricas, se plantea que el consumo de los hogares es beneficioso para el medio ambiente. Entonces, la calidad del medio ambiente mejora con el incremento en el ingreso (Falconí y Burbano, n.d.). El consumo es conocido como el disfrute de los bienes y servicios producidos en una economía por otra, y parte de la contaminación ambiental, hace referencia a las emisiones de CO₂ causadas por la actividad del hombre, y en este caso por el consumo de los hogares. Existen investigaciones que estudian el nexo causal existente entre las emisiones de CO₂ y el consumo de los hogares, y en varias se concuerda con la hipótesis planteada, donde, las emisiones de CO₂ van disminuyendo conforme el consumo va aumentando (S. Liu, et al., 2014; Mach, et al., 2018).

En las investigaciones de Gürlük (2015); Perumal y Timmons (2015); Duarte, et al. (2010); Li et al. (2016); Quicoe, et al. (2017); Kawajiri, et al. (2017); L. Liu y Wu (2015); Chang, et al. (2013) y Mcgee y Greiner (2018) manifiestan que la Curva Ambiental del Kuznets (EKC) es un indicador ambiental importante que exhibe una curva en forma de U invertida entre una medida específica de contaminación ambiental y el ingreso per cápita en Alemania, Países Bajos, Turquía, India, España, Francia, Italia, China, Brazil y Estados Unidos, variando según su región. Estos resultados hacen énfasis en que las personas en un principio aumentan su consumo y aumentan las emisiones de CO₂, sin embargo, a medida que pasa el tiempo estas emisiones van disminuyendo, dado que, las economías atraviesan una etapa de crecimiento económico per cápita, y, por ende, el consumo se vuelve más selectivo (productos innovadores

y ecologistas).

Por otro lado, para S. Liu et al. (2014); Perobelli, et al. (2015); Landis, et al. (2017); Goh, et al. (2017); Rahman (2017); Gao, et al. (2014); y X. Wang, et al. (2013) las emisiones de CO₂ están ligadas con el transporte y pronostican un crecimiento continuo en muchos países y en el caso de estudio Beijing. En este caso, el transporte privado junto con la demanda de viajes por parte de la población, hace que la contaminación aumente, una solución es la implementación de políticas que controlen el número de vehículos en circulación y aumentar la proporción de transporte público para reducir las emisiones futuras. En este sentido, Vaca y Cartuche (2018) establecen implicaciones de políticas estructuradas en tres ejes formulados en la teoría de Kuznets, que son los de generar un mayor nivel de educación; una regulación de las industrias y la implementación de una matriz productiva en base al uso de tecnologías sustentables y amigables con el medio ambiente.

En las investigaciones realizadas por Das, et al. (2011); Min, et al. (2018); Delis y Iosi (2016); Huang y Jorgenson (2018); Mahmoodi y Mahmoodi (2016); Miankhel, et al. (2009); C. Hu y Tan (2016); Min et al. (2018) y Yates (2016) intentan proyectar las correspondientes emisiones de CO₂ y la variación de temperatura en India donde la demanda total de productos derivados del petróleo se duplique para el año 2020, creciendo a una tasa de 3,5% por año haciendo que el nivel de CO₂ ascienda a una vez y media para el año 2020 en comparación con el nivel de 2008. El consumo de bienes y servicios derivados de combustibles fósiles crece a una medida desenfrenada, provocando mayor contaminación que únicamente puede controlarse reemplazando el consumo de productos derivados del petróleo y carbón con gas natural, así como también acompañado de métodos de producción más sofisticados para una producción menos contaminante y por ende más amigable con el ambiente. Por otra parte las emisiones de CO₂ asociadas con el consumo de energía de los hogares continuaran creciendo según las investigaciones Yang, Zhao, et al. (2013); Jia, et al. (2018); Zoundi (2017); Ye, et al. (2016); Cellura, et al. (2011); Rehman y Rashid (2017); You, et al. (2017); Sapci y Considine (2014); Zhao y Luo (2018); Y. Zhang, et al. (2015); y Jacques y Keho (2016). El consumo de energía en los hogares es un aspecto fundamental, y a medida que va creciendo la población este consumo van aumentando las emisiones de CO₂, sin embargo, para este impacto sea menor se debe implementar nuevas alternativas para obtener energía verde y educar el aspecto consumista en cada persona para disminuir las emisiones. Además, para Sánchez (2017) las políticas deben enfocarse en la adecuada explotación de recursos naturales, es decir, tecnologías eficientes y no exceder la extracción de recursos naturales a su conservación.

Otro factor contaminante que incrementa las emisiones de CO₂ son la utilización de plásticos y residuos domésticos según estudios realizados en Japón por: Inaba, Nansai, Fujii, y Hashimoto (2010); Sokolov-Mladenović, Milovančević, Mladenović, y Alizamir

(2016); Chen (2017); Jarreau y Poncet (2012); Rehner, Baeza, y Barton (2014); Ekanayake (1999) y Gielen y Moriguchi (2015). Los residuos alimenticios y la utilización de plásticos, provocan que las emisiones de CO₂ se incrementen, porque terminan siendo desechos sin el tratamiento adecuado; y en consecuencia terminan en los bosques, reservas, ríos y finalmente los mares. Para solucionar este problema, es necesario que se implementen plantas para la transformación a los plásticos y así ser reutilizados, disminuyendo la contaminación, y los residuos alimenticios, pueden llegar a ser utilizados correctamente sin que terminen en espacios verdes o en los mares.

Finalmente para Zhang, et al. (2017); Evans (2012); Yang et al., (2013); Kawajiri et al., (2017); Omri y kahouli (2014); Bonnet, Bouamra-mechemache y Corre (2018); Liu y Wu (2015); Elbeydi (2010); Miankhel et al. (2009); Vianna (2016) y Wang (2016) calculan los impactos del consumo de los hogares en todas las emisiones de carbono. Estos impactos, se fortalecen con el crecimiento del ingreso, los hogares con mayores ingresos tienen 1,8 veces más impacto que los de menores ingresos, siendo los sectores para la alimentación quienes más emisiones producen. El consumo de los hogares es un factor muy ligado al aumento progresivo de las emisiones, dado que estos son los que más bienes y servicios demandan para el consumo diario. Para hacer frente a esta problemática se debe establecer políticas y programas dirigidos hacia un consumo sostenible y una producción sana, esto va a variar dependiendo de la región, considerando el nivel de desarrollo tecnológico y políticas. Otra idea fundamental es la aplicación de un impuesto ambiental para reducir efectivamente las emisiones de CO₂ según establece Hu, et al. (2018).

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Los datos de panel utilizados en la presente investigación fueron obtenidos de la base del World Development Indicator del Banco Mundial (2010), para 101 países, durante el periodo 1985-2016. Los países están divididos por regiones, clasificadas por el Banco Mundial: África, Asia Oriental y el Pacífico; Europa y Asia Central; América Latina y el Caribe; Oriente Medio y Norte de África; Asia Meridional y América de Norte. La variable dependiente son las emisiones de CO₂, medida por kilotón. La variable independiente, es el consumo de los hogares a precios constantes del año 2010. Además, solamente se aplicó logaritmo al consumo de los hogares. Por otro lado, en los países donde no se encontró algunos datos para las variables se interpoló y extrapoló los mismos. La Tabla 1 resume las variables utilizadas en el modelo econométrico de este artículo.

Tabla 1. Definición de variables

Tipo de Variable	Variable	Descripción	Unidad de medida
Dependiente	Emisiones de CO ₂	Contaminación Ambiental	Kilotón.
Independiente	Consumo	Consumo de los hogares	Dólares, constantes de 2010

La Figura 1 muestra la correlación entre las emisiones y el consumo de los hogares a nivel global y por regiones de acuerdo a lo establecido por el Banco Mundial. Los paneles A y B muestran que a nivel global y la región de África no se cumple la hipótesis de

ECK, pues existe una tendencia decreciente, se estabiliza y luego tiende a crecer. Los paneles C, D, E representan las regiones de Asia Oriental y el Pacífico; Europa y Asia Central; América Latina y el Caribe; siguen una tendencia lineal entre las emisiones de CO₂ y

el consumo de los hogares. Mientras que en los paneles F y G correspondientes a la región de Oriente Medio y Norte de África; Asia Meridional, siguen una tendencia lineal creciente entre las variables

estudiadas. Finalmente, el panel H con resultados para América del Norte se corrobora la ECK.

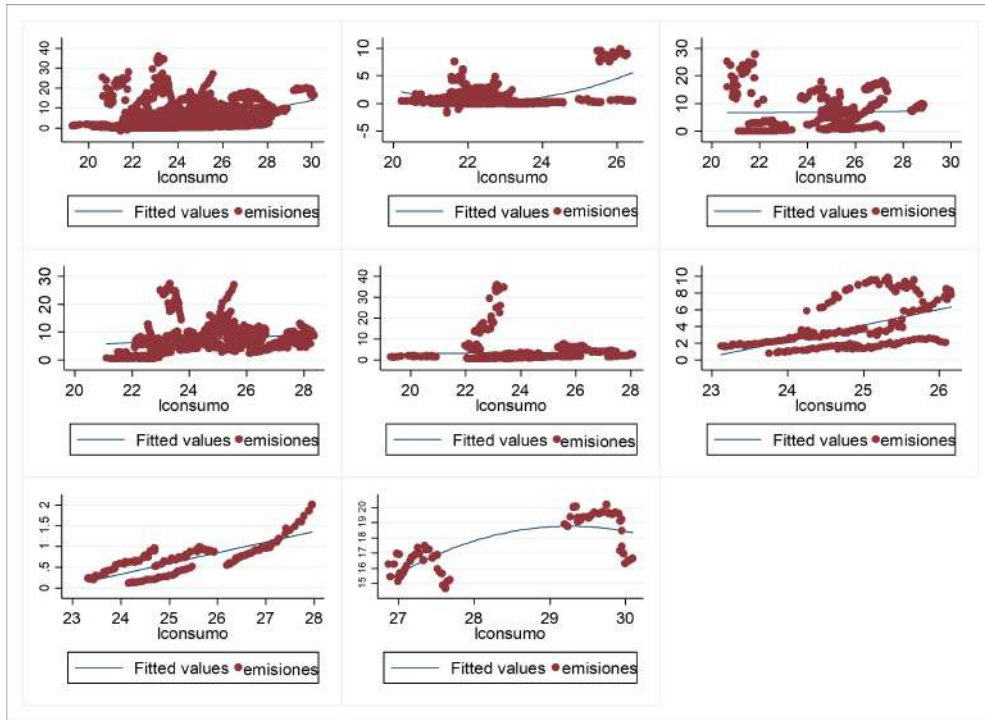


Figura 1. Correlación entre las emisiones y el consumo de los hogares.

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las emisiones y el consumo de los hogares para los 101 países y para las regiones según lo establecido por el Banco Mundial. De acuerdo a la desviación estándar, los resultados son relevantes debido a que

ésta es mayor entre países que dentro de países. El panel de datos está estrictamente equilibrado en tiempo ($T=1, \dots, 32$) y en la sección transversal ($i=1, \dots, 101$).

Tabla 2. Estadísticos Descriptivos

Variable		Media	Desviación estándar	Mín.	Máx.	Observaciones
Emisiones CO2	Global	4,78	5,27	-1,69	36,09	N = 3232
	Entre países		5,08	0,06	23,21	i = 101
	Dentro del país		1,49	-5,26	17,66	T = 32
Log Consumo hogares	Global	24,37	1,98	19,29	30,10	N = 3232
	Entre países		1,95	20,29	29,69	i = 101
	Dentro del país		0,36	23,17	25,48	T = 32

3.2 | Metodología

Kuznets en 1955 formuló una hipótesis en la que se relaciona la distribución de los ingresos a través del crecimiento económico, en 1971 obtuvo el premio Nobel de economía como reconocimiento a la formulación de esta teoría. Así mismo, esta relación se ha ex-

trapolado a la reflejada entre el consumo de los hogares y la calidad del medio ambiente, demostrándose en una relación en forma de U-invertida. Esta hipótesis plantea que el deterioro ambiental es una función creciente del consumo de los hogares, a partir del cual, los mayores niveles de consumo de bienes y servicios por parte de los hogares lleva a niveles menores de degradación del medio ambiente.

A partir de estas ecuaciones la estrategia econométrica para evaluar la cointegración entre la Inversión Extranjera Directa (IED) y las manufacturas se divide en cinco etapas. En la primera etapa, estimamos un modelo de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente son las emisiones de CO2 ($CO_{2,i,t}$) y la variable independiente es el logaritmo del consumo de los hogares $\log(c(i,t))$ del país $t=1, \dots, 101$ del período $t=1985, \dots, 2016$. Este modelo básico permite verificar el grado de asociación y la dirección de la relación entre las dos variables globalmente y por regiones del mundo. La ecuación (1) formaliza la relación entre las dos variables:

$$\log(CO_{2,i,t}) = (\gamma_0 + \delta_0) + \gamma_0 \log(C_{i,t}) + \theta_{i,t} \quad (1)$$

La prueba de Hausman (1978) se usó para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios. El modelo propuesto en la ecuación (1) presenta autocorrelación y heterocedasticidad. Para corregir el sesgo en los estimadores causados por la autocorrelación y heterocedasticidad, se utiliza un modelo GLS. Los parámetros $(\gamma_0 + \delta_0)$ la variabilidad en el tiempo y sección transversal. Finalmente, el parámetro (i, t) es el término de error estocástico. En la teoría econométrica, es bien sabido que las series temporales tienen un componente de tendencia que hace que sea imposible medir de manera eficiente la relación entre ellas. Para garantizar que la serie no tenga el 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 y 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:

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

Donde y_t es la serie que se supone que contiene al menos una raíz unitaria, α_0 es el intercepto y α_1 captura el efecto de tendencia en el tiempo t . ε_t es el error gaussiano, y p representa la longitud del desfase. En la ecuación (2), cuando el parámetro es significativo, se concluye que al menos uno de los paneles tiene raíz unitaria. Los tests aseguran que las series usadas en la estimación subsecuente no tengan problemas de raíz unitaria. La segunda etapa, determina el equilibrio a corto y largo plazo entre las dos variables usando el test de cointegración desarrollado por Pedroni (1999), el equilibrio a largo plazo está determinado en base a la siguiente ecuación (3):

$$y_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{i,j} y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{j,i,t} y_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t=1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde $y_{i,t}$ representa la variable dependiente del país i en el período t , $\alpha_0, \beta_{i,j}, \omega_{j,i,t}$ son los parámetros a ser estimados y el término $ECT_{t=1}$ es el vector de cointegración a largo plazo. Finalmente, $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error aleatorio estacionario con media cero y es la longitud del desfase determinado con el criterio de información de Akaike (1974). Además, el equilibrio a corto plazo se determina mediante la prueba de Westerlund (2007) a partir de la siguiente ecuación (4):

$$y_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i \left(y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1} + \sum_{j=q1}^{pi} \alpha_{i,j} y_{i,t-1} + \sum_{p=i}^{j=q1} y_{i,j} X_{i,t-1} \right) + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde $t = 1, \dots, T$ son los períodos estimados $y_t = 1, \dots, N$ son los países considerados para la estimación. El término d_t es el componente determinístico. Se asume que el vector K -dimensional de $X_{i,t}$ es aleatorio e independiente de $\varepsilon_{i,t}$ por lo que se supone que estos errores son independientes de i y t . En la siguiente etapa, se estima la fuerza del vector de cointegración utilizando el enfoque de Pedroni (2001). Esta estrategia permite evaluar la fuerza del vector de equilibrio entre las emisiones de CO2 y el consumo de los hogares. Para lograr este objetivo, se estima a nivel de países un modelo DOLS y para la clasificación de regiones se aplica el modelo PDOLS. La siguiente ecuación (5) plantea la relación de las dos variables:

$$y_{i,t} = \alpha_i + \delta_i X_{i,t} + \sum_{j=-p}^p y_{i,j} \Delta X_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Donde $y_{i,t}$ representa a la industria manufacturera, $i = 1, 2, \dots, 104$ países, $t = 1, 2, \dots, T$ es el tiempo, $p = 1, 2, \dots, P$ es el número de retardos y avances en la regresión DOLS, mientras j mide el cambio del consumo de los hogares cuando las emisiones de CO2 cambia. De los coeficientes α_i y los valores t se obtienen los valores promedio en todo el panel utilizando el método de los promedios grupales. Finalmente, se aplica el test de Dumitrescu y Hurlin (2012) para determinar la existencia y la dirección de causalidad entre las dos variables usando la siguiente expresión (6):

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^k \gamma_j^k y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^k \beta_j^k X_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

En la Ecuación se asume que $B_i = B_i^{(1)}, \dots, B_i^{(k)}$, y que el término $\mu_{i,t}$ es fijo en la dimensión del tiempo. El parámetro autorregresivo γ_j^k y el coeficiente de regresión β_j^k varían entre las secciones transversales. La siguiente sección muestra los resultados obtenidos al aplicar las cuatro etapas de la estrategia econométrica.

4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La Tabla 3 reporta los resultados de la estimación de la ecuación (3). El test de Hausman (1978) se utilizó para elegir entre los modelos de Efectos Fijos (FE) y los Efectos Aleatorios (RE) el cual es estadísticamente diferente de 0. Existe una mayor consistencia en el uso de efectos aleatorios para estimar las regresiones. Se aplicó la prueba de Wooldridge (1991) para determinar que los datos presentan autocorrelación a nivel mundial y en los grupos de países para lo cual fue necesario estimar un modelo que corrija en su totalidad, dado el caso, en la tabla se muestran los resultados corregidos. Encontramos que los coeficientes son positivos y estadísticamente significativos en todas las regiones, a excepción de África, Asia Sur y Norte América; sin embargo, a nivel mundial es estadísticamente significativo. Estos resultados no concuerdan en su totalidad con los resultados obtenidos Zhang et al., (2017) quienes afirman que el consumo de los hogares tiene un enfoque positivo sobre las emisiones de CO2 en el corto y largo plazo.

Tabla 3. Resultados de las regresiones de line base GLS

	Global	África	Asia Oriental y el Pacífico	Europa y Asia Central	América Latina y el Caribe	Oriente Medio y Norte de África	Asia Meridional	América del Norte
IConsumo	0,575*** (15,77)	0,0295 (1,19)	1,181*** (6,35)	0,681*** (7,18)	0,336*** (5,28)	0,642*** (3,87)	0,0295 (0,40)	0,840 (1,70)
Hausman test (p-value)	0,0730	0,2423	0,1850	0,1136	0,0112	0,8436	-13,78	0,0000
Serial correlation test (p-value)	0,9765	0,9632	0,9763	0,9663	0,9808	0,9668	10,212	0,9378
Efectos Fijos (Tiempo)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Efectos Fijos (Grupos de países)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Constante	-11,73*** (-13,46)	-0,421 (-0,75)	-25,66*** (-5,43)	-11,10*** (-4,61)	-6,644*** (-4,32)	-13,35*** (-3,32)	-1,030 (-0,61)	-6,782 (-0,48)
Observaciones	3232	736	416	1024	672	192	128	64

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

Los resultados de la segunda etapa de la estrategia econométrica son reportados en la Tabla 4. La cual muestra los resultados de la prueba no paramétrica de raíz unitaria tipo Fisher basada en el test ADF de Dickey y Fuller Aumentado (1981) y el test PP basado en Phillips y Perron (1988). Las pruebas fueron estimadas sin efectos del tiempo y con efectos del tiempo. Los resultados de las pruebas ADF y PP demuestran que las series son estacionarias en niveles I(0) al 1% de significancia. Con el fin de

asegurar la robustez de los valores estimados, aplicamos los test de Levine et al. (2002); Im et al. (2003); Huang y Jorgenson (2018) y Breitung (2001) conocidas en la literatura de datos de panel como LLC, IPS y UB, respectivamente. La Tabla 4 reporta los resultados de las pruebas de raíz unitaria agrupados por grupos de regiones a nivel mundial. En donde se puede apreciar que son significativos con efectos del tiempo y sin efectos del mismo.

Tabla 4. Resultados de las regresiones de line base GLS

Grupos	Variables	PP	ADF	LLC	UB	IPS	PP	ADF	LLC	UB	IPS
Sin efectos del tiempo						Con efectos del tiempo					
GLOBAL	Emisiones	-46,95**	-14,25**	-37,69**	-10,59**	-39,98**	-46,34**	-12,56**	-40,35**	-9,82**	-41,55**
	Consumo	-35,43**	-12,21**	-29,96**	-8,35**	-33,58**	-35,92**	-12,07**	-27,30**	-8,31**	-31,57**
A	Emisiones	-20,61**	-9,25**	-17,68**	-5,84**	-20,04**	-25,13**	-12,51**	-18,39**	-7,83**	-24,22**
	Consumo	-24,04**	-8,35**	-22,52**	-5,61**	-23,73**	-25,23**	-9,82**	-21,35**	-5,83**	-22,82**
AOP	Emisiones	-15,33**	-5,53**	-15,28**	-3,59**	-14,35**	-11,62**	-5,89**	-13,17**	-2,07**	-11,53**
	Consumo	-10,28**	-5,34**	-14,73**	-1,77**	-10,49**	-10,55**	-6,24*	-10,31**	-1,58**	-10,77**
EAC	Emisiones	-27,25**	-6,19**	-17,91**	-5,43**	-19,59**	-26,82**	-6,27**	-15,99**	-5,62**	-17,66**
	Consumo	-13,33**	-3,69**	-9,40**	-4,75*	-10,79**	-14,93**	-2,67**	-7,18**	-4,34**	-8,99**
ALC	Emisiones	-22,82**	-7,42**	-20,16**	-6,19**	-21,06**	-21,54**	-3,93**	-14,50**	-5,82**	-17,03**
	Consumo	-16,46**	-6,01**	-17,04**	-4,34**	-18,48**	-17,44**	-5,71**	-17,49**	-4,41**	-18,26**
OMNA	Emisiones	-13,84**	-2,54**	-12,97**	-3,43**	-12,62**	-14,88**	-3,34**	-11,89**	-2,14**	-12,66**
	Consumo	-11,48**	-2,37**	-4,47**	-0,89**	-6,02**	-12,76**	-2,71**	-7,11**	-1,11**	-8,55**
AM	Emisiones	-8,98**	-1,15**	-4,51**	-0,79**	-4,15**	-8,19**	0,60**	-4,15**	-0,18**	-4,55**
	Consumo	-10,98**	-3,68**	-11,52**	-2,21**	-10,91**	-11,97**	-3,45**	-9,14**	-1,81**	-10,81**
AN	Emisiones	-5,03**	-1,15**	-5,54**	-0,94**	-5,28**	-8,62**	-1,61**	-4,91**	-3,79**	-9,41**
	Consumo	-1,99**	-1,23**	-3,29**	-1,99**	-2,59**	-1,78**	-1,24**	-3,32**	-2,73**	-2,11**

Los resultados de la Tabla 5 muestran la determinación de la relación a corto y largo plazo entre las variables usando técnicas de cointegración para datos de panel. Primeramente, utilizamos el test de cointegración de Pedroni(1999) para determinar el equilibrio en el largo plazo. Estos resultados indican que el consumo de los hogares y las emisiones de CO2 tienen una relación de largo plazo en la mayor parte de las regiones, porque los estadísticos de dimensiones y entre dimensiones de los paneles son estadísticamente significa-

tivos. A nivel global, en la región Europa y Asia Central y África podemos observar que tienen una relación a largo plazo, es decir, la existencia de un vector de integración. En investigaciones realizadas por You et al. (2017), Sapci y Considine (2014); Zhao y Luo (2018); Zhang et al. (2015); Tang (2018) y Jacques y Keho (2016) aseguran que la relación que se establece entre estas variables es de largo plazo, dado que a medida que aumenta la población su fuerza de cointegración es mayor.

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de Pedroni

	Global	África	Asia Oriental y el Pacífico	Europa y Asia Central	América Latina y el Caribe	Oriente Medio y Norte de África	Asia Meridional	América del Norte
Estadística de prueba dentro de la dimensión								
Estadística v de panel	3,12**	3,94**	0,44**	3,27**	0,32**	2,07**	2,68**	0,21**
Estadístico p de panel	-3,77**	-5,13**	-0,14**	-2,28**	-2,19**	-2,32**	0,90**	-1,72**
Estadística PP del panel	-5,65**	-6,54**	-0,42**	-3,25**	-4,17**	-2,23**	-0,79**	-2,79**
Estadística ADF del panel	-7,04**	-4,55**	-2,76**	-4,04**	-2,21**	-0,77**	-0,63**	-2,61**
Estadísticas de prueba entre dimensiones								
Estadístico p de panel	-0,72**	-3,16**	1,11**	-0,54**	-0,74**	-1,01**	-0,76	-0,89**
Estadística PP de grupo	-4,25**	-6,84**	0,39**	-2,66**	-3,58**	-1,45**	-1,15**	-2,58**
Estadística de ADF de grupo	-7,89**	-3,96**	-2,27**	-3,47**	-1,11**	-0,199**	0,24**	-2,38**

En la Tabla 6 nos muestra la prueba de cointegración en el corto plazo utilizando un modelo de Error Vectorial (VE) con datos de panel, desarrollado por Westerlund (2007). El modelo tiene una limitación, la cual consta en que solo es posible verificar el equilibrio a corto plazo entre parejas de variables. Por lo tanto, los resultados se muestran de manera global y para el grupo de regiones en donde la mayor parte de sus regiones la inexistencia de una relación

a corto plazo a excepción de América Latina y el Caribe en donde se establece que un cambio en el consumo de los hogares genera cambios inmediatos en las emisiones de CO₂. Para Duarte et al. (2010); Li et al., (2016); Alvarado, Iñiguez, y Ponce (2017) y Mcgee y Greiner (2018) las emisiones de CO₂ y el consumo de los hogares muestran una relación a corto plazo y que a medida que pasa el tiempo en el largo plazo esta relación desaparece.

Tabla 5. Resultados del test de cointegración de Pedroni

Grupo	Estadístico	Valor	Valor-Z	Valor-p
GLOBAL	Gt	-2,46	-1,35	0,09
	Ga	-12,25	-0,54	0,29
	Pt	-25,04	-4,42	0,00
	Pa	-12,30	-5,63	0,00
África	Gt	-2,36	-0,04	0,48
	Ga	-11,16	0,53	0,70
	Pt	-12,23	-2,44	0,01
	Pa	-14,86	-4,74	0,00
Asia Oriental y el Pacífico	Gt	-2,66	-1,36	0,09
	Ga	-12,60	0,38	0,35
	Pt	-10,84	-3,75	0,00
	Pa	-14,96	-3,63	0,00
Europa y Asia Central	Gt	-2,28	0,56	0,71
	Ga	-12,78	-0,75	0,23
	Pt	-7,87	4,75	1,00
	Pa	-7,33	1,54	0,94
América Latina y el Caribe	Gt	-2,75	-2,26	0,01
	Ga	-12,87	-0,67	0,25
	Pt	-12,49	-3,28	0,00
	Pa	-12,02	-2,35	0,01
Oriente Medio y Norte de África	Gt	-2,75	-1,19	0,12
	Ga	-16,10	-1,55	0,06
	Pt	-3,09	2,43	0,99
	Pa	-10,28	-0,54	0,29
Asia Meridional	Gt	-1,10	3,12	0,99
	Ga	-7,55	1,31	0,90
	Pt	-1,94	2,66	0,99
	Pa	-5,90	1,02	0,85
4* América del Norte	Gt	-4,23	-3,30	0,00
	Ga	-5,64	1,33	0,91
	Pt	-4,98	-2,32	0,01
	Pa	-4,09	1,15	0,87

La Tabla 7 reporta los estimadores obtenidos mediante DOLS para los países de forma individual. Encontramos que, a nivel global, las emisiones de CO₂ es estadísticamente significativa y los estimadores son cercanos a 1. Por lo tanto, la fuerza del vector de cointegración es contundente en el largo plazo. Estos resultados

sugieren las fuentes contaminantes en la mayor parte depende del consumo de los hogares de los países. En la región de África, encontramos que todos los países poseen un estimador significativo y mayor a uno, esto indica que estos países también contienen un vector de cointegración fuerte e indica que estos países son altamente

contaminantes dado el consumo de sus hogares. La región de Europa y Asia Central, a diferencia de África, en su existen tres países, Albania, Bulgaria y Finlandia, indican que las emisiones de Co2 no dependen tanto del consumo de los hogares. Los resultados encontrados coinciden con las investigaciones expuestas por Ekanayake

(1999); Liu et al. (2014); Van Giessen, Van Ooyen-Houben, y Mooleenaar (2016); Bonnet et al., (2018); Liu y Wu (2015); y Wang (2016); Mach et al. (2018) dado que con el tiempo las emisiones de CO2 van tomando consistencia.

Tabla 7. Resultados de las pruebas de modelos DOLS individuales (sin dummy)

Global	CO2it	Global	CO2it	Global	CO2it	África	CO2it	Europa y Asia Central	CO2it
Albania	0,7172	El Salvador	4,916	Netherlands	5,557	Benin	12,94	Albania	0,7172
Algeria	5,694	Finland	-4,878	New Zealand	2,254	Botswana	5,334	Armenia	11,7
Argentina	10,53	France	-4,134	Nicaragua	7,56	Burkina Faso	6,48	Austria	3,823
Armenia	11,7	Gabon	-8,098	Nigeria	12,03	Cameroon	2,213	Azerbaijan	-1,593
Australia	3,982	Germany	21,05	Norway	7,791	Congo	-3,353	Belarus	1,353
Austria	3,832	Greece	7,101	Pakistan	8,466	Congo, Rep.	-0,4167	Belgium	-1,043
Azerbaijan	-1,593	Guatemala	23,86	Panama	9,367	Gabon	-4,134	Bulgaria	0,3638
Bahamas, The	-4,321	Honduras	3,776	Paraguay	2,505	Kenya	1,547	Cyprus	3,28
Bangladesh	13,68	Hong Kong SAR, China	-6,1	Peru	-5,174	Madagascar	1,161	Czech Republic	-3,716
Belarus	-1,335	Hungary	-2,577	Philippines	4,848	Mali	0,2708	Denmark	-4,782
Belgium	-1,043	Iceland	15,09	Poland	-2,237	Mauritania	11,49	Finland	-0,2762
Belize	-0,8467	India	11,86	Portugal	-1,905	Mauritius	4,734	France	-4,878
Benin	12,94	Indonesia	25,55	Romania	5,222	Mozambique	3,668	Germany	-8,098
Bolivia	5,348	Iran, Islamic Rep.	3,543	Rwanda	-3,021	Namibia	2,254	Greece	21,05
Botswana	5,334	Ireland	1,931	Senegal	1,48	Nigeria	-1,905	Hungary	-6,1
Brazil	22,11	Israel	2,595	Singapore	7,695	Rwanda	5,222	Iceland	-2,577
Brunei Darussalam	4,379	Italy	0,8107	South Africa	14,05	Senegal	1,48	Ireland	3,543
Bulgaria	0,3638	Japan	7,858	Spain	5,588	South Africa	5,588	Italy	2,595
Burkina Faso	6,48	Kazakhstan	1,547	Sri Lanka	1,417	Sudan	1,417	Kazakhstan	7,858
Cambodia	8,648	Kenya	12,93	Sudan	7,036	Swaziland	5,563	Luxembourg	-1,904
Cameroon	2,213	Korea, Rep	-1,904	Swaziland	-12,11	Tanzania	1,512	Macedonia, FYR	-6,707
Canada	-2,037	Luxembourg	-2,596	Sweden	2,301	Togo	8,085	Netherlands	1,881
Colombia	0,3925	Macao SAR, China	-6,707	Switzerland	5,563	Uganda	15,15	Norway	7,56
Congo, Dem. Rep.	-3,353	Macedonia, FYR	1,161	Tajikistan	23,21			Poland	-5,174
Congo, Rep.	-0,4167	Madagascar	17,47	Tanzania	1,512			Portugal	4,848
Costa Rica	6,934	Malaysia	1,492	Thailand	9,328			Romania	-2,237
Cuba	4,789	Mali	0,2708	Togo	19			Spain	7,695
Cyprus	3,28	Mauritania	2,831	Trinidad and Tobago	20,12			Sweden	-7,036
Czech Republic	-3,716	Mauritius	27,02	Tunisia	8,085			Switzerland	-12,11
Denmark	-4,782	Mexico	4,734	Turkey	-5,326			Tajikistan	2,301
Dominican Republic	2,637	Morocco	3,668	Uganda	-2,68			Turkey	20,12
Ecuador	6,393	Mozambique	1,881	United states	6,866			United Kingdom	-5,326
Egypt, Arab Rep	16,84	Namibia	0,2041	Uruguay	0,3825				
				Venezuela, RB	46,82				

En la Tabla 8 reporta las estimaciones de los modelos de panel PDOLS con y sin efectos del tiempo. Los resultados muestran la fuerza de cointegración a nivel global y de los grupos de regiones y ya no por países. De manera general existe una relación a largo plazo a nivel global y en tres de sus regiones: Europa y Asia Central;

América Latina y el Caribe; y Oriente Medio y Norte de África. Para Yang, Zhao, Wu, y Fan (2013); Jia et al. (2018), Bakirtas y Akpolat (2018); Tekin (2012); Zoundi (2017); y Delis y Iosi (2016) las emisiones de CO2 van creciendo continuamente, y por lo tanto, a largo plazo es donde representan un factor negativo para el país.

Tabla 8. Resultados de pruebas de los modelos de panel PDOLS

Grupos	Con dummy del tiempo		Sin dummy del tiempo	
	CO2it PDOLS	Estadísticos t	CO2it PDOLS	Estadísticos t
Global	2,588	31,88	0,6051	46,82
África	0,3042	-1,235	0,1784	15,15
Asia Oriental y el Pacífico	1,409	4,556	1,644	23,34
Europa y Asia Central	5,299	26,25	-0,3572	4,795
América Latina y el Caribe	2,812	2,963	1,789	30,65
Oriente Medio y Norte de África	2,02	0,6207	1,825	39,21
Asia Meridional	1,512	15,19	0,4544	27,43
América de Norte	-1,853	-0,9485	-1,632	-3,335

En la Tabla 9 muestra las relaciones de causalidad tipo Granger (1988) para datos de panel. Usando la estrategia de Dumitrescu y Hurlin (2012) para encontrar la existencia de causalidad y la dirección de causalidad. Los resultados indican que existe causalidad unidireccional entre las emisiones de CO₂ y el consumo de los hogares (CO₂→C) a nivel global y por regiones. Por otro lado no existe una causalidad unidireccional entre el consumo de los hogares y las

emisiones de CO₂ (C→CO₂ en las regiones de Africa y Asia Oriental y el Pacífico. Finalmente para Zhang et al., (2017); Evans (2012) y Yang et al., (2013); Kawajiri et al., (2017) en sus investigaciones aseguran que las emisiones de CO₂ están netamente relacionadas con el consumo de los hogares, dado que estos generan las principales fuentes de contaminación.

Tabla 9. Resultados de pruebas de causalidad Dumitrescu y Hurlin

Dirección de causalidad	Grupo	W-bar	Z-bar	p-value
CO2it Cit	Global	40,855	219,263	0,0000
	África	33,141	78,474	0,0000
	Asia Oriental y el Pacífico	30,357	51,901	0,0000
	Europa y Asia Central	52,942	171,766	0,0000
	América Latina y el Caribe	36,606	86,213	0,0000
	Oriente Medio y Norte de África	47,930	65,696	0,0000
	Asia Meridional	39,475	41,685	0,0000
	América de Norte	30,548	20,548	0,0399
CO2it Cit	Global	28,010	127,982	0,0000
	África	0,9741	-0,0879	0,9299
	Asia Oriental y el Pacífico	15,922	15,098	0,1311
	Europa y Asia Central	45,667	142,667	0,0000
	América Latina y el Caribe	36,606	86,213	0,0000
	Oriente Medio y Norte de África	47,930	65,696	0,0000
	Asia Meridional	39,475	41,685	0,0000
	América de Norte	30,548	20,548	0,0399

5 | CONCLUSIONES

Con el fin de establecer la relación que presenta las emisiones de CO₂ y el consumo de los hogares en 101 países del mundo divididos en las 7 regiones durante el periodo 1985-2014. Utilizamos técnicas de cointegración y causalidad para datos de panel: el test de cointegración de Pedroni (1999) para estimar el equilibrio de largo plazo, y corrección de error de Westerlund (2007) para determinar

el equilibrio de corto y largo plazo, el método PDOLS y DOLS de Pedroni (2001) para estimar la fuerza del vector de cointegración, y el test de causalidad de Dumitrescu y Hurlin (2012) para verificar la existencia y dirección de causalidad entre las parejas de variables. Los resultados manifiestan que, emisiones de CO₂ están netamente ligadas con el consumo de los hogares, y que está a medida que va pasando el tiempo aumenta su población y por ende incrementa las emisiones tomando una relación más sustentable en el largo plazo, lo que coincidió significativamente con el estudio en regiones como

África y Europa y Asia Central; y rechazo la hipótesis de Kuznets. Visto de otra manera, el consumo de los hogares es un factor muy ligado al aumento progresivo de las emisiones, dado que los hogares son los que determinan la demanda de bienes y servicios, para hacer frente a esta problemática dependiendo de la región de estudio se debe establecer políticas y programas dirigidos hacia un consumo sostenible y una producción sana. Por lo que se propone en las regiones la implementación de tecnología como: máquinas procesadoras de plásticos y métodos de producción más sofisticados que resulten amigables con el medio ambiente y de esta manera disminuir las emisiones de CO₂, coincidiendo con Evans (2012); Yang et al., (2013) y Kawajiri et al., (2017).

Referencias bibliográficas

- [1] Alvarado, R., Iñiguez, M., Ponce, P. (2017). Foreign direct investment and economic growth in Latin America. *Economic Analysis and Policy*, 56, 176-187
- [2] Acemoglu, D. (1997). Technology, unemployment and efficiency. *European Economic Review*, 41(3-5), 525-533.
- [3] Bonnet, C., Bouamra-mechemache, Z., Corre, T. (2018). An Environmental Tax Towards More Sustainable Food: Empirical Evidence of the Consumption of Animal Products in France. *Ecological Economics*, 147(December 2017), 48-61.
- [4] Cellura, M., Longo, S., Mistretta, M. (2011). The energy and environmental impacts of Italian households consumptions: An input - output approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(8), 3897-3908.
- [5] Chang, C. P., Berdiev, A. N., Lee, C. C. (2013). Energy exports, globalization and economic growth: The case of south caucasus. *Economic Modelling*, 33, 333-346.
- [6] Chang, C. P., Berdiev, A. N., Lee, C. C. (2013). Energy exports, globalization and economic growth: The case of south caucasus. *Economic Modelling*, 33, 333-346.
- [7] Chen, Y. (2017). Evaluation of greenhouse gas emissions from waste management approaches in the islands, (151).
- [8] Das, P. D., Srinivasan, P. R., Sharfuddin, P. A. (n.d.). FOSSIL FUEL CONSUMPTION, CARBON EMISSIONS AND TEMPERATURE VARIATION IN INDIA, (44).
- [9] Delis, M. D., Iosi, M. (2016). Environmental awareness, consumption, and labor supply: Empirical evidence from household survey data, 129, 1-11. 7
- [10] Duarte, R., Mainar, A., Sánchez-chóliz, J. (2010). The impact of household consumption patterns on emissions in Spain. *Energy Economics*, 32(1), 176-185.
- [11] Econ, C., Per, C., Responsable, I., Paz, C. C., Neocl, N., Corriente, C., Modelo, E. (2010). No Title.
- [12] Ekanayake, E. . (1999). Exports and Economic Growth in Developing Countries: Cointegration and Error-Correction Models. *International Advances in Economic Research*, 5(1), 147-148.
- [13] Elbeydi, K. (2010). The Relationship between Export and Economic Growth in Libya Arab Jamahiriya. *Theoretical and Applied ...*, XVII(1), 69-76.
- [14] Evans, D. (2012). Binning, gifting and recovery: the conduits of disposal in household food consumption, 30(2007), 1123-1137.
- [15] Falconí, F., Burbano, R. (n.d.). La discutible curva de Kuznets, 1-19.
- [16] Gao, Y., Whalley, J., Ren, Y. (2014). Decomposing China's export growth into extensive margin, export quality and quantity effects. *China Economic Review*, 29(13), 19-26.
- [17] Gielen, D. J., Moriguchi, Y. (2015). Waste benefits of CO₂ policies in Japan, 2-15.
- [18] DANE. (2015). Goh, S. K., Sam, C. Y., McNown, R. (2017). Re-examining foreign direct investment, exports, and econ *Journal of Asian Economics*, 51, 12-22
- [19] Gürlük, S. (2015). Assessing agri-environmental management and inorganic fertilizer consumption using, 44(2), 135-141
- [20] Hu, C., Tan, Y. (2016). Product differentiation, export participation and productivity growth: Evidence from Chinese manufacturing firms. *China Economic Review*, 41, 234-252. 6
- [21] Hu, X., Liu, Y., Shi, Q., Zhang, W., Zhong, C. (2018). SO₂ emission reduction decomposition of environmental tax based on different consumption tax refunds. *Journal of Cleaner Production*.
- [22] Huang, X., Jorgenson, A. K. (2018). The Asymmetrical Effects of Economic Development on Consumption-based and Production-based Carbon Dioxide Emissions, 1990 to 2014.
- [23] Inaba, R., Nansai, K., Fujii, M., Hashimoto, S. (2010). *Waste Management Research*.
- [24] Jacques, L., Keho, Y. (2016). Energy consumption, economic growth and carbon emissions: Cointegration and causality evidence from selected African countries. *Energy*, 114, 492-497.

- [25] Jarreau, J., Poncet, S. (2012). Export sophistication and economic growth: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 97(2), 281–292. 1
- [26] ia, J., Gong, Z., Xie, D., Chen, J., Chen, C. (2018). Analysis of drivers and policy implications of carbon dioxide emissions of industrial energy consumption in an underdeveloped city: the case of Nanchang, China. *Journal of Cleaner Production*.
- [27] Kawajiri, K., Ihara, T., Hatayama, H., Tahara, K. (2017). Affiliation: National Institute of Advanced Industrial Science and Technology. *Journal of Cleaner Production*.
- [28] Landis, J. D., Hsu, D., Guerra, E. (2017). Intersecting Residential and Transportation CO 2 Emissions: Metropolitan Climate Change Programs in the Age of Trump.
- [29] Li, J., Huang, X., Yang, H., Chuai, X., Li, Y., Qu, J. (2016). Situation and determinants of household carbon emissions in Northwest China, 51, 178–187.
- [30] Liu, L., Wu, G. (2015). Relating five bounded environmental problems to China's household consumption in 2011 e 2015. *Energy*, 57(2013), 427–433.
- [31] Liu, S., Chen, S., Liang, X., Mao, B., Jia, S. (2014). Analysis of Transport Policy Effect on CO 2 Emissions Based on System Dynamics.
- [32] Mach, R., Weinzettel, J., Šč, M. (2018). Environmental Impact of Consumption by Czech Households: Hybrid Input – Output Analysis Linked to Household Consumption Data, 149(May 2017), 62–73
- [33] Mahmoodi, M., Mahmoodi, E. (2016). Foreign direct investment, exports and economic growth: evidence from two panels of developing countries. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 29(1), 938–949.
- [34] Mcgee, J. A., Greiner, P. T. (2018). Can Reducing Income Inequality Decouple Economic Growth from CO 2 Emissions?
- [35] Min, S., Bai, J., Huang, J., Waibel, H. (2018). Forest Policy and Economics Willingness of smallholder rubber farmers to participate in ecosystem protection: Effects of household wealth and environmental awareness. *Forest Policy and Economics*, 87(October 2017), 70–84.
- [36] Miankhel, A. K., Thangavelu, S. M., Kalirajan, K. (2009). Foreign Direct Investment , Exports , and Economic Growth in South Asia and Selected Emerging Countries: A Multivariate VAR Analysis *. Munich Personal RePEc ..., (May), 1–28.
- [37] Omri, A., kahouli, B. (2014). The nexus among foreign investment, domestic capital and economic growth: Empirical evidence from the MENA region. *Research in Economics*, 68(3), 257–263.
- [38] Perobelli, F. S., Faria, W. R., Almeida, V. De. (2015). Abstract. *Energy Economics*.
- [39] Perumal, A., Timmons, D. (2015). Contextual Density and US Automotive CO 2 Emissions across the Rural – Urban Continuum, 1–26.
- [40] Quaicoe, A., Aboagye, A. Q. Q., Bokpin, G. A. (2017). Assessing the impact of export processing zones on economic growth in Ghana. *Research in International Business and Finance*, 42, 1150–1163
- [41] Rahman, M. M. (2017). Do population density, economic growth, energy use and exports adversely affect environmental quality in Asian populous countries? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77(April), 506–514.
- [42] Rehman, M. U., Rashid, M. (2017). Energy consumption to environmental degradation, the growth appetite in SAARC nations. *Renewable Energy*
- [43] Rehner, J., Baeza, S. A., Barton, J. R. (2014). Chile's resource-based export boom and its outcomes: Regional specialization, export stability and economic growth. *Geoforum*, 56, 35–45.
- [44] Revisión, B. (2016). ALC preside UNEA-2 en Nairobi.
- [45] Sánchez, V. (2017). Relación entre crecimiento económico y degradación ambiental, un análisis a nivel global por niveles de ingresos
- [46] Sapci, O., Considine, T. (2014). Ac ce p te d us t. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*.
- [47] Sokolov-Mladenović, S., Milovančević, M., Mladenović, I., Alizamir, M. (2016). Economic growth forecasting by artificial neural network with extreme learning machine based on trade, import and export parameters. *Computers in Human Behavior*, 65, 43–45.
- [48] Tang, M. (2018). Accounting for carbon emissions associated with tourism-related consumption, (August 2014).
- [49] Tekin, R. B. (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 29(3), 868–878.

- [50] Vaca, P., Cartuche, I. (2018). Relación entre las emisiones de CO₂ y el grado de urbanización a nivel global y entre grupos de países: un enfoque usando técnicas econométricas avanzadas de datos de panel. *Revista Vista Económica*, 5(1), 82-89.
- [51] Van der Giessen, M., van Ooyen-Houben, M. M. J., Moolenaar, D. E. G. (2016). Estimating the production, consumption and export of cannabis: The Dutch case. *International Journal of Drug Policy*, 31, 104-112.
- [52] Vianna, A. C. (2016). The impact of exports to China on Latin American growth. *Journal of Asian Economics*, 47, 58-66.
- [53] Wang, X., Khattak, A., Zhang, Y. (2013). Is Smart Growth Associated with Reductions in Carbon Dioxide Emissions?, (2375), 62-70.
- [54] Wang, Y. (2016). Promoting Sustainable Consumption Behaviors: The Impacts of Environmental Attitudes and Governance in a Cross-National Context.
- [55] Yang, S., Zhao, D., Wu, Y., Fan, J. (n.d.). REGIONAL VARIATION IN CARBON EMISSIONS AND ITS DRIVING FORCES IN CHINA: AN INDEX DECOMPOSITION ANALYSIS, 2010(Figure 1), 1249-1270.
- [56] Yates, L. (2016). Sharing , households and sustainable consumption.
- [57] Ye, Y., Shi, X., Zou, L. (2016). Accepted Manuscript.
- [58] You, S., Gee, K., Wah, Y., Dai, Y., Wang, C. (2017). Variation of household electricity consumption and potential impact of outdoor PM_{2.5} concentration: A comparison between Singapore and Shanghai. *Applied Energy*, 188, 475-484.
- [59] Zhang, J., Yu, B., Cai, J., Wei, Y. (2017). Impacts of household income change on CO₂ emissions: An empirical analysis of China. *Journal of Cleaner Production*. 6
- [60] Zhang, Y., Bian, X., Tan, W., Song, J. (2015). The indirect energy consumption and CO₂ emission caused by household consumption in China: an analysis based on the input-output method. *Journal of Cleaner Production*, 1-15.
- [61] Zhao, C., Luo, K. (2018). Household consumption of coal and related sulfur , arsenic , fluorine and mercury emissions in China. *Energy Policy*, 112(May 2017), 221-232.
- [62] Zoundi, Z. (2017). CO₂ emissions , renewable energy and the Environmental Kuznets Curve , a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72(July 2016), 1067-1075 *Revista Vista Económica*, 2(1).
- [63] Sapci, O., Considine, T. (2014). *Ac ce p te d us t. Journal of Behavioral and Experimental Economics*.
- [64] Sokolov-Mladenović, S., Milovančević, M., Mladenović, I., Alizamir, M. (2016). Economic growth forecasting by artificial neural network with extreme learning machine based on trade, import and export parameters. *Computers in Human Behavior*, 65, 43-45.
- [65] Tang, M. (2018). Accounting for carbon emissions associated with tourism-related consumption, (August 2014).
- [66] Tekin, R. B. (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 29(3), 868-878.
- [67] Vaca, P., Cartuche, I. (2018). Relación entre las emisiones de CO₂ y el grado de urbanización a nivel global y entre grupos de países: un enfoque usando técnicas econométricas avanzadas de datos de panel. *Revista Vista Económica*, 5(1), 82-89.
- [68] Van der Giessen, M., van Ooyen-Houben, M. M. J., Moolenaar, D. E. G. (2016). Estimating the production, consumption and export of cannabis: The Dutch case. *International Journal of Drug Policy*, 31, 104-112.
- [69] Vianna, A. C. (2016). The impact of exports to China on Latin American growth. *Journal of Asian Economics*, 47, 58-66.
- [70] Wang, X., Khattak, A., Zhang, Y. (2013). Is Smart Growth Associated with Reductions in Carbon Dioxide Emissions?, (2375), 62-70.
- [71] Wang, Y. (2016). Promoting Sustainable Consumption Behaviors: The Impacts of Environmental Attitudes and Governance in a Cross-National Context.
- [72] Yang, S., Zhao, D., Wu, Y., Fan, J. (n.d.). REGIONAL VARIATION IN CARBON EMISSIONS AND ITS DRIVING FORCES IN CHINA: AN INDEX DECOMPOSITION ANALYSIS, 2010(Figure 1), 1249-1270.
- [73] Yates, L. (2016). Sharing , households and sustainable consumption.
- [74] Ye, Y., Shi, X., Zou, L. (2016). Accepted Manuscript.

- [75] You, S., Gee, K., Wah, Y., Dai, Y., Wang, C. (2017). Variation of household electricity consumption and potential impact of outdoor PM_{2.5} concentration: A comparison between Singapore and Shanghai. *Applied Energy*, 188, 475–484.
- [76] Zhang, J., Yu, B., Cai, J., Wei, Y. (2017). Impacts of household income change on CO₂ emissions: An empirical analysis of China. *Journal of Cleaner Production*. 6
- [77] Zhang, Y., Bian, X., Tan, W., Song, J. (2015). The indirect energy consumption and CO₂ emission caused by household consumption in China: an analysis based on the input-output method. *Journal of Cleaner Production*, 1–15.
- [78] Zhao, C., Luo, K. (2018). Household consumption of coal and related sulfur, arsenic, fluorine and mercury emissions in China. *Energy Policy*, 112(May 2017), 221–232.
- [79] Zoundi, Z. (2017). CO₂ emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72(July 2016), 1067–1075

Incidencia de la carga fiscal en la desigualdad a nivel global y por grupos de países: Evidencia empírica para 97 países, utilizando técnicas de datos de panel

Incidence of the tax burden on inequality at the global level and by country group: Empirical evidence for 97 countries using panel data techniques

Patricia Vaca¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Patricia Vaca, Carrera de Economía,
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: patricia.vaca@unl.edu.ec

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Julio 2020

Fecha de aceptación

Diciembre 2020

Dirección

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

RESUMEN

Uno de los principales mecanismos para la reducción de la desigualdad alrededor del mundo es la inversión pública, la cual principalmente se financia con recaudación impositiva. Considerando la importancia de dicha relación, esta investigación se enfoca en determinar el efecto de la carga fiscal sobre la desigualdad en 97 países de forma global y por grupos de países durante el periodo 1995-2015. Este estudio se basa en la teoría de Piketty (2014), la cual determina que los impuestos son un factor estratégico para la reducción de la desigualdad. Usando técnicas econométricas de datos de panel aplicamos un modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para determinar la relación de la desigualdad y la carga fiscal. Los resultados obtenidos determinaron que la carga fiscal tiene una relación altamente significativa tanto a nivel global y para los distintos niveles de ingresos, excluyendo a los países de ingresos bajos. Los resultados determinan que la formación bruta de capital, así como el PIB per cápita, actúan de forma conjunta como reductores de la desigualdad a nivel de países. En este sentido, las implicaciones de política deben estar orientadas al mejoramiento de la distribución de ingresos por parte del Estado, así como el fortalecimiento de la transparencia fiscal.

Palabras clave: Carga fiscal; Desigualdad; Datos de panel.

Códigos JEL: D63. O47. J3.

ABSTRACT

One of the main mechanisms for reducing inequality around the world is public investment, which is mainly financed by tax revenues. Considering the importance of this relationship, this research focuses on determining the effect of the tax burden on inequality in 97 countries globally and by groups of countries during the period 1995-2015. This study is based on Piketty's (2014) theory, which determines that taxes are a strategic factor in reducing inequality. Using panel data econometric techniques we applied a Generalized Least Squares (GLS) model to determine the relationship of inequality and tax burden. The results obtained determined that the tax burden has a highly significant relationship both globally and for different income levels, excluding low-income countries. The results find that gross capital formation, as well as GDP per capita, act jointly as inequality reducers at the country level. In this sense, policy implications should be oriented towards improving income distribution by the state, as well as strengthening fiscal transparency.

Keywords: Tax burden; Inequality; Panel data.

JEL codes: D63. O47. J3.

1 | INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Informe Oxfam 2019: “¿Bienestar público o beneficio privado?”, la desigualdad a nivel mundial ha presentado una tendencia creciente debido fundamentalmente a tres factores: el primero hace referencia a la aparición de los “milmillonarios”: entre los años 2017 y 2018 cada dos días surgía un nuevo “milmillonario”, contrastando con la realidad de que cerca de la mitad de la población está en la pobreza extrema y vive con menos de \$5,50 al día. El segundo factor se relaciona con los reducidos impuestos sobre la riqueza: los tipos impositivos han sido de los más bajos en los últimos años beneficiando tanto a los ricos como a las grandes empresas, resaltando el hecho de que cuando los gobiernos conceden beneficios fiscales a dichos agentes económicos, la inversión pública se reduce; así como con el peso fiscal desproporcionado sobre los trabajadores. Finalmente, el tercer factor, consecuencia del segundo, es la reducción de inversión pública principalmente de programas sociales, afectando a los sectores más vulnerables al disminuir sus oportunidades de desarrollo.

El principio teórico en el que se fundamenta este estudio hace referencia a la disminución de la desigualdad por medio de la tributación y el papel activo del Estado en la economía, planteado por Piketty (2014), el cual establece que una mayor recaudación de impuestos por parte del Estado contribuye a aumentar el nivel de inversión social, beneficiando a los ciudadanos menos favorecidos, generando mayores oportunidades y fuentes de desarrollo y, contribuyendo de esa manera a la reducción de la desigualdad. En ese contexto, el objetivo de esta investigación es determinar el impacto que tienen los ingresos fiscales sobre la desigualdad de ingresos, planteando como hipótesis de investigación que un mayor nivel de ingresos fiscales incidirá de manera positiva a la reducción del nivel de desigualdad. Por lo tanto, la pregunta que guiará la presente es: ¿Cuál es el impacto de los ingresos fiscales sobre la desigualdad, a nivel mundial y por grupos de países? El principal aporte de la presente investigación radica en la estimación de un modelo econométrico de datos de panel que permita establecer el comportamiento o relación conjunta entre los ingresos fiscales y la desigualdad de ingresos, considerando la heterogeneidad de condiciones de los países analizados y la evolución de dicha relación en el período 1995-2015.

Los resultados obtenidos determinaron que la carga fiscal tiene una relación altamente significativa tanto a nivel global como para los distintos niveles de ingresos, excluyendo a los países de ingresos bajos. Además, los resultados determinan que la formación bruta de capital, así como el PIB per cápita contribuyen conjunta y significativamente a la reducción de la desigualdad de ingresos, en la mayoría de los países analizados. Las implicaciones de política que se derivan de los resultados obtenidos y que están encaminadas a generar una mejor distribución de los ingresos fiscales, resaltan la importancia de las inversiones en sectores estratégicos que impulsen el desarrollo productivo y social del país y la disminución de la desigualdad, estas medidas corresponderían al incremento del gasto en educación, salud y tecnología y al incremento de la productividad y la diversificación de las actividades económicas.

La presente investigación está integrada por cuatro secciones adicionales a la Introducción. En la segunda sección se realiza una revisión de la literatura previa sobre el tema de investigación planteado. En la tercera se señalan algunas particularidades de los datos y la metodología utilizados. En la cuarta se realiza la discusión y el contraste de los resultados econométricos obtenidos. Finalmente, en la quinta sección se enuncian las principales conclusiones y recomendaciones de política, relacionados con los hallazgos encontrados.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

Los determinantes de la reducción de la desigualdad se estudian desde algunos enfoques, uno de ellos es el planteamiento realizado por Piketty (2014), el cual resalta la importancia de la recaudación impositiva en la implementación de políticas públicas que contribuyan a la reducción de la desigualdad. Piketty (2014) establece que las herramientas y políticas del sistema tributario pueden estimular la inversión productiva, ya que a través de los impuestos se incrementan los ingresos del Estado y esto conlleva la aplicación de políticas redistributivas de la renta y al aumento de la inversión pública en educación, salud, infraestructura productiva y seguridad social, también se destaca la necesidad de aumentar la progresividad de los impuestos sobre la renta y el capital de forma global y de reducir la incidencia de los paraísos fiscales. Dentro de este campo de estudio existe evidencia empírica que permite enfocarse en dos puntos de vista, respecto a la relación existente entre la carga fiscal y el nivel de desigualdad de ingreso de los países.

El primer grupo de estudios muestra evidencia a favor de que la carga fiscal contribuye a la reducción de la desigualdad de ingresos. Klein y Winkler (2019) determinaron que el fortalecimiento del sistema fiscal conduce al aumento de la desigualdad de una forma fuerte y persistente en periodos de sobreendeudamiento privado, de forma contraria cuando la deuda privada es baja no hay efectos distributivos discernibles. Díaz, González y Méndez (2016) en su estudio realizado en México encontraron que las políticas implementadas para conseguir igualdad generan resultados contradictorios puesto que, a pesar del incremento de la carga impositiva, las políticas implementadas por el Estados no contribuyen a una distribución efectiva de la riqueza de ingresos a través del sistema fiscal. Por otro lado, los estudios que arrojaron resultados positivos en la relación establecida como Pinilla-Rodríguez, Aguilera y Montero-Granados (2014) concluyen en su estudio realizado para América Latina que la descentralización fiscal del sector público contribuye a la mejora de la calidad de vida, con base en variables explicativas como el gasto público en los sectores social, sanitario, educativo y de vivienda, la tasa de población urbana, el tamaño de la burocracia central y el porcentaje de impuestos e la carga tributaria. Por otra parte, Islam, Madsen y Doucouliagos, (2018) establecen que los impuestos y la desigualdad tienen un efecto de retroalimentación negativa, lo que implica que la creciente desigualdad reduce los impuestos, generando en el mediano y largo plazo un aumento aún mayor de la desigualdad. Agranov y Palfrey (2015) encontraron que cuando existe mayor desigualdad las altas tasas impositivas conducen a una contracción de la actividad económica, siendo el efecto altamente significativo y de gran magnitud. Por su parte, Montes Bastos y de Oliveira (2019) sugieren que la transparencia fiscal es de gran importancia para la reducción de la deuda pública y para el mejoramiento de la eficacia del gobierno y la eficiencia del gasto público. Finalmente, Binder (2019) realiza un estudio con un enfoque más amplio incluyendo el comportamiento de la inflación, determinando que la inflación y la desigualdad están fuertemente correlacionadas de forma negativa y de forma simultánea, el nivel correlación entre la correlación de la desigualdad y la recaudación del impuesto a la renta, como porcentaje del PIB, es estadísticamente significativo.

Por otro lado, Romero (2016) concluye en su estudio que los efectos regresivos del sistema impositivo superan a los progresivos en el corto plazo por lo que es necesario una reforma tributaria óptima sobre la parte de la población que posee mayores ingresos, con el fin de reducir los niveles de desigualdad en México. Zhang, Zhou, y Fan (2019) muestran que el coeficiente de Gini correspondiente al gasto de los hogares es más bajo en ciudades con líderes locales que en aquellas con “forasteros” debido a que existe un aumento en los pagos de transferencia fiscal en los hogares de bajos ingresos que tienen un líder local. Reyes Moreno y Lorenz (2017) establecen que en Europa y Latinoamérica predominan los modelos inequitativos de tributación de utilidades corporativas, junto con

políticas fiscales que son efectivas para la reducción de índices de desigualdad. Por otro lado, Garrochamba (2017) manifiesta que en Ecuador el gasto público y la desigualdad tienen una relación negativa y estadísticamente significativa, y el Estado debería generar mecanismos de tributación y redistribución efectivos que fomenten la igualdad de oportunidades, priorizando educación, salud, y acceso a otros servicios básicos. Además, Cosíos, Íñiguez, y Erazo (2020) determinan que a medida que aumenta la recaudación fiscal se reducen los incentivos de las empresas para realizar negocios en algunos países, mientras que en otros casos dicho aumento contribuye al incremento del nivel de inversión, complementando dichas políticas con el control de la carga fiscal frente al excesivo gasto público en sectores no productivos y la selección estratégica de inversores extranjeros.

Dentro de las investigaciones que evidencia un efecto positivo de la carga fiscal en el aumento de la desigualdad de ingresos destaca Mayer-Serra (2014), el cual establece que la inequitativa distribución del ingreso en México se refleja en una desigual distribución del poder en México, por otro lado hace referencia que los países con buena capacidad administrativa donde hay reglas justas en el gasto público ayuda a disminuir la desigualdad de forma significativa, una vez que se cobran los impuestos y se gastan en servicios públicos de calidad. Jha, y Gozgor, (2019) analizan la globalización y la tributación obteniendo resultados mixtos puesto que para algunos países la globalización se relaciona con una menor tributación mientras que en países donde existe una relación alta entre el capital y el trabajo, la globalización se asocia con un mayor nivel de tributación. Valencia, Reynoso y Castro (2015) realizaron un estudio en México determinando que el sistema fiscal es progresivo al realizar transferencias fiscales como los programas sociales, los cuales inciden en la parte baja de la distribución de ingresos. Por otra parte, Rodríguez (2017) analiza la equidad del sistema tributario

y su relación con la moral tributaria, explicando que el principio de equidad tiene dos vertientes, la primera resalta que no sólo es importante que los contribuyentes con la misma capacidad de pago sean objeto de una carga tributaria equivalente, la segunda establece que aquellos que poseen mejor condición económica contribuyan proporcionalmente con más recursos para financiar la provisión pública, siendo así estos son los factores que tienen mayor incidencia relativa en la moral tributaria de los ciudadanos latinoamericanos. Finalmente, Osorio-Copete (2016) establecen que las reformas tributarias en Colombia generaron informalidad laboral en el corto plazo, pero esta se revirtió en el largo plazo.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Para analizar el efecto de la carga fiscal en la desigualdad usamos datos tomados de la base de datos del Banco Mundial (2019) y la base de datos del Índice de libertad económica (2019). La investigación se realiza para 97 países a nivel mundial en el periodo 1995-2015. El planteamiento del modelo se basa principalmente en la utilización de una variable explicativa, además de cinco variables de control para mejorar la explicación y el ajuste del comportamiento econométrico. La variable dependiente es la desigualdad, la variable independiente principal es la carga fiscal y las variables de control son: la integridad gubernamental, el gasto gubernamental, el Producto Interno Bruto (PIB), la formación bruta de capital y el crecimiento poblacional. El detalle de dichas variables se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las variables del modelo

	VARIABLE	DEFINICIÓN	MEDICIÓN
DEPENDIENTE	DESIGUALDAD	Está representada por el índice de Gini, el cual mide hasta qué punto la distribución del ingreso entre individuos u hogares dentro de una economía, se aleja de una distribución perfectamente equitativa.	Está expresada como porcentaje, con valor de cero a cien. Cero representa una equidad perfecta y cien una inequidad perfecta.
DEPENDIENTE	CARGA FISCAL	La carga tributaria es una medida compuesta que refleja las tasas impositivas marginales sobre los ingresos personales y corporativos y el nivel general de impuestos (incluidos los impuestos directos e indirectos impuestos por todos los niveles de gobierno) como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB).	La medición se deriva de tres sub-factores cuantitativos: <ul style="list-style-type: none"> • La tasa impositiva marginal superior sobre el ingreso individual. • La tasa impositiva marginal más alta sobre el ingreso corporativo. • La carga fiscal total como porcentaje del PIB. Cada una de estas variables numéricas tiene un peso igual a un tercio de la puntuación del componente, expresada finalmente en porcentaje con valores de 0 a 100.
DE CONTROL	INTEGRIDAD GUBERNAMENTAL	Representa el nivel de integridad y transparencia que posee un país, es un indicador ponderado de acuerdo con las siguientes variables: <ul style="list-style-type: none"> • Confianza pública en los políticos. • Pagos y sobornos irregulares. • Transparencia en la formulación de políticas gubernamentales. • Ausencia de corrupción. • Percepciones de corrupción. • Transparencia gubernamental y de la función pública. 	Esta expresado en porcentajes de cero a cien.
	GASTO GUBERNAMENTAL	Captura la carga impuesta por los gastos del gobierno, que incluye el consumo por parte del estado y todos los pagos de transferencia relacionados con diversos programas de derechos.	Representa el gasto gubernamental total promedio en todos los niveles como porcentaje del PIB para los más recientes tres años.
	PIB PER CÁPITA	El PIB per cápita es el Producto Interno Bruto dividido por la población a mitad de año. El PIB a precio de comprador es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos.	Tasa de crecimiento porcentual anual del PIB per cápita en moneda local, a precios constantes.
	FORMACION BRUTA DE CAPITAL	Comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los activos fijos de la economía más las variaciones netas en el nivel de los inventarios. Los activos fijos incluyen los mejoramientos de terrenos (cercas, zanjas, drenajes, etc.); las adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales. Los inventarios son las existencias de bienes que las empresas mantienen para hacer frente a fluctuaciones temporales o inesperadas de la producción o las ventas, y los "productos en elaboración".	Se muestra como porcentaje del PIB.
	CRECIMIENTO POBLACIONAL	La tasa de crecimiento anual de la población para el año t es la tasa exponencial de crecimiento de la población de medio año desde el año t-1 hasta la t, expresada como porcentaje. La población se basa en la definición de facto de la población, que cuenta a todos los residentes independientemente de su situación legal o ciudadanía.	Tasa de crecimiento anual.

La investigación se la realiza usando el Método Atlas por el Banco Mundial (2019), para clasificar a los países de acuerdo con el nivel ingreso per cápita en: países de ingresos altos (PIA), con un ingreso per cápita mayor a 12535 dólares; países de ingresos medios altos (PIMA), con un ingreso per cápita entre los 3996 - 12375 dólares; países de ingresos medios bajos (PIMB), con un in-

greso per cápita entre los 1026 - 3995 dólares y; países de ingresos bajos (PIB), con un ingreso per cápita menor a 1026 dólares.

La Figura 1 que considera la información del Índice de Gini y la Carga Fiscal a nivel mundial, muestra que la carga fiscal tiene un alto nivel de correlación con respecto a la desigualdad, evidenciando una tendencia creciente para el grupo de países analizados.

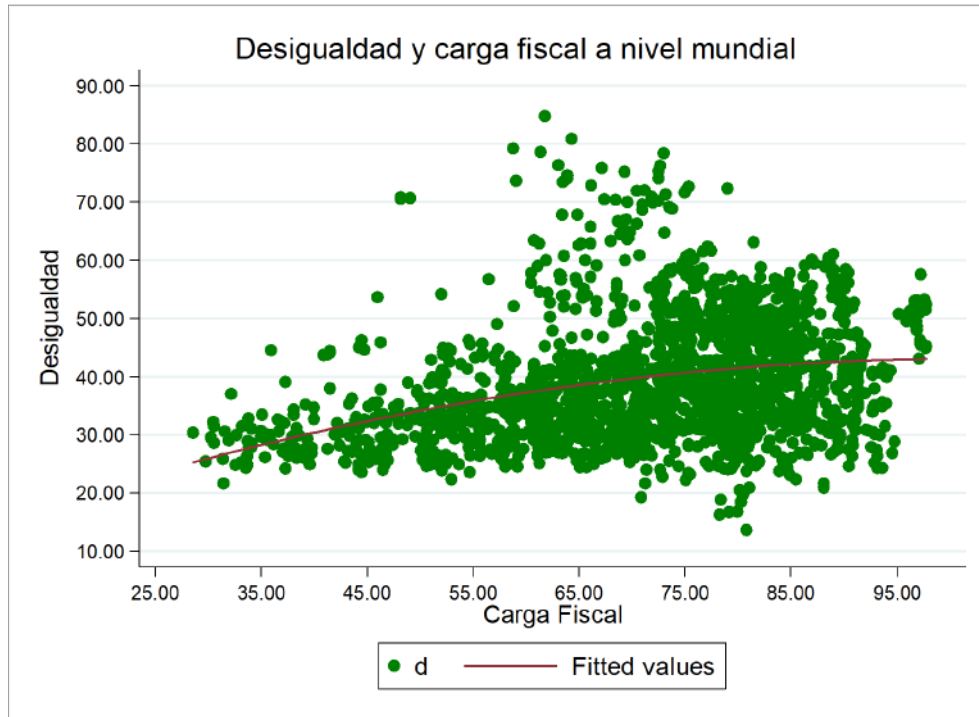


Figura 1. Índice de Gini y carga fiscal a nivel mundial

Por otro lado, la Figura 2 muestra la correlación de las variables dependiente e independiente para los grupos de países antes mencionados. Los PIA poseen una relación positiva, a mayor carga fiscal mayor desigualdad. Los PIMA poseen una relación lig-

eramente negativa, de la misma forma que los PIMB. Los PIB en cambio exhiben una tendencia decreciente, cumpliendo la hipótesis planteada, la cual establece que a mayor carga fiscal menor desigualdad.

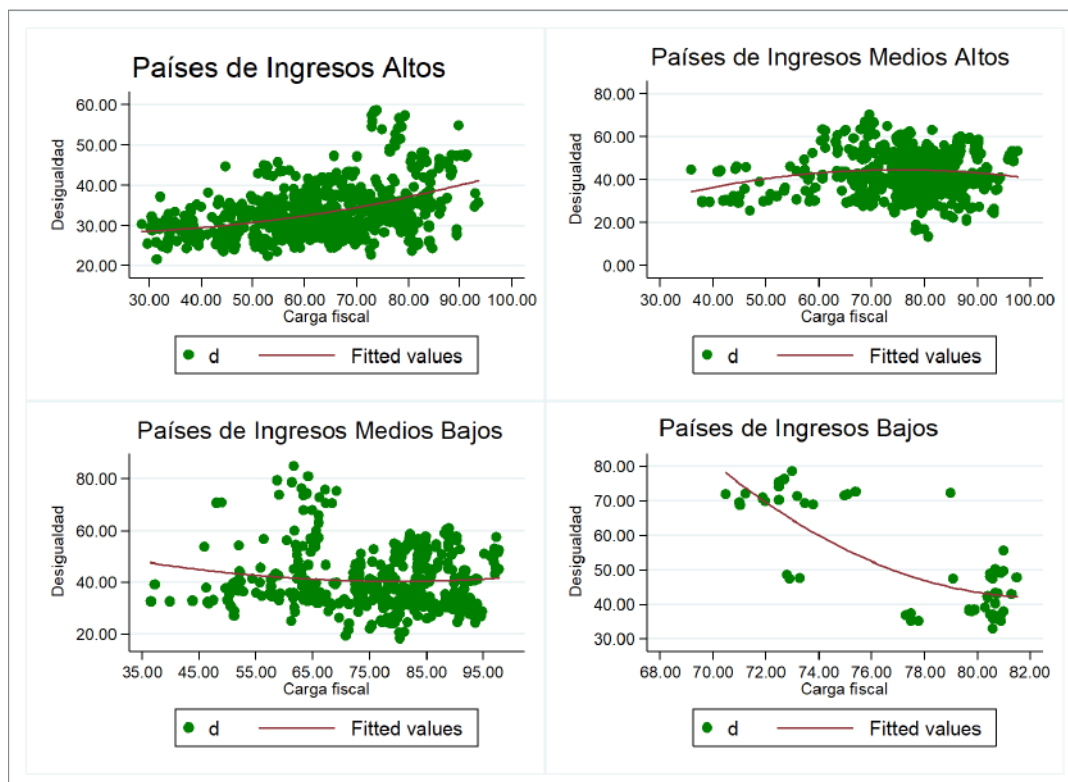


Figura 2. Índice de Gini y carga fiscal de acuerdo a la clasificación ATLAS

Finalmente, la Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en los modelos estimados, donde se observa la media, la desviación estándar, el intervalo mínimo y máximo y el número de observaciones de las variables a examinar. Por ejemplo, se observa que la variable que presenta el mayor valor promedio es

“carga fiscal” (71.51) y la que presenta el menor valor promedio es “crecimiento poblacional” (1.03). Así mismo, se evidencia que la variable que tiene el mayor grado de dispersión (desviación estándar) es “integridad gubernamental” (24.08) y la que presenta la menor dispersión es “crecimiento poblacional” (1.09).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo

Variable		Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Desigualdad	Global	39,34	10,41	13,56	84,78	N=2016
	Entre		9,66	26,5	71,69	n=96
	Dentro		4	17,09	59,35	T=21
Carga fiscal	Global	71,51	14,11	28,6	97,8	N=2016
	Entre		11,84	34,46	97,03	n=96
	Dentro		7,77	29,81	93,14	T=21
Integridad gubernamental	Global	46,33	24,08	3,84	100	N=2016
	Entre		23,12	15,18	94,81	n=96
	Dentro		7,11	10,58	87,64	T=21
Gasto Gubernamental	Global	62,59	23,97	-11,85	99,3	N=2016
	Entre		22,45	3,92	95,32	n=96
	Dentro		8,68	0,55	92,55	T=21
Crecimiento Económico	Global	3,71	3,94	-16,7	34,5	N=2016
	Entre		1,77	0,51	9,48	n=96
	Dentro		3,52	-18,05	29,27	T=21
Formación Bruta De capital	Global	23,83	6,78	0	61,46	N=2016
	Entre		4,98	12,12	41,53	n=96
	Dentro		4,63	2,06	52,95	T=21
Crecimiento poblacional	Global	1,03	1,09	-3,82	5,36	N=2016
	Entre		1,02	-1,27	3,49	n=96
	Dentro		0,4	-2,73	4,05	T=21

3.2 | Metodología

Según Piketty (2014), la recaudación impositiva que reciben los Estados puede contribuir al desarrollo económico de las naciones y, por lo tanto, se puede constituir en un importante mecanismo para combatir la desigualdad, a través de una óptima redistribución del ingreso en sectores estratégicos para el desarrollo económico y social. En dicho contexto, la presente investigación plantea un modelo econométrico para aproximar los efectos de los impuestos en la reducción de la desigualdad.

La metodología utilizada son las estimaciones de datos panel, las cuales permiten analizar un gran número de observaciones disminuyendo la linealidad de las variables, así como aplicar hipótesis que nos permitan determinar la existencia de endogeneidad, autocorrelación y heterogeneidad, mediante las pruebas de Greene (2000) y Drucker (2003) siguiendo la estrategia metodológica propuesta por Wooldridge (2002).

En cuanto a las estimaciones, se realiza una regresión con Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) sugerida por Greene (2012), la cual se muestra en la ecuación (1). Se eligió esta forma de estimación debido a la presencia de heteroscedasticidad y autocorrelación. De manera preliminar se llevó a cabo la selección entre el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios, mediante la prueba de Hausman (1978). La ecuación (1) muestra la variable dependiente correspondiente a la desigualdad del país i en el periodo t : (d_{it}) , la variable independiente es la carga fiscal cf_{it} , δ_i representa los coeficientes del modelo, ε_{it} es la parte del error que se debe a los efectos fijos individuales no observables y ε_{it} representa el error idiosincrático del modelo.

$$d_{it} = (\alpha_i + \beta_0) + \delta_1 cf_{it} + (\varepsilon_{it} + \varepsilon_{it}) \quad (1)$$

Para mejorar el ajuste del modelo y la explicación de la relación entre desigualdad y carga fiscal, se incorporan variables de control, obteniéndose así la ecuación 2:

$$d_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \delta_1 cf_{it} + \delta_2 ig_{it} + \delta_3 gg_{it} + \delta_4 fbc_{it} + \delta_5 y_{it} + \delta_6 p_{it} + \nu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Las variables de control incorporadas en el modelo son: la integridad gubernamental (ig_{it}), el gasto gubernamental (gg_{it}), la formación bruta de capital (fbc_{it}), el PIB per cápita (y_{it}) y el crecimiento poblacional (p_{it}).

4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Los resultados de la estimación de la ecuación (1), planteada en la sección anterior, se muestran en la Tabla 3. En dicha tabla se puede evidenciar que la carga fiscal es altamente significativa para todos los niveles de ingreso de los países, excepto para los PIMB, los cuales presentan una relación negativa al igual que los PIB, mostrando que cuando la carga fiscal incrementa en una unidad la desigualdad tiende a disminuir, coincidiendo con los resultados obtenidos por Pinilla-Rodríguez, Aguilera y Montero-Granados (2014). Lo contrario ocurre en los PIA y en los PIMA, donde una mayor carga fiscal implica una mayor desigualdad, resultados que concuerdan con Klein y Winkler (2019), quienes determinaron que cuando la carga fiscal es mayor la desigualdad de ingresos tiende a incrementarse de manera significativa. Finalmente cabe resaltar que, aunque en Agranov y Palfrey (2015) se obtienen resultados similares a los de Klein y Winkler (2019), en dicho trabajo se destaca la importancia de una gestión eficiente del Estado para lograr efectivamente una reducción de la desigualdad.

Tabla 3. Regresiones básicas de la relación entre la desigualdad y la carga fiscal

	Global	PIA	PIMA	PIMB	PIB
Carga fiscal	0.254*** (33.06)	0.156*** (17.85)	0.0630*** (3.30)	-0.00730 (-0.35)	-2.715*** (-8.25)
Constante	20.44*** (38.20)	23.17*** (41.80)	39.02*** (26.70)	39.90*** (25.56)	262.3*** (10.16)
Observaciones Ajustado	R2 2016	777	672	504	63

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

Continuando con la metodología antes descrita, mediante test de Hausman (1978), se procede a establecer la existencia de efectos fijos o aleatorios en la estimación de datos panel, encontrando que se debe estimar un modelo fijo para los PIA, los PIB y para el panel global, mientras que para los PIMA y los PIMB se debe estimar un modelo de efectos aleatorios. Los resultados de dichas regresiones

se muestran en la tabla 4, donde se puede evidenciar que el efecto de la carga fiscal sigue siendo estadísticamente significativo en la reducción del nivel de desigualdad para el panel Global, para los PIA, los PIMA y los PIMB; mientras que para los PIB los resultados no son estadísticamente significativos.

Tabla 4. Regresiones básicas de la relación entre la desigualdad y la carga fiscal

	GLOBAL	PIA	PIMA	PIMB	PIB
Carga fiscal	-0.0486*** (-4.15)	0.0647*** (4.88)	-0.0522** (-2.73)	-0.137*** (-5.09)	0.171 (0.45)
Constante	26,00***	25,73***	36,63***	40,15***	80,89***
Test de Hausman	0	0,0096	0,1329	0,4875	0
Test de Auto-correlación Serial	0,62	0,71	-1,04	1,35	-0,98
Efectos Fijos (tiempo)	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos Fijos (país)	Si	Si	Si	Si	Si
Observaciones	2016	777	672	504	63

Por otro lado, la tabla 5 presenta los resultados de la ecuación (2) estimando la relación entre la desigualdad y la carga fiscal, incluyendo las variables de control. Para el panel global, la carga fiscal contribuye a la disminución de la desigualdad, al igual que el PIB per cápita, la formación bruta de capital y el crecimiento poblacional, resaltando que el resto de las variables presentan un signo positivo o un efecto no estadísticamente significativo. En los PIA, el incremento del PIB per cápita es el único efecto que contribuye a la reducción de la desigualdad. En el caso de los PIMA el incremento de la carga fiscal, del PIB per cápita y del crecimiento poblacional

conducen a la reducción del nivel de desigualdad del ingreso. Para el caso de los PIMB únicamente el incremento de la carga fiscal y de la formación bruta de capital se constituyen como factores determinantes de la reducción de la desigualdad de ingresos. Por último, en el caso de los PIB, las variables explicativas no presentan resultados estadísticamente significativos, respecto al objetivo de la reducción de la desigualdad de ingresos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Pinilla-Rodríguez, Aguilera y Montero-Granados (2014) y contradicen los encontrados en Klein y Winkler (2019), en Agranov y Palfrey (2015) y en Klein y Winkler (2019).

Tabla 5. Regresiones GLS de la relación entre la desigualdad y la carga fiscal, incluyendo variables de control

	GLOBAL3	PIA3	PIMA3	PIMB3	PIB3
Carga fiscal	-0.0536*** (-4.56)	0.0651*** (4.73)	-0.0744*** (-3.61)	-0.112*** (-3.93)	0.0946 (0.20)
Integridad Gubernamental	0.0584*** (4.61)	0.0200 (1.63)	0.0577** (2.68)	0.155*** (4.25)	0.0723 (0.64)
Gasto Gubernamental	0.0740*** (7.11)	0.000823 (0.08)	0.0932*** (5.11)	0.162*** (5.56)	-0.0613 (-0.39)
PIB Per Cápita	-0.0454 (-1.74)	-0.0651* (-2.01)	-0.116** (-2.81)	0.0934 (1.43)	-0.261 (-0.98)
Formación Bruta de Capital	-0.0467* (-2.29)	0.0763* (2.32)	-0.0329 (-0.97)	-0.0695 (-1.56)	-0.0315 (-0.23)
Crecimiento Poblacional	-0.624** (-2.80)	0.0272 (0.12)	-0.747* (-2.04)	-0.287 (-0.50)	0.481 (0.08)
Constante	37.76*** (31.85)	26.26*** (18.25)	43.00*** (19.83)	34.12*** (8.47)	47.75 (1.31)
Test de Hausman	0	0	0,5972	0,1443	0
Test de Autocorrelacion serial					
Efectos fijos (tiempo)	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos (país)	Si	Si	Si	Si	Si
Observations	2016	777	672	504	63
Adjusted R2	-0.001	-0.008			

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

5 | CONCLUSIONES

En esta investigación se realizó un análisis econométrico de la relación entre la desigualdad y la carga fiscal, utilizando metodologías de datos de panel, para 97 países, en forma global y por grupos de países de acuerdo con su nivel de ingresos. Los resultados del modelo GLS muestran que el incremento de la carga fiscal se puede constituir en una estrategia para reducir el nivel de desigualdad de ingresos a nivel global, para los PIMA y los PIMB. En el caso de los PIA y los PIB, el efecto del incremento de la carga fiscal es estadísticamente insignificante. Considerando los resultados para las variables de control del modelo, se puede evidenciar que el incremento del PIB per cápita, de la formación bruta de capital y

del crecimiento poblacional también contribuyen a la reducción del nivel de desigualdad de ingresos, principalmente de los países con ingresos medios.

Las medidas de política que se derivan de los resultados obtenidos buscan generar una mejor distribución de los ingresos fiscales, mediante inversiones en actividades económicas estratégicas para impulsar el desarrollo productivo del país y disminuir la desigualdad. La inversión pública en educación, salud, infraestructura productiva y tecnología se constituye en un mecanismo para mejorar la competitividad y la productividad de los agentes de las economías analizadas. Sin embargo, esa inversión pública debe realizarse en un contexto de eficiencia, coincidiendo con Oliveira (2019), donde se menciona que la transparencia fiscal y la "integri-

dad" de los gobiernos juegan un papel determinante para combatir la desigual distribución de los ingresos y la corrupción.

Referencias bibliográficas

- [1] Aaberge, R., Eika, L., Langørgen, A., Mogstad, M. (2018). Local governments, in-kind transfers, and economic inequality. *Journal of Public Economics*.
- [2] Agranov, M., Palfrey, T. R. (2015). Equilibrium tax rates and income redistribution: A laboratory study. *Journal of Public Economics*, 130, 45-58.
- [3] Azémar, C., Dharmapala, D. (2015). Tax sparing agreements, territorial tax reforms, and foreign direct investment. *Unpublished Working Paper*.
- [4] Banco Mundial. (2019). Clasificaciones de los países según los niveles de ingreso: 2020-2021. Washington.
- [5] Bernasconi, M., Corazzini, L., Seri, R. (2014). Reference dependent preferences, hedonic adaptation and tax evasion: Does the tax burden matter? *Journal of Economic Psychology*, 40, 103-118.
- [6] Binder, C. (2019). Inequality and the Inflation Tax. *Journal of Macroeconomics*, 103122.
- [7] Cedillo, E. R. (2013). La generalización del impuesto al valor agregado: ¿Una opción para México? *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 58(219), 75-101.
- [8] Ciminelli, G., Ernst, E., Merola, R., Giuliodori, M. (2019). The composition effects of tax-based consolidation on income inequality. *European Journal of Political Economy*, 57, 107-124.
- [9] Ciminelli, G., Ernst, E., Merola, R., Giuliodori, M. (2019). The composition effects of tax-based consolidation on income inequality. *European Journal of Political Economy*, 57, 107-124.
- [10] Cosíos, D., Íñiguez, K., Erazo, R. (2020). Carga fiscal y su incidencia en la capacidad para hacer negocios, países que conforman el grupo G20 en el periodo 1995-2016. *Revista Vista Económica*, 8(2), 92-100.
- [11] Dang, D., Fang, H., He, M. (2019). Economic policy uncertainty, tax quotas and corporate tax burden: Evidence from China. *China Economic Review*, 101303.
- [12] Díaz González Méndez, C. (2016). Cultura democrática y percepciones de la desigualdad: México y Chile en perspectiva comparada. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 61(227), 295-324.
- [13] Elinder, M., Erixson, O., Waldenström, D. (2018). Inheritance and wealth inequality: Evidence from population registers. *Journal of Public Economics*, 165, 17-30.
- [14] Feltenstein, A., Mejia-Mantilla, C., Newhouse, D., Sedrakyan, G. (2017). The poverty implications of alternative tax reforms: Results from a numerical application to Pakistan. The World Bank.
- [15] Fischer, M. M., Huber, F., Pfarrhofer, M. (2019). The regional transmission of uncertainty shocks on income inequality in the United States.
- [16] Garrochamba, A. (2017). Gasto público y su efecto en la desigualdad de Ecuador. *Revista Vista Económica*, 3(1), 63-73.
- [17] Giraud, G., Grasselli, M. (2019). Household debt: The missing link between inequality and secular stagnation. *Journal of Economic Behavior Organization*.
- [18] Hallerberg, M., Scartascini, C. (2017). Explaining changes in tax burdens in Latin America: Do politics trump economics?. *European Journal of Political Economy*, 48, 162-179.
- [19] Higgins, S., Lustig, N. (2016). Can a poverty-reducing and progressive tax and transfer system hurt the poor?. *Journal of Development Economics*, 122, 63-75.
- [20] Huesca, L., Llamas, L. (2016). Las limitaciones del sistema fiscal mexicano en la reducción de la pobreza: una medición pro-pobre. *Acta Sociológica*, 70, 173-196.
- [21] Ilzetzki, E. (2018). Tax reform and the political economy of the tax base. *Journal of Public Economics*, 164, 197-210.
- [22] Islam, M. R., Madsen, J. B., Doucouliagos, H. (2018). Does inequality constrain the power to tax? Evidence from the OECD. *European journal of political economy*, 52, 1-17.
- [23] Jha, P., Gozgor, G. (2019). Globalization and taxation: theory and evidence. *European Journal of Political Economy*.
- [24] Klein, M., Winkler, R. (2019). Austerity, inequality, and private debt overhang. *European Journal of Political Economy*, 57, 89-106.
- [25] Mayer-Serra, C. E. (2014). ¿Cómo recaudar más sin gastar mejor? Sobre las dificultades de incrementar la carga fiscal en México. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 59(220), 147-189.
- [26] Montes, G. C., Bastos, J. C. A., de Oliveira, A. J. (2019). Fiscal transparency, government effectiveness and government spending efficiency: Some international evidence based on panel data approach. *Economic Modelling*, 79, 211-225.
- [27] Moreno-Brid, J. C., Benitez, N. P., Páez, H. J. V. (2017). ¡Ay Bartola!: los riesgos de unas finanzas públicas austeras en México. *Economía UNAM*, 14(41), 57-74.
- [28] Mota, J. L. H. (2013). Consideraciones en torno a una reforma fiscal sustentable en México. *Economía Informa*, 378, 3-13.
- [29] Nerudová, D., Dobranschi, M. (2016). The impact of tax burden overshifting on the Pigovian taxation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 220, 302-311.
- [30] Ondetti, G. (2017). The power of preferences: economic elites and light taxation in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 62(231), 47-76.
- [31] Osorio-Copete, L. M. (2016). Reforma tributaria e informalidad laboral en Colombia: Un análisis de equilibrio general dinámico y estocástico. *Ensayos sobre Política Económica*, 34(80), 126-145.
- [32] Pega, F., Gilsanz, P., Kawachi, I., Wilson, N., Blakely, T. (2017). Cumulative receipt of an anti-poverty tax credit for families did not impact tobacco smoking among parents. *Social Science Medicine*, 179, 160-165.

- [33] Pierpoint, S. J. (2017). The importance of direct taxation to the Fiscal-military state in Early Modern Britain. *Structural Change and Economic Dynamics*, 41, 13-28.
- [34] Pinilla-Rodríguez, D. E., Aguilera, J. D. D. J., Montero-Granados, R. (2014). Descentralización fiscal en América Latina. Impacto social y determinantes. *Investigación económica*, 73(289), 79-110.
- [35] Pour, E. K., Lasfer, M. (2013). Taxes, Governance, and Debt Maturity Structure. In Accademia Italiana di Economia Aziendale, AIDEA 2013 conference.
- [36] Ramírez, J. M., Díaz, Y., Bedoya, J. G. (2017). Property tax revenues and multidimensional poverty reduction in Colombia: A spatial approach. *World Development*, 94, 406-421.
- [37] Renner, S. (2018). Poverty and distributional effects of a carbon tax in Mexico. *Energy Policy*, 112, 98-110.
- [38] Reyes Moreno, V. A., Lorenz, F. U. K. (2017). Progresividad y redistribución del impuesto de renta societario en Europa y Latinoamérica.
- [39] Rincón, H., Rodríguez, D., Toro, J., Téllez, S. (2017). FISCO: modelo fiscal para Colombia. *Ensayos sobre Política Económica*, 35(83), 161-187.
- [40] Rodríguez Nava, A., Venegas Martínez, F. (2015). Política fiscal europea y crisis económico-financiera actual. *Contaduría y administración*, 60, 54-82.
- [41] Rodríguez, V. M. C. (2017). La equidad del sistema tributario y su relación con la moral tributaria. Un estudio para América Latina. *Investigación económica*, 76(299), 125-152.
- [42] Romero, X. V. E. (2016). La construcción de una política tributaria progresiva en México. *Economía Informa*, 398, 75-88.
- [43] Sanogo, T. (2019). Does fiscal decentralization enhance citizens' access to public services and reduce poverty? Evidence from Côte d'Ivoire municipalities in a conflict setting. *World Development*, 113, 204-221.
- [44] Schmidheiny, K., Slotwinski, M. (2018). Tax-induced mobility: Evidence from a foreigners' tax scheme in Switzerland. *Journal of Public Economics*, 167, 293-324.
- [45] Valencia, A. R., Reynoso, L. H., Castro, M. C. (2015). Incidencia del Sistema Fiscal en México 2002-2012. *Economía Informa*, 390, 3-27.
- [46] Zhang, M., Lijun, M., Zhang, B., Yi, Z. (2016). Pyramidal structure, political intervention and firms' tax burden: Evidence from China's local SOEs. *Journal of Corporate Finance*, 36, 15-25.
- [47] Zhang, M., Zhou, G., Fan, G. (2019). Political Control and Economic Inequality: Evidence from Chinese Cities. *China Economic Review*.

Desigualdad y tasa de fertilidad a nivel mundial: un enfoque de cointegración y causalidad con datos de panel

Global inequality and fertility rate: a cointegration and causality approach with panel data

María Ordoñez¹ | Johanna Alvarado-Espejo¹ | Verónica Guaya²

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

²Carrera de Medicina, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

María Ordoñez, Carrera de Economía,
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: maria.ordóñez@unl.edu.ec

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Julio 2020

Fecha de aceptación

Diciembre 2020

Dirección

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

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es examinar el vínculo causal entre la desigualdad y la tasa de fertilidad en 89 países durante 1980-2016. Primero, 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 fortaleza del vector de cointegración para países de forma individual, a través de un modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) y para grupos de países a través de un modelo de Panel Dinámico con Mínimos Cuadrados Ordinarios (PDOLS). Los resultados indican la existencia de un equilibrio a corto y largo plazo entre las dos variables a nivel mundial y por grupos de países. La fuerza del vector de cointegración es fuerte en los países de ingresos medios bajos. Finalmente, los resultados de la prueba de causalidad muestran que existe una causalidad bidireccional entre la tasa de fertilidad y la desigualdad en los países de ingresos altos, de ingresos medios-bajos, de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajos. Se plantea la necesidad de incorporar políticas como la implementación de transferencias monetarias a familias pobres y una tributación progresiva para disminuir la desigualdad en los grupos de países afectados.

Palabras clave: Desigualdad; Tasa de fertilidad; Datos de panel.

Códigos JEL: C23. D63. J13.

ABSTRACT

The objective of this research is to examine the causal link between inequality and fertility rate in 89 countries during 1980-2016. First, 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 cointegration vector for individual countries through a Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS) model and for groups of countries through a Dynamic Panel with Ordinary Least Squares (PDOLS) model. The results indicate the existence of a short-run and long-run equilibrium between the two variables at the global level and by country groups. The strength of the cointegrating vector is strong in lower middle-income countries. Finally, the results of the causality test show that there is bidirectional causality between the fertility rate and inequality in high-income, lower-middle-income, low-income and extremely low-income countries. The need to incorporate policies such as the implementation of cash transfers to poor families and progressive taxation to reduce inequality in the affected groups of countries is raised.

Keywords: Inequality; Fertility rate; Panel data.

JEL codes: C23. D63. J13.

1 | INTRODUCCIÓN

El problema de la desigualdad global recibió muy poca atención en los foros internacionales durante décadas. Sin embargo, a partir del informe de la Comisión Mundial sobre la Dimensión de la Globalización (CIT, 2004) empezó a centrarse la atención en la desigualdad global. Los resultados de las investigaciones resaltan que el aumento de las desigualdades puede poner en peligro la sostenibilidad económica, social y ambiental (CICS/IED/UNESCO, 2016). El crecimiento económico no es suficiente para reducir la pobreza si este no es inclusivo ni tiene en cuenta las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental (CEPAL, 2019). La desigualdad global entre países no se ha incrementado, no obstante la desigualdad de ingresos en la mayoría de los países en desarrollo se ha incrementado principalmente por la globalización (Amarante y Colacce, 2018). La desigualdad de ingresos difiere considerablemente entre regiones, siendo relativamente más baja en Europa y más alta en Medio Oriente. Las cifras indican que en 2016 apenas 10% de individuos con mayores ingresos era 37% en Europa, 41% en China, 46% en Rusia, 47% en Estados Unidos y Canadá y aproximadamente 55% en África Subsahariana, Brasil e India (Alvaredo et al., 2018).

Asimismo, el crecimiento real del ingreso nacional por adulto alcanzó 831% en China y 223% en India. En Europa, Rusia y América del Norte, el crecimiento del ingreso fue inferior al 100% (40%, 34% y 74%, respectivamente). Detrás de estas trayectorias de crecimiento promedio heterogéneas, las diferentes regiones comparten las enormes desigualdades. De igual manera, comparando con cuatro décadas atrás, algunas regiones de bajos a medianos ingresos han empeorado en la actualidad. Entre 1980 y 2016, los ingresos por adulto en África crecieron más lentamente (18%) que los ingresos promedio por adulto del mundo (54%). Esta tendencia de crecimiento, marcada por una combinación de crisis y guerras políticas y económicas, no se limita a la región más pobre del mundo. También en América del Sur, los ingresos han crecido solo 12% desde 1980. Como resultado, los ingresos promedio de estas regiones cayeron en relación con el promedio mundial, del 6% a solo el 40% del promedio mundial en 1950, frente al 140% a menos del 100% en América Latina (World Inequality Report, 2018). A lo anterior, se suma el crecimiento poblacional exponencial, lo cual se ha convertido en un problema en algunos países. Contrariamente, también existe una baja tasa de natalidad, lo que provoca sociedades donde la mayoría de los miembros está en la tercera edad, jubilados, con menor fuerza de trabajo y con una escasa generación de recambio.

Para que la población dependiente sea sostenida por la población económicamente activa, la estructura poblacional debe ser 65% de población en edad activa, 25% de jóvenes y 10% de mayores. La Oficina de Referencia de Población (PRB), estimó que la población mundial llegará a nueve mil 900 millones en 2050, un aumento del 33% sobre los siete mil 400 millones actuales. A pesar de la disminución en las tasas de fertilidad en todo el planeta, se espera que el incremento demográfico se mantenga lo suficientemente fuerte como para aumentar la población mundial a 10 mil millones en 2053. Ejemplo de ello es el continente africano, donde regiones como Níger, que cuentan con la mayor tasa de natalidad, tendrá más del triple de habitantes. Las diez tasas de fecundidad superiores en el mundo están en países de África subsahariana, con promedios de seis hijos por mujer. En Europa, esta cifra es de 1.6; y en los Estados Unidos es de 1,8 hijos por madre. Debido a esto, la población estadounidense será de 398 millones dentro de 40 años, un 23 por ciento más de la cantidad actual. Por su parte, el número de personas en Asia será de alrededor de 900 millones de habitantes, donde la población de la India, que actualmente es el segundo país más populoso con 1.300 millones de habitantes, superará los 1.400 millones de ciudadanos de China para el 2024; y Oceanía, que incluye Australia y Nueva Zelanda, elevará de 40 a 66

millones su población (Bohemia, 2016).

Existen trabajos que investigan la cointegración y causalidad con datos de panel. Los estudios realizados por Larrea y Kawachi (2005); Gründler y Scheuermeyer (2018); y, Adam et al. (2015) indican el efecto negativo de la desigualdad del ingreso en el crecimiento económico. Las sociedades menos iguales tienden a tener poblaciones menos educadas, mayores tasas de fertilidad y menores participaciones de inversión. Por otro lado, el estudio de Santelli et al. (2017) sugiere que la reducción de la pobreza y la desigualdad de ingresos y el aumento de las inversiones en educación deberían ser componentes esenciales de las políticas nacionales para reducir las tasas de fertilidad en los adolescentes. Por su parte, Mamota (2016) encuentra que un aumento en la fertilidad de las madres disminuye el stock de capital y el bienestar económico. En definitiva, dada la evidencia limitada del estudio entre la desigualdad y la tasa de fertilidad, se realiza el presente trabajo para comprobar su relación a nivel mundial.

La presente investigación examina mediante un modelo econométrico la relación entre la desigualdad y la tasa de fertilidad a nivel mundial, con datos de panel en el periodo 1980-2016. La hipótesis a probar es que la tasa de fertilidad incrementa la desigualdad. Los resultados obtenidos muestran la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre las variables de estudio. El principal aporte del estudio es que analiza la cointegración y causalidad entre la desigualdad y la tasa de fertilidad a nivel mundial. Para obtener resultados concluyentes se clasificó a los países en seis grupos según su nivel de ingreso nacional bruto per cápita. Los países de ingresos altos, de ingresos medios-bajos, de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajos sobresalen con la causalidad bidireccional entre la tasa de fertilidad y la desigualdad.

El resto de la investigación tiene la siguiente estructura. En la segunda sección se muestra una revisión de las investigaciones previas sobre el tema. En la tercera sección, se presenta los datos y planteamientos de la estrategia econométrica. En la cuarta sección se discute los resultados encontrados con la teoría y la evidencia empírica. La quinta sección contiene las conclusiones.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La evidencia empírica que relaciona las investigaciones entre desigualdad y tasa de fertilidad se divide en dos grandes grupos. En el primer grupo se encuentran las investigaciones que relacionan directamente ambas variables (Larrea y Kawachi, 2005; Adam et al., 2015; Rougoor y Van Marrewijk, 2015; Bakkeli, 2016; Li, Lai et al., 2016; Behzadan et al., 2017; Gründler y Scheuermeyer, 2018; Islam, 2018; Policardo y Carrera, 2018). Y en el segundo grupo se indican las investigaciones complementarias (Geronimus, Bound y Waidmann, 1999; Caucutt, Guner y Knowles, 2002; Yumusak, Bilen y Ates, 2013; Bongaarts y Casterline, 2013; Kulu y Washbrook, 2014; Day y Guest, 2016; Momota, 2016; Dereuddre, Van de Velde y Bracke, (2016); Mendoza, 2017; Wood y Neels, 2017; Santelli, Song, Garbers, Sharma y Viner, 2017).

En el primer grupo se destacan las investigaciones de Larrea y Kawachi (2005); Gründler y Scheuermeyer, (2018); Adam et al., (2015); y, Rougoor y Van Marrewijk, (2015) que indican mediante un amplio panel de datos el efecto negativo de la desigualdad del ingreso en el crecimiento económico. Las sociedades menos iguales tienden a tener poblaciones menos educadas, mayores tasas de fertilidad y menores participaciones de inversión. Estos efectos son particularmente frecuentes si la disponibilidad de crédito es limitada, por la estructura de las políticas tributarias, mientras que el gasto público en educación atenúa los efectos negativos de la desigualdad.

Sin embargo, la educación materna, condiciones básicas de vi-

vienda, acceso a la salud los servicios, la etnia, la fertilidad, la edad materna y la composición de la dieta se asociaron independientemente con el retraso en el crecimiento. A nivel municipal o local, la desigualdad no se asoció con el retraso en el crecimiento, por su parte Li et al. (2016) señalan que en 27 provincias chinas de 1984 a 2012 existe una sólida relación positiva a largo plazo entre la desigualdad de ingresos y el crecimiento en China, posterior a la reforma. Policardo y Carrera, (2018) argumentan que la desigualdad de ingresos podría ser hecho ser responsable de fomentar la corrupción, que puede ser una reacción a una distribución del ingreso percibida como injusta, muestran que la dirección de la causalidad entre la corrupción y la desigualdad de ingresos es específica de cada país y puede ser bidireccional. Mediante un modelo dinámico de GMM, encontraron que la desigualdad de ingresos afecta positivamente la corrupción, mientras que la corrupción no parece ser significativa en la determinación de la desigualdad del ingreso, por lo tanto, contradice lo que la literatura existente señala.

En China mediante datos de panel se encontró que la desigualdad de ingresos no tiene un impacto significativo en los riesgos de los individuos de tener problemas de salud. Este resultado es robusto al cambiar entre diferentes indicadores de desigualdad de ingresos (Bakkeli, 2016). Sin embargo, el estudio realizado por Behzadan et al. (2017) determinan que un aumento en la proporción de la atención de la salud privada aumenta la desigualdad. Finalmente, Islam (2018) sugiere que la creciente desigualdad de riqueza obstaculiza significativamente la libertad económica, la protección de los derechos de propiedad, la libertad de comerciar, la solidez del dinero y el entorno regulatorio. Además, este efecto negativo de la desigualdad de la riqueza se refuerza en un nivel más bajo de democracia. Estos hallazgos son sólidos para medidas alternativas de riqueza desigualdad, libertad económica, tratamiento para la endogeneidad y especificación del modelo.

En la segunda línea de investigación los resultados encontrados por Kulu y Washbrook (2014) examinan la variación de la fecundidad en Gran Bretaña, distinguiendo entre las ciudades centrales y los suburbios. Los resultados muestran que los niveles de fertilidad disminuyen a medida que el tamaño de el área urbana aumenta; dentro de las zonas urbanas los suburbios tienen niveles de fertilidad significativamente más alta que los centros de las ciudades. De igual manera Caucutt et al. (2002); Dereuddre, Van de Velde y Bracke, (2016); y, Day y Guest, (2016) indican que la fertilidad como el trabajo está fuertemente relacionada con el estado civil de las mujeres. El principal resultado es que las tasas de fertilidad están disminuyendo debido a los ingresos familiares. Cuando los salarios de las mujeres son mayores tienen más probabilidades de aumentar la fertilidad. Este efecto es más fuerte cuando la elasticidad de la oferta de vivienda es alta ya que los precios de la vivienda y, por lo tanto, los costos de los niños, se mantienen bajo control. Los gobiernos preocupados por la baja fecundidad, tienen que dirigir las políticas para aumentar la elasticidad de la oferta de vivienda para mantener los precios de la vivienda bajo control.

Por su parte, el trabajo de Momota (2016) encuentra que un aumento en la fertilidad de las madres disminuye el stock de capital y el bienestar económico. Además, un ingreso intergeneracional de redistribución puede eliminar la pérdida de bienestar resultante del mercado incompleto, de igual manera los estudios de Yumusak et al. (2013) y Wood y Neels, (2017) muestran que los grupos con oportunidades limitadas en el mercado laboral tienen más probabilidades de tener un hijo en respuesta al desempleo o la inactividad. Es más probable que las mujeres con poca educación o con antecedentes migratorios adopten estrategias de maternidad como alternativa a la participación en el mercado laboral.

Mendoza (2017) demuestra que en la República Popular China todavía hay brechas educativas entre los diferentes grupos y la desigualdad educativa. Los resultados implican que dado que las ciudades no son homogéneas, por lo tanto, tienen diferentes contribu-

ciones hacia la desigualdad educativa. Sugieren que los objetivos de política específicos de ubicación y las prioridades pueden producir resultados más favorables en la reducción de la desigualdad educativa. Por su parte, Santelli et al. (2017) sugieren que la reducción de la pobreza, las desigualdades de ingresos y el aumento de las inversiones en educación deberían ser componentes esenciales de las políticas nacionales para reducir las tasas de fertilidad en los adolescentes. En este sentido, respecto a la desigualdad y al capital humano, tenemos trabajos como los de Cumbicus y Tillaguango (2017); y, Lojan y Méndez (2020) donde se hace referencia en ambos trabajos que para reducir la desigualdad es indispensable una expansión educativa, y hacer énfasis en la educación inclusiva a temprana edad.

En el estudio realizado por Geronimus et al. (1999) en las áreas empobrecidas de afroamericanos en Harlem, Detroit, Chicago y el área de Watts en los Ángeles, los autores sostienen la hipótesis de la fertilidad temprana mitiga algunos de los costos para las familias asociadas con exceso de mortalidad y deterioro temprano de la salud en jóvenes hasta la edad adulta media. En el estudio realizado por Bongaarts y Casterline (2013) sobresalen las políticas sociales progresivas (que dan como resultado una escolarización universal, una alta esperanza de vida y la provisión de bienestar estatal), ofrecen una explicación convincente de las bajas tempranas en Sri Lanka y Kerala, y la desigualdad de género ha avanzado como la principal barrera para la disminución de la fecundidad en el norte de la India y Pakistán. La vigorosa promoción estatal de la planificación familiar probablemente haya acelerado el ritmo de la disminución en Sri Lanka, India y Nepal. En Bangladesh, el programa de planificación familiar puede haber desencadenado el inicio del cambio reproductivo, mientras que en Pakistán el programa ha sido ineficaz debido al débil apoyo político.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Con el objetivo de examinar empíricamente la relación entre la desigualdad y la tasa de fertilidad, se utilizó estadísticas compiladas por Inequality Bases (2017) y el World Development Indicator del Banco Mundial (2016). La investigación abarca 89 países a nivel mundial para el período 1980-2016. La variable dependiente es la desigualdad ($D_{i,t}$) y la variable independiente tasa de fertilidad total ($Tf_{i,t}$) medido por nacimientos por cada mujer, las mismas que están expresadas en tasas.

La intensidad de la desigualdad varía según los países y según la actividad económica y el nivel de desarrollo. En este sentido, los países se clasificaron en seis grupos según el nivel de ingreso nacional bruto per cápita. Los países de ingreso extremadamente alto (PIEA) son: Dinamarca, Luxemburgo, Noruega y Suiza, cuyo ingreso nacional bruto per cápita es superior a USD 40000; los países de ingreso alto (PIA) son: Australia, Austria, Barbados, Canadá, República Checa, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, República de Corea, Lituania, Malta, Países Bajos, Nueva Zelanda, Portugal, Singapur, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos y Venezuela, cuyo ingreso nacional bruto per cápita oscila entre USD10001-40000; los países de ingreso medio-alto (PIMA) son: Argentina, Bahamas, Brasil, Chile, Chipre, Hungría, México y Uruguay, cuyo ingreso nacional bruto per cápita se encuentra entre USD 7001-10000.

Los países de ingreso medio-bajo (PIMB) son: Belarús, Colombia, Costa Rica, Croacia, Irán, Jamaica, Kazajistán, Letonia, Malasia, Montenegro, Panamá, Polonia, Rumanía, Federación de Rusia, Serbia, Sudáfrica y Turquía, cuyo ingreso nacional bruto per cápita fluc-

túa entre USD 4001-7000; los países de ingreso bajo (PIB) son: Armenia, Azerbaiyán, Bolivia, Botsuana, Bulgaria, Costa de Marfil, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Indonesia, República de Macedonia, Moldavia, Marruecos, Nigeria, Paraguay, Perú, Tailandia y Ucrania, cuyo ingreso nacional bruto per cápita ondea entre USD 1501-4000; los países de ingreso extremadamente bajo (PIEB) son: Bangladés, Camboya, China, India,

Kirguistán, Mauritania, Pakistán, Sri Lanka, Tayikistán, Tanzania y Uganda, cuyo ingreso nacional bruto per cápita es inferior a USD 1500. El resto de los países del mundo fueron excluidos debido a limitaciones en la información estadística disponible. La Figura 1 resume las correlaciones para todos los países y por grupos de países entre la desigualdad y la tasa de fertilidad.

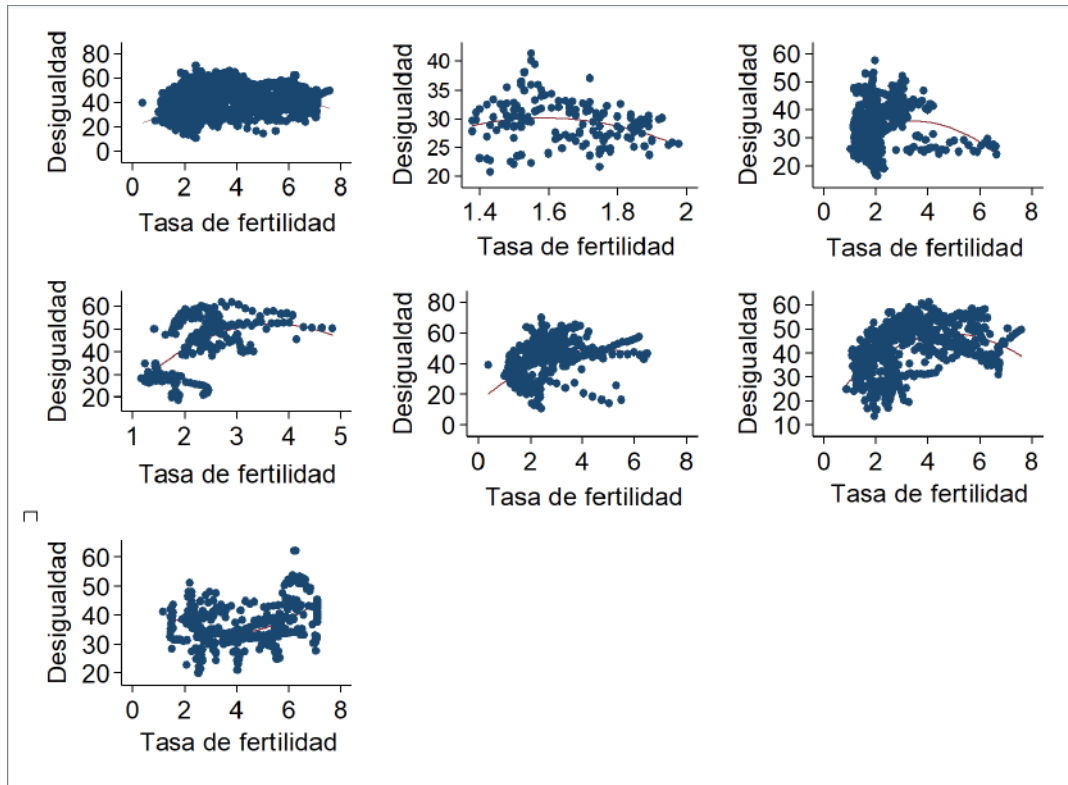


Figura 1. Evolución de las variables utilizadas en el modelo econométrico

La Tabla 1 informa los estadísticos descriptivos de la desigualdad y la tasa de fertilidad a nivel mundial para los 89 países y para los países agrupados por nivel de ingresos. Un hecho estilizado relevante es que existe una mayor variabilidad entre países que dentro de los países. La desviación estándar de la desigualdad por habi-

tante es de aproximadamente 9.9, lo que representa dos veces la variación dentro de la cual es 4.6. Con respecto a la tasa de fertilidad, la variación es aproximadamente 1.4 y la variación dentro es de 0.6. Los datos de panel están estrictamente equilibrado en el tiempo ($T = 1, \dots, 37$) y en la sección transversal ($n = 1, \dots, 89$).

Tabla 1. Estadística descriptiva de las variables

Variable		Media	Std. Dev.	Min	Max	N
Desigualdad	Overall	37,228	9,872	10,65	69,96	N = 3293
	Between		8,748	24,04	56,842	n = 89
	Within		4,665	13,71	58,499	T = 37
Tasa de fertilidad	Overall	2,596	1,379	0,394	7,59	N = 3293
	Between		1,248	1,356	6,719	n = 89
	Within		0,599	-0,398	5,724	T = 37

3.2 | Metodología

La estrategia econométrica global diseñada para evaluar la fuerza del vector de cointegración entre la desigualdad y la tasa de fertilidad tiene cinco etapas. En la primera etapa, se estimó un modelo

de regresión básico de datos de panel. La variable dependiente es la desigualdad y la variable independiente es la tasa de fertilidad. Este modelo básico permite verificar el grado de asociación y la dirección de la relación entre las dos variables a nivel mundial y por grupos de países. La ecuación (1) formaliza la relación entre las dos variables:

$$D_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \alpha_1 T f_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (1)$$

La prueba de Hausman (1978) se usó para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios. El modelo propuesto en la Ecuación (1) tiene dos problemas estructurales. 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. Para corregir el sesgo en los estimadores causados por la autocorrelación y la heterocedasticidad, utilizamos un modelo de mínimos cuadrados ordinarios generalizados (GLS). Los parámetros capturan la variabilidad en tiempo y sección transversal. Finalmente, el parámetro es el término de error estocástico. En la teoría econométrica, es bien sabido que las series temporales tienen un componente de tendencia que hace que sea imposible medir de manera eficiente la relación entre ellas. Para garantizar que la serie no tenga el 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:

$$D_t = \alpha_0 + \gamma D_{t-1} + \alpha_1 t + \sum_{i=2}^p \beta_i D_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Donde D_t es la serie que se supone que contiene al menos una raíz unitaria, α_0 es la intersección y α_1 captura el efecto de tendencia del tiempo t , ε_t es el error gaussiano, y p representa la longitud del desfase. En la Ecuación (2), cuando el parámetro 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 equilibrio a corto y 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:

$$D_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^{n-1} \beta_{ij} T f_{i,t-j} + \sum_{j=1}^{n-1} \omega_{ij} D_{i,t-j} + \pi_i ECT_{t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Donde $D_{i,t}$ representa la variable dependiente del país i en el período t . Los parámetros β , ω y π 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). Además, el equilibrio a corto plazo se determina mediante la prueba de Westerlund (2007) a partir de la siguiente ecuación:

$$D_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i (D_{i,t-1} - \beta_i T f_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} D_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} T f_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Donde $t=1, \dots, T$ son los períodos de tiempo y $i=1, \dots, N$ son los países. El término d_t es el componente determinista. Confiamos en la suposición de que el vector k -dimensional de $T f_{i,t}$ es aleatorio e independiente de $\varepsilon_{i,t}$, por lo que se supone que estos errores son independientes a través de i y t . La prueba de cointegración a corto y 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 la desigualdad y la tasa de fertilidad. Específicamente, la fortaleza de la relación entre las dos 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:

$$D_{i,t} = \alpha_i + \delta_i T f_{i,t} + \sum_{j=-p}^p \gamma_{i,t} \Delta T f_{i,t-j} + \mu_{i,t} \quad (5)$$

Donde $D_{i,t}$ indica la desigualdad, $i=1, 2, \dots, 89$ los países, $t=1, 2, \dots, T$ es el tiempo, $p=1, 2, \dots, P$ es el número de retrasos y avances que en la regresión DOLS, mientras que $\delta D_{i,t} / \delta T f_{i,t} = \delta_i$ mide el cambio en la desigualdad cuando cambia la tasa de fertilidad. De los coeficientes δ 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 $\beta_i = \beta_0$. 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:

$$D_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^k D_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^k T f_{i,t-k} + \mu_{i,t} \quad (6)$$

En la ecuación (6), suponemos que $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$ y que el término α_i se fija en la dimensión de tiempo. El parámetro autorregresivo γ_i^k y el coeficiente de regresión β_i^k varían entre las secciones transversales. La hipótesis nula plantea que no hay relación causal para ninguna de las secciones transversales del panel HO: $\beta_i = 0$.

4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los resultados de la estimación de la desigualdad y la tasa de fertilidad a nivel mundial y por grupos de países. Los resultados obtenidos indican una fuerte relación positiva y estadísticamente significativa entre la desigualdad y la tasa de fertilidad a nivel mundial y para tres grupos de países PIA, PIMB y PIEB. Además, los resultados confirman el cumplimiento de la hipótesis de la curva de Kuznetz (EKC) a nivel global y para los países HI; sus coeficientes muestran una estrecha relación negativa y estadísticamente significativa entre la desigualdad y la tasa de fertilidad.

Tabla 2. Relación entre la desigualdad y la tasa de fertilidad

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Tasa de fertilidad	-0.624*** (-4.56)	0.327 (0.13)	-2.252*** (-7.17)	-0.175 (-0.41)	-0.853** (-3.00)	-0.454 (-1.57)	0.646* (2.02)
Constant	38.85*** (106.42)	28.72*** (6.55)	37.39*** (61.76)	43.59*** (12.11)	41.62*** (22.24)	42.77*** (22.65)	33.96*** (19.63)
Hausman test (p-value)	0	0,3584	0,0251	-1,26	-18,45	-86,19	-122,45
Serial correlation test (p-value)	0,84	0,523	0.502	0.797	0.610	0.659	0.626
Fixed effects (time)	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Fixed effects (country groups)	no	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Observations	3293	148	1110	259	666	703	407
Adjusted R2	-0.021		0.019				

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

La Tabla 3 informa los resultados de la prueba de raíz unitaria de la desigualdad y la tasa de fertilidad. Ambas variables se expresan en tasas. El uso de cinco pruebas independientes entre ellos asegura una alta consistencia y confirma que las primeras diferencias de ambas series no tienen el problema de la raíz de la unidad. Para garantizar la solidez de los cálculos, se muestran los resultados

obtenidos con los efectos del tiempo y sin efectos del tiempo. Las pruebas de Levine et al., (2002), Im et al. (2003) y Breitung (2002) se basan en pruebas paramétricas y las pruebas tipo Fisher de Dickey Fuller Augmented (1981), Phillips y Perron (1988) son no paramétricas, que fueron propuestos por Maddala y Wu (1999). Breitung (2002) se basa en la homogeneidad de la raíz unitaria.

Tabla 3. Pruebas de raíz unitaria en la primera diferencia

Grupos \ variables		LL	UB	IPS	ADF	PP	Continua
GLOBAL	Sin efectos del tiempo						
	D	-	-	-	-	-	-
PIEA	D	53.12***	11.98***	59.72***	27.82***	67.26***	
	Tf	8.07	-7.89***	-9.97***	3.48	-4.21***	
PIA	D	11.65***	-0.64	-	-3.58***	-	
	Tf	-4.09***	-1.49*	-6.40***	-1.79***	-6.89***	
PIMA	D	29.96***	-8.09***	-	-	-	
	Tf	-3.84***	-4.63***	10.46***	0.08	-9.21***	
PIMB	D	16.81***	-4.93***	-	-6.41***	-	
	Tf	5.63	-2.39***	17.78***	4.01	19.15***	
PIB	D	23.11***	-4.27***	-0.59*	-	-	
	Tf	4.11	-4.16***	-3.77***	1.03*	0.92*	
PIEB	D	27.96***	-7.55***	-	-	-	
	Tf	10.55	-3.84***	29.63***	12.17***	31.02***	
	D	14.30***	-6.79***	-1.16*	2.21	1.58*	
	Tf	8.16	-1.70***	-0.45*	3.89	3.46	

Continuacion	LL	UB	IPS	ADF	PP
Con efectos del tiempo					
-	-	-	-	-	-
55.27***	12.17***	60.28***	28.12***	67.61***	-
-0.35	-6.29***	-	2.55	-2.97***	-
-9.62***	-0.65	12.36***	-7.13***	-	-
-2.01***	-4.09***	14.05***	-0.69	16.12***	-
-	-8.51***	-5.87***	-	-7.39***	-
32.76***	-	-	-	-	-
-5.23***	-4.07***	37.74***	17.27***	39.43***	-
-	-	-	-2.68***	-	-
-	-4.79***	12.19***	-6.14***	11.17***	-
21.87***	-	-	-	-	-
-0.21*	-1.98***	21.98***	21.98***	19.44***	-
-	-4.49***	-2.75***	1.60*	2.04*	-
26.44***	-	-	-	-	-
-1.88***	-2.32***	26.86***	12.04***	29.13***	-
-	-7.94***	-4.67***	1.71*	0.60*	-
25.05***	-	-	-	-	-
0.81*	-2.32***	27.81***	12.30***	30.74***	-
-9.87***	-7.24***	-2.02***	3.76	2.67	-
-	-	-	-	-	-
-	-	16.46***	12.01***	26.19***	-
4.54	-0.35	-0.34*	4.18	2.67	-

*** significado al 0,05%

La Tabla 4 informa los resultados de la prueba de cointegración entre las dos variables globales. 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 informa las siguientes estadísticas: una estadística 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. A nivel global y en los seis grupos de países los resultados son estadísticamente significativos. Lo que significa que, existe un vector de cointegración de largo plazo entre las variables en el periodo 1980-2016.

Tabla 4. Resultados del test de integración de Pedroni

	GLOBAL	PIEA	PIA	PIMA	PIMB	PIB	PIEB
Within dimensión test statistics							
Panel v-statistic	2.35*	.3155	1.349	1.206	1.441	.4817	.2089
Panel p-statistic	-	-	-	-	-	-	-
Panel PP-statistic	50.92***	11.49***	29.31***	16.68***	22.46***	22.87***	17.88***
Panel ADF-statistic	-	-	-	-	-38.4***	-	-
Panel ADF-statistic	92.32***	21.78***	54.06***	26.89***	-	42.95***	39.22***
Panel ADF-statistic	-	-	-	-	-	-	-
Panel ADF-statistic	51.42***	12.29***	28.84***	15.55***	27.07***	21.77***	12.42***
Between dimensión test statistics							
Panel p-statistic	-	-9.2	-	-	-	-	-14.7***
Panel p-statistic	41.13***	-	23.67***	13.46***	17.94***	18.78***	-
Group PP statistic	-	-	-	-	-	-	-
Group PP statistic	104.3***	23.56***	60.25***	31.06***	42.06***	49.94***	43.86***
Group ADF statistic	-	-	-	-16.2***	-	-	-
Group ADF statistic	49.49***	12.45***	27.32***	-	24.71***	22.43***	12.06***

*** significado al 0,05%

En la práctica, la existencia de una relación a largo plazo implica que las variables bajo análisis se muevan de manera conjunta y simultánea porque existe una fuerza de cointegración o un vector que las equilibra a lo largo del tiempo. Sin embargo, es muy posible que los cambios en la desigualdad varíen inmediatamente como resultado de los cambios en la tasa de fertilidad. Para evaluar esta relación, la Tabla 5 muestra los resultados del modelo de error vectorial

de los datos del panel VECM propuesto por Westerlund (2007), el cual verifica la ausencia o presencia de cointegración a corto plazo para cada país o para el grupo de países. Además, esta prueba se basa en el hecho de que las series no son estacionarias. Las pruebas de Levine et al. (2002), Im et al. (2003) y Breitung (2002) y las pruebas de Fisher de Dickey Fuller Augmented (1981) y Phillips y Perron (1988) mostraron que la serie no tienen el problema de raíz

unitaria. Como resultado, fue posible realizar la prueba de cointegración de Westerlund. Los resultados indican que un cambio en la tasa de fertilidad genera cambios inmediatos en la desigualdad. La

existencia de un equilibrio a corto plazo de las variables se cumple a nivel global y en todos los grupos de países porque son estadísticamente significativos.

Tabla 5. Resultados de Westerlund VECM

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-6.640	-50.326	0.000
	Ga	-56.379	-63.086	0.000
	Pt	-64.292	-51.669	0.000
	Pa	-67.133	-91.886	0.000
PIEA	Gt	-5.338	-7.427	0.000
	Ga	125.910	41.435	1.000
	Pt	-14.583	-12.064	0.000
	Pa	-68.723	-20.012	0.000
PIA	Gt	-6.612	-29.028	0.000
	Ga	-66.364	-44.848	0.000
	Pt	-36.762	-29.341	0.000
	Pa	-69.159	-55.206	0.000
PIMA	Gt	-6.042	-12.144	0.000
	Ga	-57.561	-18.163	0.000
	Pt	-15.874	-11.979	0.000
	Pa	-59.840	-22.539	0.000
PIMB	Gt	-6.362	-21.162	0.000
	Ga	-60.054	-30.715	0.000
	Pt	-27.379	-21.449	0.000
	Pa	-59.600	-35.973	0.000
PIB	Gt	-6.995	-25.177	0.000
	Ga	-66.245	-35.613	0.000
	Pt	-29.397	-23.513	0.000
	Pa	-65.281	-41.104	0.000
PIEB	Gt	-7.414	-20.888	0.000
	Ga	-71.629	-29.782	0.000
	Pt	-24.426	-20.288	0.000
	Pa	-75.328	-36.854	0.000

Los resultados de la prueba de cointegración de Pedroni y Westerlund tienen al menos dos limitaciones; solo muestran la existencia de un vector de cointegración pero no informan sobre la fuerza del vector o el efecto individual en cada país. La Tabla 6 informa 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) según lo observado por Kao y Chiang (2000). Estimamos la fortaleza del vector de cointegración de Pedroni (2001) formalizado en la Ecuación (5) y se informa en la Tabla 6. Primero, se informa los estimadores obtenidos

por mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) para los países individualmente con efectos de tiempo fijo (WT) y sin efecto de tiempo (WOT). Los países que tienen un coeficiente positivo, muestran una relación entre la desigualdad y la tasa de fertilidad positiva y si el coeficiente es negativo, la relación entre las dos variables es negativa. En los países de Islandia, Venezuela, Hungría, Kazakstán, Montenegro, Honduras, Guatemala, Macedonia, Morocco, Perú, Tailandia, tiene un vector de cointegración mayor que 1, que denota que los cambios en la tasa de fertilidad tienen un fuerte impacto en la desigualdad.

Tabla 6. Resultados del modelo DOLS para países individuales

PIEA			PIA			PIMA			Continua
País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD	
Dinamarca	.975	1.034	Australia	.975	-.065	Argentina	1.398	-6.196	
Luxembourg	-.432	-.693	Austria	-1.335	1.094	Brazil	-.0734	-1.753	
Norway	-1.099	-1.413	Bahamas	-.971	-.614	Chile	-.0891	-1.821	
Switzerland	1.954	1.230	Barbados	-1.381	-.168	Cyprus	.329	.234	
			Canada	-1.059	-.129	(Chipre)			
			Rep.Checa	.375	-.252	Hungary	3.113	1.427	
			Estonia	-1.611	-1.99	Mexico	.539	-.929	
			Finland	.430	.871	Uruguay	.706	-1.325	
			France	-.361	.698				
			Germany	1.168	.803				
			Greece	-.704	.751				
			Iceland	2.057	2.173				
			Ireland	.0641	.569				
			Israel	-.606	-.832				
			Italy	.205	.119				
			Japan	.446	.503				
			Korea	-.369	-.291				
			Rep.						
			Lithuania	-.851	-1.441				
			Malta	.044	.194				
			Netherlands	-1.297	-1.051				
			New	-1.454	-.884				
			Zealand						
			Portugal	-.924	-.902				
			Singapore	-1.175	-2.075				
			Slovak	-1.813	-2.199				
			Republic						
			Slovenia	-1.102	-1.499				
			Spain	1.628	1.276				
			Sweden	1.107	-1.510				
			United	1.230	.492				
			Kingdom						
			United	-1.809	-.884				
			States						
			Venezuela	2.062	-1.565				
			RB						

Continuación	PIMB			PIB			PIEB		
	País	WD	WOD	País	WD	WOD	País	WD	WOD
	Belarus	.813	-.906	Armenia	.331	-.983	Bangladesh	1.259	.710
	Botswana	.606	-.869	Azerbaijan	-1.330	-1.554	Cambodia	-.472	-1.263
	Colombia	.771	-2.573	Bolivia	1.160	2.441	China	-1.792	-1.151
	Costa Rica	-1.270	-.0851	Bulgaria	-.5467	-1.801	India	.613	.0204
	Croatia	.245	-.403	Costa de Marfil	-.762	2.084	Kyrgyz Republic	-1.406	-1.682
	Iran	-1.660	-1.136	Rep.Dominicana	-.640	.749	Mauritania	-1.569	-.677
	Jamaica	-.560	-.0652	Ecuador	1.036	-1.852	Pakistan	1.098	-1.595
	Kazakhstan	-2.437	-2.140	El Salvador	-.5951	-.676	Sri Lanka	1.416	.0769
	Latvia	-.224	-1.004	Guatemala	-2.691	.657	Tajikistan	-.566	-1.673
	Malaysia	-1.169	-.0496	Honduras	-2.127	.07575	Tanzania	-.903	-.0309
	Montenegro	-3.185	1.025	Indonesia	.927	-.435	Uganda	.908	1.053
	Panamá	-1.182	-3.040	Macedonia	-2.364	-.094			
	Poland	-1.289	-2.758	Moldova	.0777	-1.786			
	Romania	1.340	-1.875	Morocco	-2.221	-2.072			
	Russian Federation	-1.943	-2.816	Nigeria	-.302	-.430			
	Serbia	-1.523	4.161	Paraguay	-.4474	-1.278			
	South Africa	-1.651	.121	Perú	-3.038	-2.014			
	Turkey	1.212	1.668	Thailand	-3.951	-.2849			
				Ukraine	-1.188	-2.266			

*, **, *** indican el rechazo de la hipótesis nula al nivel de 5%, 10% y 1% respectivamente para $H_0: = 1$

De la prueba de Pedroni (2001) se estimó la fuerza del vector de cointegración por grupos de países, que se informa en la Tabla 7. Para asegurar la consistencia de los parámetros obtenidos, se estimó un modelo con tiempo ficticio y otro sin tiempo. Se encontró que en todos los grupos de países el vector es estadísticamente sig-

nificativo, pero es más contundente en el ingreso medio-bajo. En los ingresos bajos, la relación es significativa y negativa, lo que sugiere que estos países se encuentran en una situación privilegiada para reducir la desigualdad.

Tabla 7. Resultados del modelo PDOLS para grupos de países

Grupos	Con tiempo ficticio		Sin tiempo ficticio	
	Bi	t-statistics	Bi	t-statistics
Global	-3.039	-3.874	-4.734	-5.246
PIEA	-11.560	-.718	9.095	.0785
PIA	.674	-1.284	-2.444	-1.608
PIMA	12.55	2.239	-33.12	-3.916
PIMB	-6.522	-3.089	-2.918	-3.004
PIB	-12.3	-4.284	-2.833	-2.643
PIEB	-2.724	-.426	-4.202	-1.873

*, ** 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 ingresos altos, de

ingresos medios-bajos, de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajos existe una causalidad bidireccional entre la desigualdad y la tasa de fertilidad.

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

Dirección causal	Grupos	W-bar	Z-bar	p-value
Tf -> D	GLOBAL	1.823	2.743	0.309
	PIEA	1.595	0.842	0.399
	PIA	1.755	2.923	0.004
	PIMA	1.795	1.486	0.137
	PIMB	2.906	5.717	0.000
	PIB	1.674	2.078	0.038
	PIEB	1.952	2.233	0.026
	Tf <-D	GLOBAL	2.542	3.793
PIEA		1.213	0.301	0.763
PIA		3.486	9.628	0.000
PIMA		2.647	3.081	0.002
PIMB		9.237	24.712	0.000
PIB		4.790	11.681	0.000
PIEB		2.954	4.582	0.000

Los resultados de la prueba de causalidad sugieren que en los países de ingresos altos, de ingresos medios-bajos, de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajo la desigualdad puede reducirse mediante cambios en la tasa de fertilidad. Mientras que en los países de ingresos extremadamente altos y de ingresos medios-altos las políticas a favor de la desigualdad pueden limitar la expansión de la tasa de fertilidad.

5 | CONCLUSIONES

Esta investigación aborda la desigualdad, que es uno de los principales problemas mundiales que deben resolver los gobiernos y las organizaciones multilaterales. En las últimas décadas la desigualdad de ingresos se ha incrementado en prácticamente todos los países, aunque a ritmos diferentes, siendo las instituciones gubernamentales y las políticas que se realizan decisivas para influir en la desigualdad. En este sentido, el principal objetivo de esta investigación fue examinar la relación entre la desigualdad y la tasa de fertilidad para 89 países durante 1980-2016 a través de técnicas de cointegración con datos de panel. A través de la prueba de cointegración de Pedroni (1999) y Westerlund (2007) se verificó la existencia de un equilibrio de corto y largo plazo entre las dos variables. Para determinar la fuerza del vector de cointegración para cada país individual y para cada grupo de países, se estimaron modelos DOLS y PDOLS con y sin efectos de tiempo, respectivamente. En general, los resultados muestran que en la mayoría de los países la fuerza del vector de cointegración es fuerte, aunque la relación es negativa. Finalmente, la prueba de causalidad muestra la existencia de una causalidad bidireccional en los países de ingresos altos, de ingresos medios-bajos, de ingresos bajos y de ingresos extremadamente bajos. Estos resultados sugieren que la desigualdad puede reducirse mediante cambios en la tasa de fertilidad.

Las implicaciones de las políticas derivadas de los resultados de esta investigación sugieren que las medidas destinadas a reducir la desigualdad deberían centrarse en los países de ingresos bajos. Una política a implementar son las transferencias monetarias a familias pobres, estos programas proporcionan un ingreso básico a las familias pobres, que les permite enviar a sus hijos a la escuela y brinda a las madres la posibilidad de acceder a servicios básicos de atención de la salud. Asimismo, las familias pueden utilizarlos para afrontar crisis económicas u otras perturbaciones potencialmente devastadoras. Otra política es la tributación progresiva, donde los impuestos progresivos equitativos permiten financiar las políticas y los programas estatales que son necesarios para equiparar las condiciones y transferir recursos a los habitantes más pobres. Asimismo, se pueden diseñar sistemas tributarios que permitan reducir la de-

sigualdad y al mismo tiempo mantener el coste de eficiencia en un nivel bajo.

Referencias bibliográficas

- [1] Adam, A., Kammas, P., Lapatinas, A. (2015). Income inequality and the tax structure: Evidence from developed and developing countries. *Journal of Comparative Economics*, 43(1), 138-154.
- [2] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [3] Alvaredo, F., Piketty, T., Chancel, L., Saez, E., Zucman, G., Perrotini, I., Muller, N. (2018). Informe sobre la desigualdad global 2018. Grano de Sal.
- [4] Amarante, V., Colacce, M. (2018). ¿ Más o menos desiguales? Una revisión sobre la desigualdad de los ingresos a nivel global, regional y nacional. *Revista Cepal*.
- [5] Bakkeli, N. Z. (2016). Income inequality and health in China: A panel data analysis. *Social Science Medicine*, 157, 39-47.
- [6] Behzadan, N., Chisik, R., Onder, H., Battaile, B. (2017). Does inequality drive the Dutch disease? Theory and evidence. *Journal of International Economics*, 106, 104-118.
- [7] Bohemia. (2016). Recuperado el Junio de 2018, de <http://bohemia.cu/mundo/2016/09/crecera-notablemente-la-poblacion-mundial-hasta-2050>
- [8] Bongaarts, J., Casterline, J. (2013). Fertility transition: is sub-Saharan Africa different?. *Population and Development Review*, 38, 153-168.
- [9] Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of Econometrics*, 108(2), 343-363.
- [10] Caucutt, E. M., Guner, N., Knowles, J. (2002). Why do women wait? Matching, wage inequality, and the incentives for fertility delay. *Review of Economic Dynamics*, 5(4), 815-855.
- [11] CEPAL, N. (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales.
- [12] CIT. (2004). Por una globalización justa: El papel de la OIT.

- [13] CICS/IED/UNESCO (2016). Informe Mundial sobre Ciencias Sociales 2016 – Afrontar el reto de las desigualdades y trazar vías hacia un mundo justo. Ediciones UNESCO, París (Francia).
- [14] Cordoba, J. C., Liu, X., Ripoll, M. (2016). Fertility, social mobility and long run inequality. *Journal of Monetary Economics*, 77, 103-124.
- [15] Cumbicus, M., Tillaguango, B. (2017). Efecto del capital humano en la desigualdad: evidencia empírica para 17 países de América Latina. *Revista Vista Económica*, 3(1), 53-62.
- [16] Day, C., Guest, R. (2016). Fertility and female wages: A new link via house prices. *Economic Modelling*, 53, 121-132.
- [17] Dereuddre, R., Van de Velde, S., Bracke, P. (2016). Gender inequality and the 'East-West' divide in contraception: An analysis at the individual, the couple, and the country level. *Social Science Medicine*, 161, 1-12.
- [18] Dickey, D., Fuller, W. A., 1981. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- [19] Dumitrescu, E. I., Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- [20] Geronimus, A. T., Bound, J., Waidmann, T. A. (1999). Health inequality and population variation in fertility-timing. *Social science medicine*, 49(12), 1623-1636.
- [21] Gründler, K., Scheuermeyer, P. (2018). Growth effects of inequality and redistribution: What are the transmission channels? *Journal of Macroeconomics*, 55, 293-313.
- [22] Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- [23] He, Z., Xu, S., Shen, W., Long, R., Chen, H. (2017). Impact of urbanization on energy related CO₂ emission at different development levels: Regional difference in China based on panel estimation. *Journal of Cleaner Production*, 140, 1719-1730.
- [24] Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- [25] Islam, M. R. (2018). Wealth inequality, democracy and economic freedom. *Journal of Comparative Economics*.
- [26] Kao, C., Chiang, M. H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 179-222). Emerald Group Publishing Limited.
- [27] Kulu, H., Washbrook, E. (2014). Residential context, migration and fertility in a modern urban society. *Advances in Life Course Research*, 21, 168-182.
- [28] Larrea, C., Kawachi, I. (2005). Does economic inequality affect child malnutrition? The case of Ecuador. *Social Science Medicine*, 60(1), 165-178.
- [29] 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.
- [30] Li, T., Lai, J. T., Wang, Y., Zhao, D. (2016). Long-run relationship between inequality and growth in post-reform China: New evidence from dynamic panel model. *International Review of Economics Finance*, 41, 238-252.
- [31] Lojan, D., Méndez, P. (2020). Capital humano y desigualdad: un análisis de cointegración para Ecuador. *Revista Vista Económica*, 8(2), 86-91.
- [32] 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.
- [33] Mendoza, O. M. V. (2017). Heterogeneous determinants of educational achievement and inequality across urban China. *China Economic Review*
- [34] Momota, A. (2016). Intensive and extensive margins of fertility, capital accumulation, and economic welfare. *Journal of Public Economics*, 133, 90-110.
- [35] Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- [36] Pedroni, P. (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Review of Economics and Statistics*, 83(4), 727-731.
- [37] Phillips, P. C., Moon, H. R. (1999). Linear regression limit theory for nonstationary panel data. *Econometrica*, 67(5), 1057-1111.
- [38] Phillips, P., Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335-346.
- [39] Policardo, L., Carrera, E. J. S. (2018). Corruption causes inequality, or is it the other way around? An empirical investigation for a panel of countries. *Economic Analysis and Policy*, 59, 92-102.
- [40] Rougour, W., Van Marrewijk, C. (2015). Demography, growth, and global income inequality. *World Development*, 74, 220-232.
- [41] Santelli, J. S., Song, X., Garbers, S., Sharma, V., Viner, R. M. (2017). Global trends in adolescent fertility, 1990-2012, in relation to national wealth, income inequalities, and educational expenditures. *Journal of Adolescent Health*, 60(2), 161-168.
- [42] Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- [43] Wood, J., Neels, K. (2017). First a job, then a child? Subgroup variation in women's employment-fertility link. *Advances in Life Course Research*, 33, 38-52.
- [44] Wooldridge, J.M., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. MIT Press, Cambridge, MA.
- [45] World Bank, 2017. *World Development Indicators*. Washington D.C. Available on. HYPERLINK "<https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>" <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> . World Inequality Report. (2018). Recuperado el Junio de 2018, de World Inequality Report: <http://wir2018.wid.world/>
- [46] Yumusak, I. G., Bilen, M., Ates, H. (2013). The Impacts of Gender Inequality in Education on Economic Growth in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 1093-1103.

Urbanización y crecimiento económico: un análisis de cointegración y causalidad para el caso ecuatoriano

Urbanization and economic growth: a cointegration and causality analysis for the Ecuadorian case

Priscila Méndez¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Priscila Méndez, Carrera de Economía,
Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: priscila.mendez@unl.edu.ec

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Julio 2020

Fecha de aceptación

Diciembre 2020

Dirección

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

RESUMEN

Este artículo analiza la relación entre la urbanización y el crecimiento económico en Ecuador en el periodo 1961-2015, mediante técnicas econométricas de series de tiempo. Los resultados muestran la existencia de una relación a corto y largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico, así como la causalidad de la población urbana hacia el crecimiento económico. Aun así, no se puede afirmar que las externalidades que Henderson (2003, 2005, 2010) supone se hayan producido de manera uniforme en Ecuador, al menos en el periodo analizado. Una alternativa es utilizar el índice de primacía y observar si la urbanización realmente propicia el crecimiento económico a nivel nacional o solo en las ciudades con mayor población urbana. Las implicaciones de política sugeridas son aumentar los niveles de capital inversión (gasto público en carreteras, mejores escuelas, centros de salud, hospitales, etc.) en las ciudades con mayor población urbana para que se conviertan en centros industriales generadores de crecimiento económico. También se recomienda que los gobiernos implementen políticas para garantizar que los beneficios del crecimiento urbano se compartan de manera equitativa y sostenible.

Palabras clave: Urbanización; Crecimiento económico; Causalidad; Cointegración; Ecuador.

Códigos JEL: C32. F43. R11.

ABSTRACT

This paper analyzes the relationship between urbanization and economic growth in Ecuador in the period 1961-2015, using time series econometric techniques. The results show the existence of a short- and long-run relationship between urbanization and economic growth, as well as the causality of urban population to economic growth. Even so, it cannot be affirmed that the externalities assumed by Henderson (2003, 2005, 2010) have occurred uniformly in Ecuador, at least in the period analyzed. An alternative is to use the primacy index and observe whether urbanization is really conducive to economic growth at the national level or only in cities with larger urban populations. The suggested policy implications are to increase the levels of capital investment (public spending on roads, better schools, health centers, hospitals, etc.) in the cities with the largest urban populations so that they become industrial centers that generate economic growth. It is also recommended that governments implement policies to ensure that the benefits of urban growth are shared equitably and sustainably.

Keywords: Urbanization; Economic growth; Causality; Co-integration. Ecuador.

JEL codes: C32. F43. R11.

1 | INTRODUCCIÓN

La tendencia de la población mundial hacia la aglomeración en áreas urbanas es reciente en la historia de la humanidad. De acuerdo con Clark (1998) hasta el siglo XIX menos del 30% de la población vivía en áreas urbanas. Con excepción del Sur de Asia, el Pacífico y África Sub-Sahariana, los indicadores de urbanización actuales son relativamente altos (Brackman, Garretsen y van Marrewijk, 2009). Para Davis (1955) el crecimiento de la población urbana es un fenómeno relativamente reciente en la historia humana, en comparación con la mayoría de los demás aspectos de la sociedad. Por ejemplo, el idioma, la religión, entre otros. Sin embargo, la urbanización representa un cambio revolucionario en el desarrollo de las sociedades, puesto que, una vez establecidas las ciudades urbanas, estas tienden a ser centros de poder e influencia en toda la sociedad. En la mayoría de países del mundo el proceso de urbanización sigue una tendencia ascendente, pero Ecuador ha experimentado un aumento de la población urbana relativamente pequeño. Según cifras del Banco Mundial (2016) en el período 2001-2010, el Ecuador experimentó un incremento de la población urbana de 14.7%.

El estudio del proceso de urbanización ha cobrado importancia debido a que muchos autores han encontrado evidencia a favor de una relación estrecha con el crecimiento económico. Frick y Rodríguez (2017) señalan que los formuladores de políticas y académicos a menudo enfatizan un vínculo positivo entre el tamaño de la ciudad y el crecimiento económico. Sin embargo, la literatura empírica sobre la relación es escasa. Igualmente, Henderson (2003, 2005, 2010), Fay y Opal (2000) y Williamson (1965) atribuyen el crecimiento de la población urbana al aumento del crecimiento económico, y consideran una relación de causalidad entre ambas variables. Si bien la urbanización per se no causa crecimiento, el crecimiento económico sostenido no ocurre sin la urbanización. En este sentido se puede esperar que los países con mayores tasas de urbanización tengan un mayor crecimiento económico y viceversa. Algunos estudios en otros países como el de Galindo et al. (2004) realizado en México encuentran una relación estable de largo plazo y positiva entre el producto, la inversión y un índice de urbanización. Ello indica que la inversión y el proceso de urbanización han favorecido el ritmo de crecimiento económico. Torres y Eljaiek (2012) y Martínez y Rodríguez (2014) demuestran que la urbanización de Colombia ha experimentado cierta convergencia del PIB per cápita, la urbanización tiene un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento económico en este país durante el período 1970-2011. Por otro lado, los resultados obtenidos por medio de la aplicación de la prueba de causalidad de Granger, permitieron confirmar que la variable de urbanización causa al crecimiento económico y no al contrario, por lo menos durante el periodo de tiempo analizado. Por su parte, Liu et al. (2011) encuentran en China en el período 1978-2009 un equilibrio a largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. Los hallazgos indican que cada incremento del 1% de la urbanización genera un incremento de 4.82% del PIB. Así mismo, determinan una relación de causalidad unidireccional del crecimiento económico hacia la urbanización.

Teniendo en cuenta que la evidencia empírica para Ecuador sobre la relación urbanización-crecimiento económico es escasa, este trabajo contribuye a la literatura internacional, especialmente a la de Ecuador. La contribución de este estudio radica en estimar para el caso ecuatoriano, la relación entre la urbanización y el crecimiento económico en el período 1961-2015, tomando como referencia los estudios de Henderson (2003, 2005, 2010). La metodología que se utiliza se diferencia de los trabajos de Galindo et al (2004), Sánchez y Eljaiek (2012), Martínez y Rodríguez (2014) y Liu et al. (2011). En este caso se emplea estimará el modelo dinámico de retardo distributivo autorregresivo (ARDL) planteado por Pesaran, Shin y Smith (2001) para examinar la existencia de una relación a largo plazo entre las variables de estudio. Una de las principales ven-

tajas de este modelo es que permite la combinación de variables con distinto orden de integración en el sistema, evitando con ello el problema asociado con el análisis de cointegración estándar que requiere las propiedades de estacionariedad de las variables (Verbeek, 2008). Para examinar la relación a corto plazo entre las variables se aplica el modelo de corrección del Error (VEC) y finalmente se emplea la prueba de Engle y Granger (1990) para determinar si existen vínculos causales entre las variables.

Los resultados obtenidos muestran la existencia de una relación a corto y largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. El proceso de urbanización en Ecuador está fuertemente relacionado con el crecimiento económico. Además, se encuentra evidencia de una relación de causalidad de la población urbana hacia el crecimiento económico. Estos resultados concuerdan con lo planteado por Henderson (2003, 2005, 2010). Aunque la migración campo-ciudad es alta, se debe resaltar que los niveles de urbanización no se han producido de manera uniforme y la economía ecuatoriana no ha experimentado un crecimiento económico sostenido. A partir de esta investigación, se plantea en el futuro realizar un análisis de los efectos de la urbanización en países cuyos niveles de urbanización se concentran en pocas ciudades. Ello permitiría comprender por qué en Ecuador la urbanización no produce externalidades positivas como el incremento de la producción y el consumo, una mayor demanda de trabajo, mejores salarios y por ende un mayor desarrollo económico uniforme. También podemos verificar si las economías menos industrializadas y dependientes de los recursos naturales siguen un patrón de crecimiento que no está relacionado con el incremento de la población urbana.

El artículo se divide en cinco partes incluida la introducción. En la sección dos se discute la literatura previa resaltando la metodología de trabajos clave. En la sección tres se presentan los datos y la metodología. Los resultados y las conclusiones e implicaciones de política se muestran en las secciones 4 y 5 respectivamente.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA

La población urbana crece a ritmos acelerados en la mayoría de países del mundo, dicho crecimiento se suele atribuir al elevado crecimiento del PIB, aunque, no hay suficiente evidencia empírica respecto a la relación entre estas variables. Uno de los primeros en investigar sobre el crecimiento de la población es Davis (1955) quien encontró dos resultados. Primero, tal fenómeno es relativamente reciente y segundo, el urbanismo representa un cambio revolucionario en todo el patrón de la vida social, pues, la creación de centros urbanos tiende a ser generadores de crecimiento y desarrollo económico. Por otro lado, Roberts (1989) considera que las ciudades no son los beneficiarios privilegiados del desarrollo. Pues hay ciudades que son simplemente lugares de refugio para una población rural empobrecida, lo que les permite ganarse la vida y muy pocas ciudades son generadoras de producción. Otros autores como Fay y Opal (2000), Henderson (2005, 2010), Henderson y Wang (2007), Martin y Ottaviano (2001), Williamson (1965), señalan que la urbanización y el crecimiento económico están estrechamente entrelazados. Si bien la urbanización per se no causa crecimiento, el crecimiento económico sostenido no ocurre sin la urbanización. Henderson (2003, 2005) señala que la concepción urbana está asociada con las políticas e instituciones nacionales, así mismo señala que en las primeras etapas de crecimiento el desarrollo económico se caracteriza por la urbanización, una transformación espacial de la economía, donde la población pasa de un área rural basada en la agricultura a una donde la producción es más eficiente.

Por otra parte, Jedwab et al. (2015), Jedwab y Vollrath (2015) sostienen que una parte no despreciable del rápido crecimiento urbano y la urbanización de los países en desarrollo también puede estar vinculado a factores demográficos, relacionado con un rápido crecimiento interno de la población urbana o un impulso urbano. El alto crecimiento natural urbano en los países en desarrollo de hoy se deriva de una menor mortalidad urbana. Por el contrario, Bucci (2008) indica que no hay relación entre el crecimiento económico y la urbanización, pues el crecimiento económico es explicado por otros factores.

La evidencia empírica se divide en dos partes, la primera hace referencia a la relación entre la urbanización y el crecimiento económico. Mientras que la segunda parte muestra los resultados obtenidos por medio de estrategias econométricas en algunos países. Firebaugh (1979) en su análisis concluyó que el desarrollo económico es sin duda el determinante más importante de la urbanización. Además, recomienda plantear teorías de urbanización para naciones desarrolladas y subdesarrolladas, incorporando (1) las fuentes de las restricciones rurales (aumento de la población, ¿forma de tenencia de la tierra?, ¿escala de la agricultura?). (2) las alternativas a la migración rural-urbana. Concordando con lo anterior, Alperovich (1992) reveló una relación en forma de U entre desarrollo económico y concentración de la población en Israel. Moomaw y Shatter (1996) encontraron que el porcentaje de población urbana de una nación aumenta con el PIB per cápita. La industrialización y la importancia agrícola tienen las mismas implicaciones para la concentración de la población urbana en las ciudades con más de 100.000 habitantes. En este mismo grupo, Vélez (2016) encontró evidencia de que a medida que aumenta la urbanización, aumenta el PIB per cápita y que los países con un desarrollo más alto tienden a especializarse en los servicios, los emergentes en la industria y los subdesarrollados han experimentado una re-primarización de sus economías. Una implicación de política es redireccionar la especialización de los sectores de las economías hacia la manufactura y los servicios y favorecer los procesos de urbanización. En esta misma línea con una relación similar, Macas y Erazo (2019) manifiestan la existencia de una relación de equilibrio de largo y corto plazo entre el consumo de energía, el PIB per cápita y la urbanización.

Los países en desarrollo se han urbanizado rápidamente desde 1950 generando una serie de efectos (Jedwab et al., 2015). Glaeser y Henderson (2017) señalan que el crecimiento de la urbanización produce beneficios estáticos y dinámicos, incluido un crecimiento económico más rápido. Chen et al. (2014) apoyan la noción general de vínculos estrechos entre los niveles de urbanización y el PIB. Aunque sostienen que un país determinado no puede obtener los beneficios económicos esperados de la urbanización acelerada, especialmente si toma la forma de una urbanización dirigida por el gobierno. Tolley (1987) afirma que el grado en que un país tenga éxito en fomentar el crecimiento de la productividad urbana probablemente sea el principal determinante de su urbanización. Por otro lado, Bucci (2008) y Jedwab et al. (2015) indican que no hay relación entre el crecimiento económico y la urbanización. Complementariamente afirman que, el nivel de ingreso real per cápita son independientes del tamaño de la población.

El aumento de la población urbana crea reservas en recursos naturales limitados, reduce la formación de capital público y privado y desvía las adiciones a los recursos de capital para mantener en lugar de aumentar el stock de capital por trabajador (Easterlin, 1967). Otro de los beneficios de la urbanización es que fomenta la acumulación de capital humano (Bertinelli y Black, 2004). Wheaton y Shishido (1981) encuentran una relación consistente y plausible entre el desarrollo económico y la concentración urbana. Comparando los países por nivel de desarrollo, Wongboonsin y Phiromswad (2017) sugieren que la estructura demográfica contribuye al crecimiento económico de manera diferente entre los países desarrollados y en desarrollo. Para los países desarrollados un aumento de la urbanización tiene un efecto positivo en el crecimiento económico

a través del aumento del número de trabajadores, de las instituciones, la inversión y los canales de educación. En cambio, Brühlhart y Sbergami (2009) encuentran evidencia consistente que respalda la "hipótesis de Williamson": la aglomeración aumenta el crecimiento del PIB solo hasta un cierto nivel de desarrollo económico. Esto implica que los beneficios de la aglomeración perderán cada vez más importancia, y que la compensación entre el crecimiento nacional y la equidad interregional puede perder gradualmente su relevancia a medida que la economía mundial continúe creciendo. De ahí que es en los países más pobres donde las políticas destinadas a inhibir la concentración económica espacial son más perjudiciales en términos de crecimiento no deseado. Por último, Frick y Rodríguez (2018) afirman en su investigación que la concentración urbana ha sido beneficiosa para los países de altos ingresos, pero no para los países en desarrollo.

La segunda parte de la evidencia hace referencia a los resultados obtenidos en algunos países con series de tiempo y datos de panel. Jedwab y Vollrath (2015) concluyen en su investigación que la urbanización se asocia con el crecimiento económico en los últimos cinco siglos, descubrieron que triplicar el PIB per cápita de una nación aumenta la tasa de urbanización en un promedio del 20 por ciento. Así mismo encuentran que el mundo entero se ha urbanizado muy seriamente en los últimos 500 años, independientemente del nivel de ingreso per cápita, en un 25 a 30 por ciento. Por otra parte, Kusnetz (1966) concluye que existe crecimiento del PIB a tasas significativamente más altas que el crecimiento de la población. La correlación entre el crecimiento de la población y el crecimiento en el producto per cápita es negativa y la asociación es estadísticamente significativa, aunque no a niveles exigentes. Gollinet et al. (2016) documentan una fuerte relación positiva entre las exportaciones de recursos naturales (crecimiento económico) y la urbanización en una muestra de 116 países en desarrollo durante el período 1960-2010. En los países que dependen en gran medida de las exportaciones de recursos, la urbanización parece concentrarse en las "ciudades de consumo", donde las economías consisten principalmente en servicios no comerciables. Además, los autores sugieren que las rentas de los recursos pueden impulsar la urbanización con la misma eficacia que el desarrollo industrial. El hecho de que la urbanización no sea homogénea abre la posibilidad de que el crecimiento futuro dependa de si la urbanización está dirigida por los recursos o por la industria.

He y Sim (2015) demuestran que el efecto del crecimiento en la urbanización es similar en condiciones de crecimiento y / o caída, donde el incremento en la urbanización aumenta en un 0.4% cuando el crecimiento del PIB per cápita aumenta en un 1%. El crecimiento puede ayudar a acelerar la urbanización. En este sentido, Glaeser y Henderson (2017) y Easterlin (1967) sugieren más investigación sobre los fundamentos del crecimiento de la ciudad en toda la jerarquía urbana y sobre el impacto macroeconómico de dicho crecimiento en el auge económico nacional en el mundo. Bertinelli y Black (2004) sostienen que se deben diseñar políticas para reducir el grado de urbanización excesiva siempre que no tengan un impacto adverso sobre el crecimiento económico.

Los resultados obtenidos para México indican que existe una relación estable de largo plazo y positiva entre el producto, la inversión y un índice de urbanización (Galindo et al., 2004). Ello indica que la inversión y el proceso de urbanización han favorecido el ritmo de crecimiento económico. Por consiguiente, el acelerado proceso de urbanización del país durante el siglo XX tuvo efectos positivos sobre el ritmo de crecimiento económico. Torres y Eljaiek (2012) y Martínez y Rodríguez (2014) encuentran que la urbanización de Colombia ha experimentado cierta convergencia del PIB per cápita, la urbanización tiene un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento económico en Colombia, entre 1970 y 2011. Por otro lado, los resultados obtenidos por medio de la aplicación de la prueba de causalidad de Granger, permitieron confirmar que es la variable de urbanización la que causa al crecimiento económico y no al contrario, por

lo menos durante el periodo de tiempo analizado.

Por su parte, Liu et al. (2011) utilizando la teoría de la cointegración, el modelo de corrección de errores y la teoría de la prueba de causalidad de Granger realizan una investigación empírica sobre la relación entre la urbanización y PIB en China en el periodo 1978-2009, en la que concluyen que existe un equilibrio a largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. Cada incremento del 1% de la urbanización puede generar un incremento de 4.82% del PIB; en cuanto a la prueba de causalidad de Granger, encuentran una relación unidireccional del crecimiento económico hacia la urbanización.

Frick y Rodríguez (2017) utilizando datos de panel de 113 países entre 1980 y 2010 exploraron si: 1) hay ciertos tamaños de ciudades que mejoran el crecimiento y; 2): cómo los factores adicionales destacados en la literatura afectan la relación tamaño-crecimiento de la ciudad. Los resultados sugieren una relación no lineal que depende del tamaño del país. En contraste con la opinión prevaleciente de que las grandes ciudades son inductoras de crecimiento para la mayoría de los países, ciudades relativamente pequeñas de hasta 3 millones de habitantes son más propicias para el crecimiento económico. Además, la relación depende en gran medida del contexto: una gran proporción de las industrias que se benefician de las economías de aglomeración, una infraestructura urbana bien desarrollada y un nivel adecuado de eficacia de la gobernanza permiten a los países aprovechar los beneficios de la aglomeración de las ciudades más grandes.

De igual manera, Sarker et al. (2016) utilizando datos de panel para los países del sur de Asia, el test de Dickey-Fuller (ADF) y Phillips-Perron (PP), y estimando el modelo de Vector Error Correction Model (VECM) concluyen que el crecimiento de la población urbana puede tener un impacto significativo en el crecimiento económico en el sur de Asia a largo plazo. Sin embargo, en el corto plazo, no encuentran ninguna relación entre las variables. Por lo tanto, se puede decir que el crecimiento de la población urbana no afecta de manera inmediata el crecimiento económico en el sur de Asia. Por otro lado, Frick y Rodríguez (2017), utilizando datos de panel de 114 países para el período comprendido entre 1960 y 2010, estimaron el modelo GMM para abordar estadísticamente la causalidad inversa de la urbanización y el crecimiento económico. El análisis reveló que no hay una relación sostenible entre las variables. Sin embargo, en los países de altos ingresos existe una influencia de la población urbana sobre el crecimiento económico. Por el contrario, en los países en desarrollo el tamaño de la ciudad no es un motor de crecimiento económico.

Por último, cabe mencionar que existen pocos estudios empíricos que muestren la relación entre la urbanización y el crecimiento

económico en Ecuador. Esta investigación trata de cubrir ese vacío en la literatura tradicional y ofrecer evidencia empírica al respecto. Se estimó los modelos dinámicos VEC y ARDL y el test de causalidad de Engle y Granger (1990) para dilucidar la relación entre las variables planteadas en el modelo.

Por ende, para la presente investigación se tomó como tema de análisis la tecnología y el desempleo presente en los diferentes países. Contrastándolo con el trabajo de Keynes (1930), el cual manifiesta que es importante analizar el efecto de las innovaciones tecnológicas frente al mercado laboral, ya que presenta argumentos poderosos donde los trabajadores desempleados no encuentran ocupación, debido al desplazamiento de los factores productivos. Significando que un aumento de mejoras tecnológicas aumenta la tasa de desempleo. Esta investigación se diferencia de otras debido a la escasa existencia de evidencia empírica de la relación de estas dos variables gasto en tecnología y desempleo, para un grupo de países clasificados por su nivel de ingresos y que utilicen datos de panel.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Para examinar empíricamente la relación entre el crecimiento económico y la urbanización se utilizó datos compilados por los indicadores de desarrollo del Banco Mundial (2016). La investigación se realiza para Ecuador en el período 1961-2015. Las variables utilizadas en este artículo son las mismas que utilizan Galindo et al. (2004) para México, Sánchez y Eljaiek (2012), Martínez y Rodríguez (2014) para Colombia y Liu et al. (2011) para China. La variable dependiente es la urbanización (Urb) y la variable independiente es el crecimiento económico (PIB), ambas variables fueron calculadas como la tasa de crecimiento.

La Figura 1 indica el comportamiento de la urbanización y el crecimiento económico. Como se advierte en el panel (a) la tasa de crecimiento de la población urbana sigue una tendencia decreciente, con incrementos en el año 1977. En cambio, en el panel (b) el crecimiento económico muestra un comportamiento cíclico con puntos de inflexión en los años 1999 y 2000 lo cual podría asociarse a la crisis del país por la dolarización. Dado que la gráfica (a) tiene un comportamiento estacionario se hizo necesaria la aplicación del test de Dickey y Fuller (1979) aplicando primeras diferencias a la tasa de población urbana. El resultado de este test se observa de manera más clara en la gráfica (c).

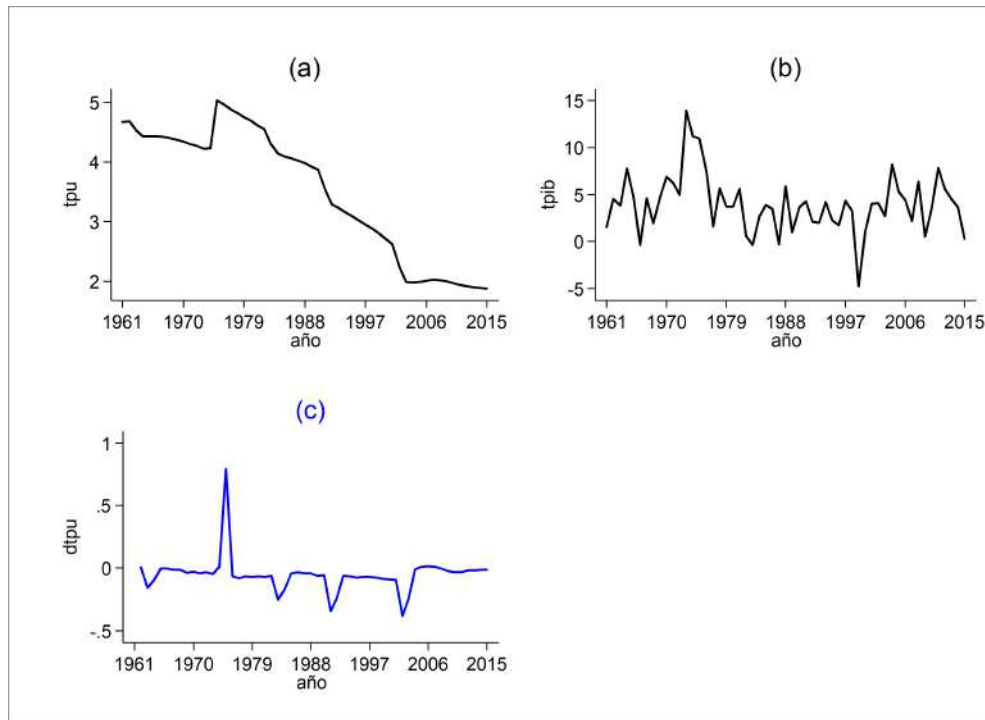


Figura 1. Evolución de la tasa de urbanización y crecimiento económico.

A continuación, se muestra un resumen de las variables empleadas en el modelo. El modelo econométrico cuenta con 55 datos para cada variable, tomados desde el año 1961 a 2015. Este período se utilizó dada la disponibilidad de datos, y para obtener resulta-

dos más robustos. La Tabla 1, muestra los valores de la media, la desviación estándar, así como los valores mínimos y máximos de cada variable.

Tabla 1. DResumen de los estadísticos descriptivos.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev	Min	Max
tpu	55	3.51	1.08	1.88	5.02
tpib	55	4.00	3.10	-4.73	13.95

3.2 | Metodología

Para examinar la existencia de una relación causal dinámica a corto y largo plazo entre las variables, se realizó primero el test de Dickey y Fuller (1979), para identificar la estacionalidad de las series de tiempo, luego se estimaron los modelos VEC y ARDL que permi-

tieron pronosticar el impacto del crecimiento económico en la urbanización y viceversa y finalmente se realizó la prueba de Engle y Granger (1990) para observar si había vínculos casuales entre las variables. La estrategia utilizada en este artículo es parecida a la utilizada por Galindo et al. (2004), Sánchez y Eljaiek (2012), Martínez y Rodríguez (2014), y Liu et al. (2011). La Tabla 2 resume los trabajos sobre la relación de la urbanización y crecimiento económico.

Tabla 2. Resumen de estudios sobre la relación urbanización y crecimiento económico.

No	Autores	Periodo	País- territorio	Metodología	Variables	Resultados causalidad
1	Easterlin (1967)	1957-1958 1963-1964.	Países de África, Asia y América Latina	Series de tiempo	Urbanización y PIB per cápita	No está clara
2	Galindo et al. (2004)	1975-2000	México	Series de tiempo Modelo VAR, Causalidad de Engle y Granger	PIB e índice de urbanización	Urb→PIB
3	Torres y Eljaiek (2005)	1941-2005	Colombia	Series de tiempo	Control: inversión	Urb→PIB
4	Martínez y Rodríguez (2014)	1970-2011	Colombia	Series de tiempo, MCO, Causalidad de Granger	PIB, y urbanización, Control: escolaridad e inversión	Urb→PIB
5	Ai-Ying et al. (2011)	1978-2009	China	Series de tiempo, VAR, Causalidad de Granger	Urbanization y PIB	PIB→Urb

La urbanización y el crecimiento económico están estrechamente entrelazados, si bien la urbanización per se no causa crecimiento, el crecimiento económico sostenido no ocurre sin urbanización (Henderson, 2003). Esta teoría supone que las primeras etapas de crecimiento vienen acompañadas del aumento de la población urbana, pero a largo plazo puede que la urbanización sea la causante de mayor crecimiento económico. A continuación, se especifica formalmente lo anterior:

$$Urb = f(LPIB) \tag{1}$$

Donde Urb es la tasa de crecimiento de urbanización y LPIB es el logaritmo del PIB. Con el fin de observar si hay vínculos causales y una relación de largo plazo entre las variables de la función planteada anteriormente, se plantió un modelo autoregresivo de retardos (ARDL) y se verificó la existencia de vectores de cointegración. En este modelo, todas las variables son endógenas y cada variable está en función de sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables de la función. La longitud del rezago fue determinada con el criterio de información de Akaike (1974). Asimismo, se considera el orden de integración de las variables mediante el test de Dickey y Fuller (1979) con el cual se determinó que todas las variables tienen un orden de integración I (1).

Pesaran et al. (2001) han propuesto un nuevo enfoque para examinar la existencia de una relación de largo plazo en niveles entre una variable dependiente y un conjunto de variables independientes, cuando no se conoce con certeza el orden de integración de las variables regresoras. Los estadísticos subyacentes a este desarrollo son el F y el t usados para observar la significatividad de las variables rezagadas en niveles en una ecuación de corrección de errores. Estos muestran que las distribuciones asintóticas de ambos estadísticos son no estándar bajo la hipótesis nula de que no existe una relación en niveles entre las variables incluidas independientemente de si las variables regresoras tiene orden de integración I (0) o I (1).

Los autores proveen dos conjuntos de valores críticos asintóticos para los casos polares: el primero asume que todas las variables son integradas en I (1), mientras que el segundo supone que todas son integradas en I (0). De este modo quedan delimitadas para cualquier clasificación, todas las posibilidades a partir de la combinación de esos valores límites. Si el estadístico computado cae fuera de la zona delimitada por aquellos valores, entonces se puede extraer una inferencia conclusiva sobre la relación de largo plazo

independientemente si las regresoras son I (0), I (1) o mutuamente cointegrados. No obstante, si el estadístico cae dentro del área delimitada, la inferencia sería inconclusa y se necesitaría conocer el orden de integración de las regresoras. La ecuación para estimar el modelo ARDL es la siguiente:

$$\Delta Urb_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta PIB_{1t} + dummy_{96} + \varepsilon_{1t} \tag{2}$$

$$\Delta Urb_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta Urb_{1t-i} + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta PIB_{1t-i} + \varepsilon_{1t} \tag{3}$$

$$\Delta PIB_t = \alpha_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^n \Delta Urb_{1t-i} + \alpha_5 \sum_{i=1}^n \Delta PIB_{1t-i} + \varepsilon_{2t} \tag{4}$$

Donde "" denota la primera diferencia. La estimación del modelo de corrección de errores (VEC) para las ecuaciones (3) y (4) requieren la adición del término de error rezagado como una variable independiente. Si el coeficiente que acompaña a este término es significativo, se puede concluir que hay una relación o equilibrio a corto plazo entre las variables. La ecuación por estimar para el modelo VEC es la siguiente:

$$\Delta Urb_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta Urb_{1t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta PIB_{1t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta \varepsilon_{1t-i} + \mu_1 t \tag{5}$$

$$\Delta PIB_t = \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n \Delta Urb_{1t-i} + \alpha_6 \sum_{i=1}^n \Delta PIB_{1t-i} + \alpha_7 \sum_{i=1}^n \Delta \varepsilon_{1t-i} + \mu_2 t \tag{6}$$

4 | DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados del test de Dickey y Fuller (1979). Los resultados muestran que sólo la tasa de crecimiento de la población urbana en niveles es estacionaria, y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia de la variable. Ello permite minimizar la posibilidad de realizar inferencias estadísticas equivocadas (Maddala y King, 1998). La Tabla 3 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 3. Resultados del test de ADF.

	Niveles 1era diferencia								I(q)
	Valor calculado	Valor crítico			Valor calculado	Valor crítico			
		1%	5%	10%		1%	5%	10%	
Tasa Urb	0.130	-3.574	-2.927	-2.598	-5.805	-3.574	-2.927	-2.598	1
Tasa PIB	-4.899	-3.574	-2.927	-2.598					

Luego de verificar que las series son no estacionarias en primeras diferencias, se realizó el modelo de retardo distributivo autorregresivo también conocido como el enfoque de prueba de límites ARDL para la cointegración realizada por Pesaran et al. (2001) para verificar la relación de largo plazo entre las variables de estudio. La longitud del rezago (de orden 2) fue determinado con el criterio de Akaike (1974). La Tabla 4 resume los resultados de la prueba. La hipótesis nula es la no existencia de una

relación entre las variables a largo plazo. El estadístico F es 28.78 un valor mayor que los valores críticos de orden de integración I (1). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis y se concluye que hay un equilibrio o relación a largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico de Ecuador en el periodo 1961-2015. Después de realizar el modelo ARDL estimé el modelo de vectores de corrección del error (VEC) para examinar si existe una relación a corto plazo entre las variables de estudio. Los resultados indican la existencia

de una relación a corto plazo entre la urbanización y el crecimiento económico.

Los resultados obtenidos de la prueba de cointegración son similares a los encontrados por Galindo et al. (2004) en México, en el que concluyen que existe una relación estable de largo plazo y positiva entre el producto, la inversión y un índice de urbanización. Así mismo, concuerdan con los resultados encontrados por Torres y Eljaiek (2012) en Colombia en el que demuestran la existencia de una relación estable a largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. Por otro lado, en cuanto a los resultados de una relación a corto plazo concuerdan con los demostrados por Liu et al. (2011) en el que, utilizando la teoría de la cointegración, los modelos de corrección de errores realizan una investigación empírica sobre la relación entre urbanización y PIB en China en el periodo 1978-2009 concluyen que existe un equilibrio a corto plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. Cada incremento del 1% de la urbanización puede hacer un incremento de 4.82% del PIB. Se debe tener en cuenta que, aunque Ecuador a diferencia de México, Colombia y China tiene niveles de producción muy inferiores, con tasas de crecimiento relativamente prudentes, así como un modelo económico basado en la extracción de recursos naturales y actividades relacionadas con la agricultura, el proceso de urbanización y crecimiento económico, siguen un comportamiento parecido.

Sin embargo, aunque los resultados son similares a los encontrados en otros países, no se puede afirmar que en Ecuador la urbanización ha generado externalidades positivas, así como lo predice Henderson (2003, 2005, 2010). En este contexto, Carrión (1986) afirma que desde años anteriores la urbanización en Ecuador sigue

un comportamiento diferente a los demás países de la región y el mundo, pues aun cuando la evolución de la población urbana está relacionada con las fluctuaciones del crecimiento económico del país, al tener un modelo agro-exportador, la actividad económica se ha visto limitada por la venta de petróleo. Es así que, dado el agotamiento de los modelos tradicionales de producción, sustentados en una estructura agraria en descomposición, no se pudo revertir el auge petrolero en beneficio del establecimiento, de un equilibrio urbano-regional. Por lo tanto, la economía de enclave que caracteriza a la explotación petrolera, aunada a una serie de factores político-económicos no permitió la integración efectiva de la región oriental y la consolidación de una "red urbana" más articulada y homogénea, tal como era de esperarse. Es interesante recalcar que el desarrollo alcanzado por las ciudades, en las fases correspondientes a la producción predominantemente hacendaria y de plantación, estuviera sustentado por la consolidación de formas productivas principalmente rurales, lo cual comporta, paradójicamente, que la urbanización de las ciudades haya estado acompañada por la "ruralización" de la economía, contrariamente a la fase industrial-petrolera, que es inducida por la distribución del auge petrolero vía gasto público y concentración industrial en las ciudades que históricamente fueron formando y concentrando las condiciones generales de la producción: Quito y Guayaquil, preponderantemente. Por el contrario, lo que en la actualidad se percibe es un proceso cada vez más concentrado, que tiende a agudizar los desequilibrios y desigualdades a todo nivel y a consolidar una bicefalía urbana que, en su interior, también reproduce el mismo esquema concentrador y excluyente.

Tabla 4. Resultados del test de Pesaran/Shin/Smith (2001).

H0: no levels relationship		F = 28.78						
Accept if Fcritical value for I (0) regressors								
Reject if Fcritical value for I (1) regressors								
I (0)	I(1)	I (0)	I (1)	I (0)	I (1)	I (0)	I (1)	
L_1	L_1	L_05	L_05	L_025	L_025	L_01	L_01	
4.04	4.78	4.94	5.73	5.77	6.68	6.84	7.84	

En este sentido, las planificaciones de los procesos de urbanización pueden convertirse en instrumento de política para mejorar la calidad de vida de la población en la medida que se reconozca a "la ciudad como núcleo de crecimiento y desarrollo urbano" (Banco Mundial, 2009). Sarker, Khan y Mannan (2016) sugieren el desarrollo de programas de urbanización acelerada diseñados para estimular el crecimiento económico.

Como ya se mencionó anteriormente, la metodología utilizada posibilita conocer la causalidad de Granger. Se observa la existencia de causalidad de la urbanización hacia el crecimiento económico en el periodo de estudio. Algo que se debe resaltar es que a diferencia de los estudios en otros países, en Ecuador la tasa de urbanización sigue una tendencia contraria a la que se supone debería tener, pues los niveles de urbanización en lugar de aumentar han disminuido en comparación con países como México, Colombia, y China. Aun así, los resultados de causalidad de este estudio concuerdan con los encontrados por Galindo et al. (2004) quienes realizaron el mismo estudio en México en el periodo 1970-2001 y atribuyen a la urbanización el crecimiento económico. Por otra parte, en Colombia y para periodos distintos Martínez y Rodríguez (2014) y Sánchez y Eljaiek (2012) hallaron vínculos de causalidad de la urbanización hacia el crecimiento económico. Por último, Liu et al. (2011) encuentran una relación unidireccional del crecimiento económico hacia la urbanización. En este sentido, no se puede afirmar que el aumento de la urbanización sea beneficioso para países en vías de desarrollo como Ecuador, un país con escasos niveles de industrialización de-

pendiente de la agricultura.

La urbanización provoca una concentración desigual de la población y de la producción, pues en Ecuador ciudades como Guayaquil y Quito tienen altos niveles de industria en comparación con el resto de ciudades. Se debe tener en cuenta que los altos niveles de urbanización generan problemas asociados con la dotación de servicios, desempleo, e incluso altos niveles de contaminación. Incluso suena contradictorio que mientras las altas tasas de urbanización amenacen el crecimiento económico de los países más pobres, otras naciones de ingresos medianos y con poblaciones estables estarán más preocupadas por el impacto de la migración y la urbanización, y las más ricas deberán centrarse en las formas de apoyar a su población envejecida y en descenso. Una de las formas en las que se puede aprovechar el crecimiento urbano para impulsar el crecimiento económico, según Garza (1983), es evitar la especulación inmobiliaria, el alza considerable de las rentas urbanas y los elevados costos per cápita de la inversión pública en infraestructura y servicios urbanos. Estos gastos constituyen fuertes desviaciones de la inversión productiva que pueden llegar a ser elementos explicativos de la falta de competitividad de la industria nacional en el comercio exterior. Esto a su vez, contribuye a agravar el desequilibrio del sector externo que frena la expansión del aparato productivo.

5 | CONCLUSIONES E IMPLICACIONES DE POLÍTICA

Este artículo examinó el vínculo entre la urbanización y el crecimiento económico de Ecuador utilizando series de tiempo del periodo 1961-2016. Los resultados muestran una relación de corto y largo plazo entre la urbanización y el crecimiento económico. Se observa que el proceso de urbanización tiene un efecto positivo sobre el producto, aunque los altos niveles de urbanización se concentran en pocas ciudades. La prueba de causalidad de Engle y Granger (1970) mostró que es la urbanización la que influye o provoca el crecimiento económico en Ecuador, al menos en el periodo de estudio. Conforme a lo visto en la revisión de la bibliografía, teórica y empíricamente se muestra que la urbanización estimula el crecimiento y viceversa. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada en este trabajo. Una alternativa es utilizar el índice de primacía y observar si la urbanización realmente propicia el crecimiento económico a nivel nacional o solo en las ciudades con mayor población urbana. Otra alternativa es realizar el estudio comparando países en vías de desarrollo dependientes de los recursos naturales y países desarrollados. Esto permitirá evitar el error de considerar que todas las economías siguen el mismo patrón de crecimiento de la población urbana (Frick y Rodríguez, 2017). Se requiere que las estrategias y objetivos de los planes sectoriales consideren la función activa del crecimiento urbano en el desarrollo económico (Garza, 1983).

Según Anthony (2014), Garza, (1983) las implicaciones de política sugieren aumentar los niveles de capital e inversión (gasto público en carreteras, mejores escuelas, centros de salud, hospitales, entre otros) en las ciudades con mayor población urbana para que se conviertan en centros industriales generadores de crecimiento económico. Por otro lado, Sarker et al. (2016) consideran que los gobiernos deben implementar políticas para garantizar que los beneficios del crecimiento urbano se compartan de manera equitativa y sostenible. La sostenibilidad requiere más información sobre saneamiento, energía, transporte e información. La urbanización sostenible exitosa requiere gobiernos competentes, receptivos y responsables, con gestión de ciudades y expansión urbana. También requiere el uso de tecnologías de información y comunicación para una prestación de servicios más eficientes. Se sugiere que la evaluación de la urbanización se puede mejorar a partir de los siguientes dos aspectos. En primer lugar, se pueden analizar las condiciones avanzadas de la urbanización, como el número de empleos no agrícolas, el nivel de infraestructura y la capacidad de suministro de los servicios públicos. En segundo lugar, los efectos directos de la urbanización deben evaluarse exhaustivamente, incluida la sostenibilidad económica, social y ambiental. Los países en vías de desarrollo deberían centrarse en la creación de capacidades institucionales y la aplicación de enfoques integrados. Al mismo tiempo, al diseñar políticas y reformas urbanas.

Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974), A New Look at the Statistical Model Identification, *IEEE Transactions On Automatic Control*, vol. 19, núm. 6.
- [2] Alperovich, G. (1992). Economic development and population concentration. *Economic Development and Cultural Change*, 41(1), 63-74.
- [3] Anthony, R. (2014). Bringing up the past: political experience and the distribution of urban populations. *Cities*, 37, 33-46.
- [4] Banco Mundial. (2009). *Sistemas de Ciudad: La Urbanización, motor del crecimiento y el alivio de la pobreza*.
- [5] Banco Mundial (2016). *World Development Indicators*. Disponible en www.bancomundial.org
- [6] Bertinelli, L., Black, D. (2004). Urbanization and growth. *Journal of Urban Economics*, 56(1), 80-96.
- [7] Brühlhart, M., Sbergami, F. (2009). Agglomeration and growth: Cross-country evidence. *Journal of Urban Economics*, 65(1), 48-63.
- [8] Brackman, S., Garretsen, H. y van Marrewijk, Ch. (2009) *The New Introduction to Geographical Economics*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- [9] Bucci, A. (2008). Population growth in a model of economic growth with human capital accumulation and horizontal RD. *Journal of Macroeconomics*, 30(3), 1124-1147.
- [10] Carrión, F. (1986). Evolución del espacio urbano ecuatoriano. Fernando Carrión, comp., *El proceso de urbanización en el Ecuador (del siglo XVIII al siglo XX): antología*, Quito, El Conejo.
- [11] Chen, M., Zhang, H., Liu, W., Zhang, W. (2014). The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. *PloS one*, 9(8), e103799.
- [12] Clark, D. (1998). Interdependent Urbanization in an Urban World: an Historical Overview. *The Geographical Journal*, 85-95.
- [13] Davis, K. (1955). The origin and growth of urbanization in the world. *American Journal of Sociology*, 60(5), 429-437.
- [14] Dickey, D. y Fuller, W. (1979), "Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root". *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, núm. 366a.
- [15] Easterlin, R. (1967). Effects of population growth on the economic development of developing countries. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 369(1), 98-108.
- [16] Fay, M., Opal, C. (2000). Urbanization without growth: A not so uncommon phenomenon (Vol. 2412). *World Bank Publications*.
- [17] Firebaugh, G. (1979). Structural determinants of urbanization in Asia and Latin America, 1950-1970. *American Sociological Review*, 199-215.
- [18] Frick, S. A., Rodríguez-Pose, A. (2016). Average city size and economic growth. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 9(2), 301-318.
- [19] Frick, S., Rodríguez-Pose, A. (2017). Big or small cities? On city size and economic growth. *Growth and Change*.
- [20] Frick, S. A., Rodríguez-Pose, A. (2018). Change in urban concentration and economic growth (No. 1803). *Utrecht University, Department of Human Geography and Spatial Planning, Group Economic Geography*.
- [21] Galindo, L., Escalante, R., Asuad, N. (2004). El proceso de urbanización y el crecimiento económico en México. *Estudios demográficos y urbanos*, 289-312.
- [22] Garza, G. (1983). Desarrollo económico, urbanización y políticas urbano-regionales en México (1900-1982). *Demografía y economía*, 17(2), 157-180.

- [23] Glaeser, E., Henderson, V. (2017). Urban economics for the developing World: An introduction. *Journal of Urban Economics*, 98, 1-5.
- [24] Glaeser, E. Kallal, H. Scheinkman, J. Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of political economy*, 100(6), 1126-1152.
- [25] Gollin, D. Jedwab, R., Vollrath, D. (2016). Urbanization with and without Industrialization. *Journal of Economic Growth*, 21(1), 35-70.
- [26] He, X. Sim, N. (2015). Does economic growth affect urbanization? New evidence from China and the Chinese National Congress. *Journal of Asian economics*, 36, 62-71.
- [27] Henderson, V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic growth*, 8(1), 47-71.
- [28] Henderson, V. (2005). Urbanization and growth. *Handbook of economic growth*, 1, 1543-1591.
- [29] Henderson, J. Wang, H. (2007). Urbanization and city growth: The role of institutions. *Regional Science and Urban Economics*, 37(3), 283-313.
- [30] Henderson, V. (2010). Cities and development. *Journal of Regional Science*, 50(1), 515-540.
- [31] Hylleberg, S. Engle, R. Granger, C. Yoo, B. (1990). Seasonal integration and cointegration. *Journal of econometrics*, 44(1), 215-238.
- [32] Jedwab, R. Christiaensen, L. Gindelsky, M. (2015). Demography, urbanization and development: Rural push, urban pull and... urban push?. *Journal of Urban Economics*.
- [33] Jedwab, R. Vollrath, D. (2015). Urbanization without growth in historical perspective. *Explorations in Economic History*, 58, 1-21.
- [34] Jones, C. (2016). The facts of economic growth. *Handbook of Macroeconomics*, 2, 3-69.
- [35] Kuznets, S. (1967). Population and economic growth. *Proceedings of the American philosophical Society*, 111(3), 170-193.
- [36] Liu, A. Yao, L. Li, Q. (2011). Cointegration analysis on the relation between urbanization and economic growth in China. *Asian Agricultural Research*, 3(3), 133-136.
- [37] Macas, S., Erazo, R. (2019). Consumo de energía, crecimiento económico y urbanización: Evidencia empírica para grupos de países con diferentes niveles de ingreso. *Revista Vista Económica*, 7(1), 79-86.
- Maddala, G. I. Kim (1998) , *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [38] Martin, P., Ottaviano, G. I. (2001). Growth and agglomeration. *International Economic Review*, 42(4), 947-968.
- [39] Martínez, L. Rodríguez, J. (2014). Incidencia del proceso de urbanización en el crecimiento económico en Colombia.
- [40] Mayer, D. Ramírez, G. (2011). Ciclo de vida humano y ciclo de vida urbano: Urbanización y desarrollo económico. Centro de Investigación y Docencia Económicas, División de Economía.
- [41] Moneta, A. Spirtes, P. (2006, October). Graphical Models for the Identification of Causal Structures in Multivariate Time Series Models. In *JCIS*.
- [42] Moomaw, R. L., Shatter, A. M. (1996). Urbanization and economic development: a bias toward large cities?. *Journal of Urban Economics*, 40(1), 13-37.
- [43] Pesaran, M. Shin, Y. Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289-326.
- [44] Roberts, B. R. (1989, December). Urbanization, migration, and development. In *Sociological Forum* (Vol. 4, No. 4, pp. 665-691). Kluwer Academic Publishers-Plenum Publishers.
- [45] Robinson, J. (2011). Cities in a world of cities: the comparative gesture. *International journal of urban and regional research*, 35(1), 1-23.
- [46] Sarker, S. Khan, A., Mannan, M. (2016). Urban population and economic growth: South Asia perspective. *European Journal of Government and Economics*, 5(1), 64-75.
- [47] Sims, C. (1986). Are forecasting models usable for policy analysis? *Quarterly Review*, (Win), 2-16.
- [48] Tolley, G. (1987). Urbanization and economic development. The economics of urbanization and urban policies in developing countries, ed. GS Tolley, and V. Thomas. Washington, DC: The World Bank.
- [49] Torres, F. España, I. (2012). Urbanización, desarrollo económico y pobreza en el sistema de ciudades colombianas 1951-2005 (No. 009821). Universidad de los Andes-Cede.
- [50] Vélez, K. (2016). Urbanización, especialización y crecimiento económico en los países de la Comunidad Andina. *Revista Vista Económica*, 1(1), 74-88.
- [51] Verbeek, M. (2008). *A guide to modern econometrics*. John Wiley Sons. Wheaton, W. Shishido, H. (1981). Urban concentration, agglomeration economies, and the level of economic development. *Economic development and cultural change*, 30(1), 17-30.
- [52] Williamson, J. (1965). Regional inequality and the process of national development: a description of the patterns. *Economic development and cultural change*, 13(4, Part 2), 1-84.
- [53] Wongboonsin, K. Phiromswad, P. (2017). Searching for empirical linkages between demographic structure and economic growth. *Economic Modelling*, 60, 364-379.

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 Hoffman¹. Juan Pérez
Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja

¹Autor 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 académicos 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 dispo-

nibilidad 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 perte-

nece 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 es-

tas 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 revisores, 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 indebi-

das, 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 escrito 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 cuestión 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 brillo, 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 aplica-

da 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

[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.pd

[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 (Procedimientos Científicos) de 1986 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



[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>

ReVISTA Económica



VOL. 9

ENERO-JUNIO

2021

ISSN-p: 2602-8204

ISSN-e: 2737-6257



UNL ECONOMÍA

Promoviendo el desarrollo sustentable



099 280 9083



revista.vistaeconomica@unl.edu.ec



@VISTAECONOMICA



@vistaeconomica



Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja