



unl

Universidad
Nacional
de Loja

CRECIMIENTO ECONÓMICO
Una mirada empírica a nivel global

SERIES SOBRE
CRECIMIENTO ECONÓMICO

Una mirada empírica a nivel global

Rafael Alvarado
Pablo Ponce
Cristian Ortiz

ISBN-13: 978-9978-355-43-5



9 789978 355435

UNL



unl

Universidad
Nacional
de Loja



**UNL
ECONOMÍA**
Promoviendo el desarrollo sustentable



Ph. D. Nikolay Aguirre
Rector UNL

Ph. D. Mónica Pozo Vinueza
Vicerrectora Académica

Ph. D. Max Encalada Córdova
Director de Investigación

Crecimiento económico: una mirada empírica a nivel global

Autores:

Rafael Alvarado
Pablo Ponce
Cristian Ortiz

Revisión Par Académico:

Ph. D. Diego Ochoa
Ph. D. Nicola Pontarollo
Mgtr. Pablo Quiñonez

ISBN 978-9978-355-43-5

Diseño e impresión:

EDILOJA Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418

San Cayetano Alto s/n

www.ediloja.com.ec • edilojainfo@ediloja.com.ec

Enero, 2019
Loja, Ecuador

Consejo Editorial de la Serie I:

Santiago Ochoa (wsochoa@utpl.edu.ec)

Universidad Técnica Particular de Loja

Rodrigo Mendieta (rodrigo.mendieta@ucuenca.edu.ec)

Universidad de Cuenca

Diego Ochoa (daochoa@utpl.edu.ec)

Universidad Técnica Particular de Loja

Pablo Quinonez (pablo.quinonezr@ug.edu.ec)

Universidad de Guayaquil

Elisa Toledo ([eetoledo@utpl.edu.ec](mailto:ee Toledo@utpl.edu.ec))

Universidad Técnica Particular de Loja

Yonimiler Castillo (ycastillo@ucacue.edu.ec)

Universidad Católica de Cuenca

Jéssica Ordoñez (jaordonezx@utpl.edu.ec)

Universidad Técnica Particular de Loja

Pablo Beltrán (pablo.beltran@ucuenca.edu.ec)

Universidad de Cuenca

Miguel Peñarreta (mapenarreta@utpl.edu.ec)

Universidad Técnica Particular de Loja

Comité Editorial

- | | |
|----------------------|----------------------|
| – Cristian Ortiz | – Priscila Méndez |
| – Danny Granda | – Patricia Vaca |
| – Karen Yaguana | – Brayan Tillaguango |
| – Verónica Loaiza | – Fernando Jumbo |
| – Thalia Romero | – Edwin Jiménez |
| – Viviana Huachizaca | – Yomara Ruiz |
| – Nathaly Jiménez | |

Crecimiento económico: una mirada empírica a nivel global

Editores:

Rafael Alvarado (rafaalvaradolopez@gmail.com).

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

Pablo Ponce (pablo.ponce@unl.edu.ec)

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

Cristian Ortiz (cristian.ortiz@unl.edu.ec)

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

Coordinación general:

Club de Investigación de Economía-UNL

ÍNDICE

Capítulo 1: Por qué importa el crecimiento económico: un análisis introductorio	12
Rafael Alvarado. Pablo Ponce.....	12
Capítulo 2: Especialización, concentración y crecimiento económico a nivel global: un enfoque de cointegración con datos de panel	22
Andrea Camacho. Cristian Ortiz.....	22
Capítulo 3: Consumo de energía y su incidencia en el crecimiento económico: un enfoque econométrico a nivel global.....	54
Daniela Jima.....	54
Capítulo 4: ¿Es realmente importante el capital humano para el crecimiento económico? Un enfoque econométrico con datos en panel.....	75
Jessica Armijos. Rafael Alvarado.....	75
Capítulo 5: ¿Son los recursos naturales una fuente de crecimiento económico?: nueva evidencia con datos de panel a nivel mundial.....	103
Jhosehyn Castillo.....	103
Capítulo 6: Efecto de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico a nivel global: un enfoque de cointegración	128
Lorena Espinosa.....	128
Capítulo 7: Efecto del gasto público en el crecimiento económico: un enfoque global	155
Maribel Rojas. Pablo Ponce.....	155

Capítulo 8: ¿El precio del petróleo influye en el crecimiento de los países importadores y exportadores? Un enfoque de cointegración	175
Marilyn Ordoñez	175
Capítulo 9: Efecto de las barreras al comercio en el desarrollo económico: un enfoque con datos de panel.....	201
Patricia Villegas.....	201
Capítulo 10: Relación entre el uso de energías sustentables y el crecimiento económico: análisis econométrico de la curva medioambiental a nivel mundial.....	223
Jandri Japón.....	223
Capítulo 11: Convergencia del PIB per cápita en los países de América Latina	240
Rebeca Atarihuana. Diego Ochoa.....	240
Capítulo 12: Efecto del crédito privado en el crecimiento económico en pequeñas economías abiertas y sin moneda propia.....	263
Rafael Alvarado. Pablo Ponce. Nora Vega.....	263

Capítulo 1: Por qué importa el crecimiento económico: un análisis introductorio

Rafael Alvarado. Pablo Ponce.

Introducción

El crecimiento económico es una de las medidas más utilizada para medir el comportamiento macroeconómico de un país, aunque no está exento de críticas. Existen argumentos sólidos a favor de que el crecimiento del producto puede reflejar una parte importante del éxito o fracaso de las políticas aplicadas en una economía. Primero, consta la relación negativa que tiene con el desempleo y la pobreza. Cuando la producción aumenta, la economía genera los puestos de trabajo suficientes para satisfacer los aumentos de la fuerza laboral, en particular en los países en desarrollo, donde el crecimiento de la población es mayor que el crecimiento poblacional de los países desarrollados. Segundo, un crecimiento elevado del producto genera un nivel de precios estable, lo cual crea la suficiente demanda de los bienes y servicios producidos. Tercero, los aumentos de la producción contribuyen a la reducción de la pobreza como un proxy de la calidad y acceso a los servicios básicos, y en general mejora las condiciones de vida de la población. El crecimiento sostenido del producto lleva a los países a conseguir los instrumentos para alcanzar el desarrollo económico en el largo plazo.

Durante varias décadas, el comportamiento del producto ocupa un lugar relevante dentro de la economía y otras ramas afines. El entendimiento de los factores que determinan y causan los niveles de producción ha sido el centro de la investigación de varios economistas laureados con el premio Nobel. Asimismo, varias revistas científicas especializadas tienen como tema central la comprensión de las fuentes del crecimiento y temas afines. En consecuencia, un mayor estudio de los determinantes del producto y su relación con otras variables ayudará a mejorar el

conocimiento disponible sobre las causas de las diferencias en el nivel de ingreso per cápita entre los países o entre las regiones dentro de los países. Este capítulo introductorio ofrece un marco general de análisis sobre la importancia de los contenidos que incluye la primera Edición del libro titulado *Series Sobre Crecimiento Económico: Una Mirada Empírica a Nivel Global*. En los capítulos siguientes, los autores utilizan técnicas econométricas formales para relacionar el producto con otras variables agregadas y extraer las implicaciones de política más relevantes como instrumentos informativos para que los responsables de la política adopten políticas más acertadas y para aportar al debate académico sobre el crecimiento económico entre estudiantes, docentes e investigadores.

1. Evolución del crecimiento global y por regiones

A nivel global, la tasa de crecimiento económico ha experimentado un comportamiento cíclico. Usando información estadística sobre los Indicadores del Desarrollo del Banco Mundial, la Figura 1 muestra el comportamiento de la tasa de crecimiento del producto entre 1961 y el 2015. En el periodo analizado, está limitado a la disponibilidad de información y observamos que existen tres periodos de una fuerte recesión. La mayor de todas, es la crisis del 2009, la cual ha sido comparada con la Gran Depresión de 1929, y también existen dos periodos de una drástica caída de la producción durante las décadas de los 70s y 80s. Estos hechos sugieren dos conclusiones muy importantes: por una parte, el capitalismo moderno no está exento de crisis económicas, y por otra, a los economistas y políticos les falta aprender mucho para mantener el producto en niveles elevados y estables. Más bien, la Figura 1 muestra que el producto tiene un comportamiento cíclico durante las últimas cinco décadas y que los periodos de decrecimiento son más frecuentes de los que se puede esperar. La tasa de crecimiento promedio global del periodo analizado fue de 3,53% anual. Una tasa de crecimiento de más del 3% anual sería un nivel ideal para alcanzar el desarrollo, sin embargo,

existen periodos de decrecimiento y algunas veces son crónicos, lo cual impide o limita la aplicación de políticas estables en el tiempo.

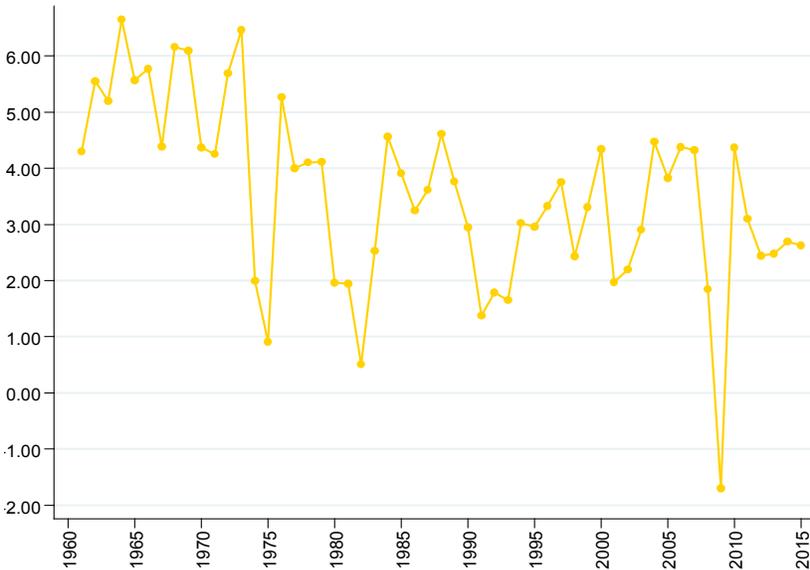


Figura 1. Tasa de crecimiento económico a nivel global durante 1961-2015.

El análisis agregado puede ocultar varios hechos estilizados relevantes que ocurren por grupos de países o en los países cuyo comportamiento puede afectar a la economía global: China y Estados Unidos son un claro ejemplo de ello. La Figura 2 muestra la evolución de la tasa de crecimiento económico de cuatro regiones seleccionadas: Asia Oriental y Pacífico, América Latina y el Caribe, Unión Europea, y América del Norte. La Región Asia Oriental y Pacífico está conformada por un grupo de países con un alto dinamismo productivo. La tasa de crecimiento promedio para el periodo de esta región fue de 5,13%, mientras que los países de la Unión Europea crecieron en solo 2,17% anual en promedio, mientras que América Latina y el Caribe creció durante el periodo al 3,74% y América del Norte al 3,14% anual. Estos hechos sugieren el cambio en los patrones desarrollo y en consecuencia, el surgimiento

de nuevos países con un ingreso per cápita alto que han alcanzado o superado al ingreso per cápita de los países desarrollados.

La Figura 2 muestra que durante la mayor parte del periodo analizado, la tasa de crecimiento de los países de Asia Oriental y Pacífico es más alta que la tasa de crecimiento del resto de regiones. Este resultado puede estar explicado por varias razones. Dos de ellas es que los países desarrollados han llegado al estado estacionario tipo Solow (1956) y Swan (1956) y que los costos de producción más bajos que existen en estos países favorece el traslado de la producción hacia estas economías. En el caso de los países de América Latina y el Caribe, la mayor parte de ellos tienen una fuerte dependencia de los ingresos que genera el sector primario exportador (Alvarado e Iglesias, 2017). En consecuencia, el producto de esta región es inestable y dependiente del precio de los commodities, lo cual se refuerza por el hecho de que la inversión extranjera directa que ingresa en la región se enfoca principalmente en la explotación de materias primas orientadas al mercado internacional (Alvarado, Iñiguez, y Ponce, 2017).

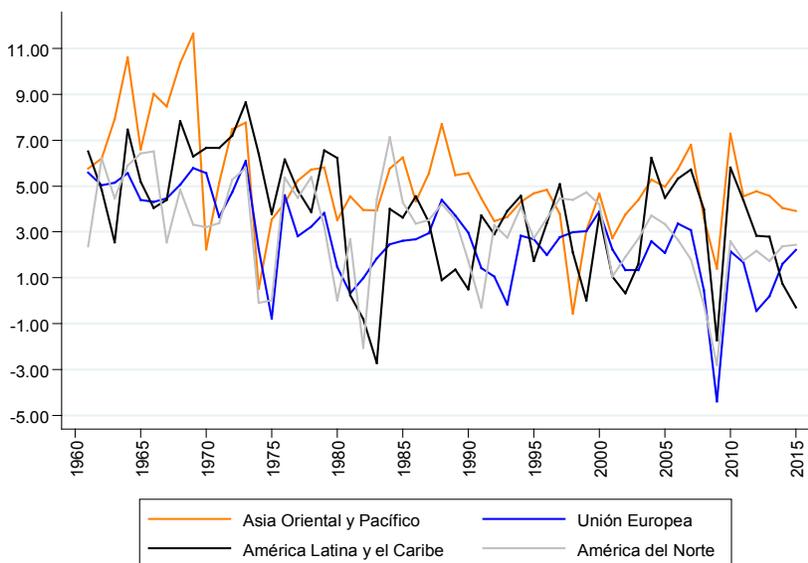


Figura 2. Tasa de crecimiento de 4 regiones seleccionadas durante 1961-2015.

Dentro de las regiones existen países que por el tamaño del PIB tienen un impacto significativo en el resto de la región, inclusive pueden afectar al comportamiento económico global. Con el fin de analizar la evolución del producto de este tipo de países, la Figura 3 muestra la evolución de la tasa de crecimiento del PIB de Estados Unidos, China, Japón y Alemania para el periodo 1971-2015. Un dato relevante en este análisis es que China creció a niveles sorprendentes (9,02%), mientras que Estados Unidos sólo creció en promedio al 2,83%, Japón al 2,59% y Alemania al 1,99% anual. La diferencia entre China y los otros tres países es significativa.

A pesar que el crecimiento económico de China ha disminuido en los últimos años, de acuerdo a los datos del Banco Mundial, China pronto superará a Estados Unidos como la mayor economía del mundo. En el largo plazo, la capacidad de China de adaptarse a las dinámicas globales en términos de comercio, protección de la propiedad intelectual

e inversión extranjera, defensa de los derechos humanos y de las libertades civiles, y en particular la forma que elija para enfrentar la contaminación ambiental determinarán la capacidad de este país para liderar el crecimiento global. Similarmente, el futuro de Estados Unidos en términos del PIB dependerá en gran medida del nuevo enfoque comercial que adopte, en particular con sus socios. Durante más de un siglo este país fue el promotor del aperturismo comercial, mientras que en la actualidad está orientado al proteccionismo de la industria estadounidense. Asimismo, el futuro de Estados Unidos dependerá de la sostenibilidad del presupuesto militar y de la deuda externa, de la cohesión social que facilite la consecución de objetivos nacionales, y de la capacidad de las políticas sociales que incluyan a la población desfavorecida de los beneficios del sueño americano, y en particular de la habilidad que tenga para atraer a los inmigrantes talentosos. Japón enfrenta serios desafíos relacionados con un fuerte envejecimiento poblacional y con la sobrepoblación, con los altos costos de producción y con la tenaz competencia de los productos chinos en el mercado internacional. Con seguridad, la elevada deuda externa le pasará la factura en términos de crecimiento, con implicaciones hacia otros sectores de la sociedad japonesa. Finalmente, Alemania tiene varios desafíos en mantener el proceso de integración en la Unión Europea. Los referendos para consultar a la población la continuidad dentro del mercado común europeo que ha ocurrido en Gran Bretaña y las propuestas de referendo en otros países hacen más difícil el proceso de integración liderado por Alemania. Asimismo, la relación con Estados Unidos y Gran Bretaña pueden limitar su expansión económica. Además, este país ya enfrenta el problema del envejecimiento de la población, han resurgido otros temas de debate como el rol de la inmigración, el efecto del exceso de superávit, el cual puede disminuir la capacidad de sus socios europeos de manejar sus déficits, entre otros. No obstante, estos países disponen de una amplia cantidad de ventajas con respecto al resto del mundo: firmas globales, acumulación de conocimiento, excelentes universidades, calidad institucional, entre otras.

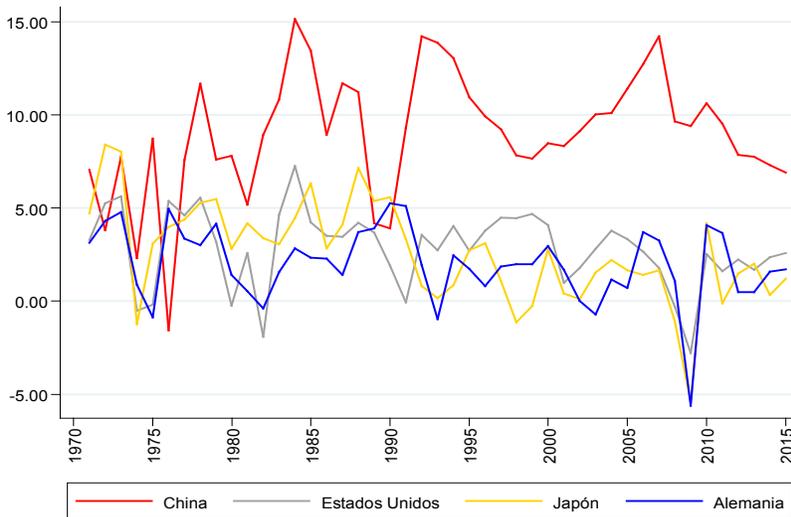


Figura 3. Evolución del crecimiento de China, USA, Japón y Alemania entre 1971-2015.

La evolución de la tasa de crecimiento del producto de la Figura 3 tiene una implicación de fondo: la tasa de participación de los países a lo largo del periodo analizado ha cambiado y seguirá cambiando. Estados Unidos fue la mayor economía en 1990 y sigue siendo en el 2015, no obstante, su participación en el PIB global ha disminuido del 24,07% al 22,16%. Otro cambio mostrado en la Figura 4 es que en 1990 Japón era la segunda economía y para el 2015 fue superada por China. Otros países también han perdido peso relativo. Alemania pasó del tercer lugar al cuarto, Francia del cuarto al quinto, Italia del quinto al noveno, y Rusia del séptimo al noveno. Los países que más puestos relativos aumentaron es China, que pasó del noveno al segundo e India del décimo al octavo. Finalmente, el único país que ha mantenido su posición entre los dos años es Reino Unido como la sexta mayor economía del mundo. En general, estos hechos son el resultado de las diferencias en las tasas de crecimiento del producto que existe entre estos países. De hecho, todas las estimaciones serias señalan que China pronto se consolidará como la primera potencia económica, mientras que India se convertiría en la

tercera economía en el mediano plazo. En este sentido, el factor tamaño poblacional puede incidir fuertemente en la determinación del tamaño de la economía.

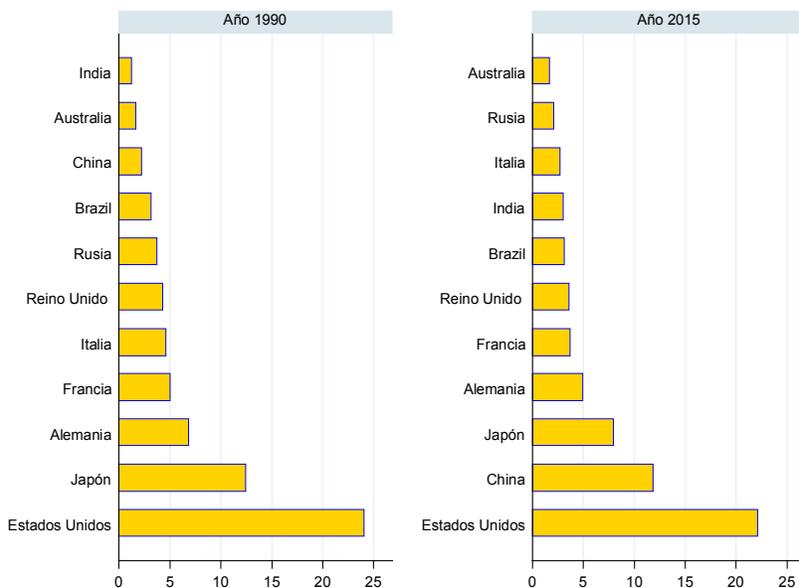


Figura 4. Participación de las principales economías en el producto global.

En general, los beneficios del crecimiento del producto son múltiples. Por una parte, existen argumentos sólidos y lógicos a favor de que los aumentos de que la producción real es la base para el desarrollo económico. Cuando aumenta la producción, existen los recursos para aumentar la inversión en educación privada o pública, aumenta la probabilidad de que una familia pueda conseguir una vivienda, el sector público puede incrementar el gasto en el sistema de salud público, y por lo tanto, la situación económica y social de la población mejora en el medio y largo plazo. Existen casos particulares donde el crecimiento del producto beneficia a un reducido sector de la sociedad, en particular en sociedades donde la desigualdad es alta. Especialmente en los países donde la desigualdad de ingresos y desigualdad educativa es alta. Por

obvias razones, donde la desigualdad es alta, los beneficios del progreso económico se concentran en los deciles de ingresos altos. Similarmente, en los países con alta desigualdad educativa, la movilidad social es limitada. La Figura 5 muestra la correlación entre una proxy de bienestar como la tasa de mortalidad infantil por cada 1000 nacimientos vivos y el logaritmo del producto con datos para 157 países. Aunque la simplicidad de la relación no permite hablar de causalidad, la correlación negativa sugiere que los aumentos del producto permiten reducir la mortalidad infantil, un indicador económico y social clave del bienestar de la población de cualquier sociedad.

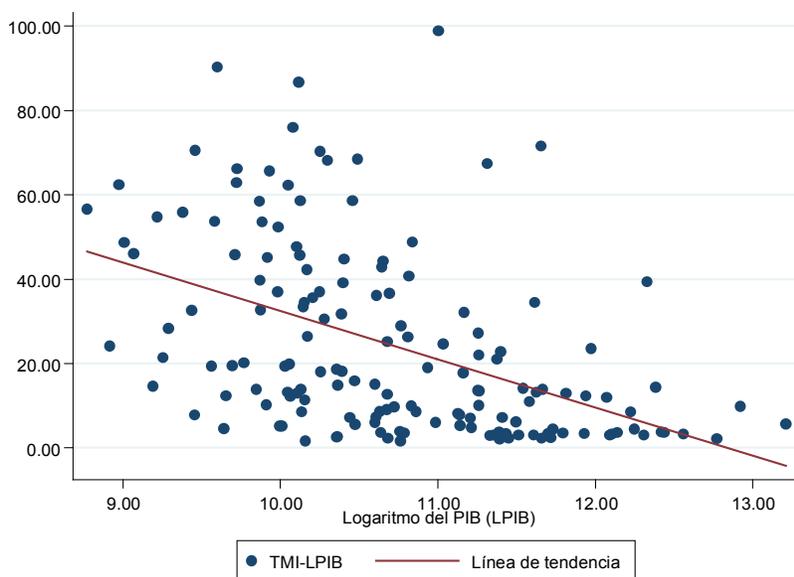


Figura 5. Correlación entre la tasa de mortalidad infantil y el logaritmo del PIB

Bajo este contexto, existen serios desafíos que deberán enfrentar los países más desarrollados, ya sea por los cambios demográficos, por los costos de producción, las dinámicas de transición de una economía en desarrollo a una economía desarrollada, entre otros. Estos desafíos serán abordados a lo largo de las distintas Ediciones de la Serie de este libro.

La primera edición del libro *Series Sobre Crecimiento Económico* aborda una visión empírica del producto mediante el análisis econométrico de las relaciones entre el producto y sus principales determinantes en base a una fundamentación teórica. Cada capítulo contiene una historia propia, pero la suma de todos los capítulos permite entender de mejor forma que variables pueden afectar en mayor medida y que variables pueden ser menos influyentes pero que no dejan de ser relevantes.

Referencias:

- Alvarado, R., y Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del Desarrollo*, 48(191), 83-106.
- Alvarado, R., Iñiguez, M., y Ponce, P. (2017). Foreign direct investment and economic growth in Latin America. *Economic Analysis and Policy*, 56, 176-187.
- Banco Mundial (2017). Indicadores de Desarrollo. Disponible en línea. Washigton D.C.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361.

Capítulo 2: Especialización, concentración y crecimiento económico a nivel global: un enfoque de cointegración con datos de panel

Andrea Camacho. Cristian Ortiz

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

Resumen

El objetivo de la presente investigación es examinar la relación de corto y largo plazo entre la urbanización demográfica, la especialización productiva y el desarrollo a nivel global en el periodo 1980-2015. Utilizando técnicas de cointegración y datos de panel extraídos del World Development Indicators del Banco Mundial (2016), clasificamos a los países mediante el método Atlas en cuatro categorías de acuerdo a su nivel de desarrollo: ingreso alto, ingreso medio-alto, ingreso medio-bajo, e ingreso bajo. A partir del enfoque teórico desarrollado por Krugman (1979), encontramos que las economías de especialización primaria experimentan bajo desarrollo económico a diferencia de países emergentes en la industria y en servicios en las que se suele concentrar las mejoras de productividad y el esfuerzo tecnológico. A su vez desde el punto de vista desarrollado por Davis y Henderson (2003), concordamos que el incremento de la concentración de la población en grandes centros urbanos no siempre genera un aumento del desarrollo económico. Una implicación de política económica derivada de esta investigación es re-direccionar la especialización productiva de los sectores de las economías para acelerar el desarrollo económico en países de ingresos bajos.

Palabras clave: Especialización. Concentración. Desarrollo económico. Datos de panel

Clasificación JEL: O18. O11. C23.

1. Introducción

El desarrollo económico moderno presenta como una de sus principales características el aumento de población en zonas urbanas, convirtiendo a estas aglomeraciones como centros de producción responsables de los procesos de especialización en los sectores de la economía. De acuerdo a cifras del Banco Mundial (2017), en la actualidad el 54 % de la población mundial vive en zonas urbanas, y se prevé que este porcentaje seguirá creciendo. La cantidad de habitantes en las ciudades aumentará hasta llegar a 6000 millones de personas en el año 2045, es decir una cifra adicional de 2000 millones de residentes urbanos. Sin embargo, la rapidez y la magnitud del proceso de urbanización plantean enormes desafíos, entre ellos satisfacer la creciente demanda de viviendas de bajo costo, sistemas de transporte bien conectados, otro tipo de infraestructuras, servicios básicos y empleos. Lo que implica es que a medida que las urbes crecen, también aumenta su exposición a los riesgos climáticos y de desastres, generando vulnerabilidad a las grandes masas poblacionales. Las grandes aglomeraciones muestran la existencia de concentración de actividades de alto valor agregado bruto, lo cual permite desarrollar ventajas competitivas y alcanzar un mayor grado de especialización productiva. Desde los primeros trabajos sobre desarrollo económico, se ha prestado una gran atención al papel que la especialización productiva y, por ende, la especialización comercial, juega en el crecimiento económico; la nación que no posea una adecuada especialización productiva se impide el desarrollo económico; debido a que los países que se especializan en productos asociados a una alta productividad, con relación a su renta per cápita se desarrollan más rápido que los países que se especializan en productos asociados a una menor productividad, con relación a su renta per cápita.

Desde la literatura teórica encontramos que los países se desarrollan más cuando se especializan en la producción de bienes y servicios en donde posean mayores ventajas comparativas, por otra parte, las economías

emergentes tienden a especializarse en las manufacturas y los países menos desarrollados tienden a especializarse en las materias primas, aunque en el mundo real cada país produce una variedad diversificada de productos para exportar y para abastecer su propia demanda. Marshall (1890) argumenta que la concentración demográfica o las aglomeraciones urbanas se basan en externalidades tecnológicas derivadas del derrame de información; además de la proximidad espacial de los mercados, ya que la descomposición sobre el espacio es muy rápida. Los beneficios de aglomeración se especifican típicamente como aplicación dentro de industrias o conjuntos de industrias; sin embargo, hay un considerable debate empírico acerca de su aplicación en todas las industrias.

La Figura 1 muestra – en promedio- la relación entre desarrollo económico, medido a través del PIB per cápita, y la concentración demográfica de la población urbana a nivel mundial entre los años 1980 y 2015, respectivamente. En esta se aprecia que los países con alto PIB per cápita muestran altos índices de concentración urbana de la población, debido a que en esta área se muestra mejores condiciones para dinamizar la actividad económica.

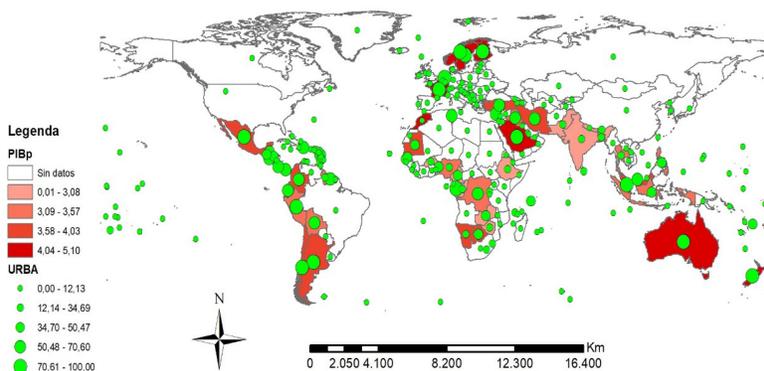


Figura 1. PIB per cápita y urbanización a nivel global.

Esta investigación se centra en analizar la relación entre el valor agregado bruto en los sectores de la economía, la población urbana y el producto interno bruto per cápita, considerando el nivel de desarrollo de los países según la metodología Atlas (2015) de clasificación de sus ingresos; en donde usaremos econometría de datos de panel en el periodo 1980-2015. La hipótesis de esta investigación sugiere que las crecientes tasas de urbanización causan un efecto positivo sobre la producción siempre que las mazas poblaciones sean competentes y productivas. Además, que las economías a medida que se desarrollan se orientan a la especialización en el área de la industria y los servicios. Una economía de ingresos bajos es ineludible que transite hacia una mejor especialización ya que al incorporar sistemas de gestión, tecnologías y sistemas de producción más avanzadas provocarán el uso más productivo de los recursos y por ende un mayor crecimiento económico.

El presente estudio contiene cuatro secciones adicionales a la introducción; la segunda sección presenta la revisión previa de literatura. El tercer apartado describe la metodología utilizada, los datos y la derivación del modelo teórico. La cuarta sección examina los resultados obtenidos, que se contrastan con La teoría y la evidencia empírica. Por último, la quinta sección expone las conclusiones generales de la investigación para posteriores estudios.

2. Revisión de literatura previa

La literatura empírica revela que el desarrollo fue posible gracias a la continua expansión de la gran industria, preferentemente localizada en los grandes centros urbanos, dado que el tipo de las innovaciones tecnológicas, las políticas económicas y el desarrollo de las infraestructuras permitieron la formación de economías de escala y economías externas crecientes (Garofoli, 1983). De igual manera algunas teorías económicas como la de Kaldor (1966) proponen que las economías más industrializadas son aquellas que muestran un mayor

crecimiento de largo plazo. El sector industrial se considera como un motor de crecimiento del PIB debido a que aumenta la demanda bienes e insumos genera bienes de consumo final e insumos para otras actividades productivas que conllevan consigo la generación de valor agregado bruto y se caracterizan por una constante innovación que permite incrementar la productividad de los factores productivos mediante la explotación de economías de escala y de alcance, y mediante la generación de externalidades. Sin embargo, la innovación en un sentido amplio no se limita al sector manufacturero.

Autores como Young (1991) y Matsuyama (1992) también afirman que algunos sectores ofrecen más posibilidades de crecimiento que otros. La idea fundamental de estos autores es que algunos sectores ofrecen más posibilidades de aprender (*learning by doing*) que otros. Así, los países que se especialicen en sectores que ofrecen más posibilidades de aprendizaje lograrán aumentar la productividad y acelerarán su crecimiento económico; en cambio, los países que se especialicen en sectores que ofrecen pocas posibilidades de aprendizaje tendrán más dificultades para mejorar la productividad. Similarmente, Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) afirman que los países que se especializan en productos asociados a una alta productividad, con relación a su renta per cápita, crecen más rápido que los países que se especializan en productos asociados a una menor productividad, con relación a su renta per cápita. En el modelo que proponen estos autores el crecimiento económico se produce cuando los recursos que se utilizan para fabricar productos asociados a una baja productividad se transfieren a la fabricación de productos asociados a una alta productividad.

En la década de 1950, en dos artículos separados, Prebisch (1950) y Singer (1950) afirman que existe un deterioro secular en los términos de intercambio entre los productos primarios y los productos manufacturados; debido a este deterioro, los países especializados en productos primarios tendrían cada vez más dificultades para

adquirir bienes de equipo, lo cual ralentizaría su ritmo de crecimiento. Más adelante, otros autores como Gylfason (2001); Sachs y Warner (2001), han identificado razones adicionales para explicar por qué los países especializados en productos primarios pueden tener más dificultades para crecer. Por una parte, los países que exportan materias primas pueden sufrir la llamada “enfermedad holandesa”; al aumentar la exportación de un producto primario se puede producir una apreciación del tipo de cambio, lo cual merma la competitividad de las industrias manufactureras, en las que se suele concentrar las mejoras de productividad y el esfuerzo tecnológico. Por otra parte, los grandes ingresos que obtiene el Estado de la explotación de los recursos naturales pueden favorecer la corrupción, y que los agentes económicos dediquen sus esfuerzos a participar en estas rentas, en vez de ocuparse en actividades más productivas. Además, estos ingresos pueden crear una falsa sensación de seguridad que retrasa la adopción de políticas, como la inversión en capital humano, que favorecen el crecimiento económico.

Dorbusch, Fischer y Samuelson (1977), argumentaron en los postulados de la “nueva teoría del comercio” la cual estipula que los rendimientos decrecientes de la especialización se generan por las economías de escala; mencionan que cada país al especializarse en algún producto y comercialarlo estará mejor que sin el intercambio externo. Tendrá más productos para consumir, mejorará su productividad y será más competente. Krugman (1979) demostró su teoría partiendo del concepto de las “economías de escala” mediante el cual, a mayores volúmenes de producción, menores costos, que a su vez facilitan la oferta de productos, beneficiando a los consumidores. La integración de los citados planteamientos concluyó en la formulación de la especialización y la producción a gran escala con bajos costos y oferta diversificada, denominándose la teoría de la *nueva geografía* económica, superando las explicaciones tradicionales de acuerdo a las hipótesis de Adam

Smith en relación a las ventajas absolutas, teoría surgida a mediados del siglo diecisiete, fundamentada en que los países deben especializarse y exportar aquellos bienes en los cuales posee una ventaja absoluta, es decir, en cuya relación valor de producción/trabajo fuera menor en relación con otros.

Por lo tanto, también es posible explicar el crecimiento observado de la producción con base en lo que produce, es decir, en función de los sectores en los que se especializa. Pero no sólo eso, la especialización de una economía puede verse también como un reflejo de sus ventajas comparativas de facto; en otras palabras, la especialización muestra las fortalezas de la planta productiva, sobre todo en el marco de una economía abierta: una economía se especializa en aquello en lo que es más productiva. Como resultado, la especialización también evidencia el potencial de desarrollo de una economía. Así pues, la especialización en sectores dinámicos, basados en la innovación y en el empleo de mano de obra altamente calificada, constituye una condición para un elevado crecimiento futuro y para la mejora de las condiciones de vida de la población. Por su parte, la especialización de las regiones de un país puede ser vista desde dos puntos de vista diferentes. Primero, la especialización absoluta o intrarregional establece que la economía de una región se especializa en los sectores de mayor tamaño y se puede obtener a partir de la estructura porcentual de la producción. Segundo, la especialización relativa o interregional permite identificar aquellas actividades que tienen una participación mayor en la región en comparación con la participación de esa actividad en el total de la producción a nivel nacional. El cociente de estas dos proporciones define el Índice de Especialización Económica (IEE).

Davis y Henderson (2003) teóricamente sostienen que la urbanización y el desarrollo económico pasan a través de un proceso cuando un país pasa de una base rural-agrícola a una base urbana-industrial. En donde por efecto de la concentración existe mejoras en términos de

maximizar crecimiento de la productividad, además de que un mejor grado concentración varía con el nivel de desarrollo y el tamaño del país, y también que la concentración puede ser muy costoso en términos de crecimiento de la productividad, aunque en algunos casos el crecimiento de la productividad no se ve fuertemente afectado por la urbanización per se. La rápida urbanización menudo se ha producido aún cuando existe crecimiento económico bajo o negativo sobre algunas décadas. Por otra parte, la urbanización es un fenómeno transitorio, donde muchos países están urbanizados totalmente. En este contexto el crecimiento de la población y la concentración de la población en grandes centros urbanos, ha generado al avance industrial y comercial, derivado del desarrollo científico y tecnológico, pero también ha generado problemas de contaminación del aire, agua y suelo de los sistemas naturales y humanos, trayendo como consecuencia un deterioro en la calidad de vida y el bienestar de los núcleos humanos. La concentración poblacional atrae consigo mayor cantidad de mano de obra, pero no necesariamente cualificada, la industria en la región no se ha visto beneficiada por esta migración, ya que la mayor parte de esta población que se asienta en las urbes, es primaria productora. La concentración industrial tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico, ya que la transferencia de conocimientos y tecnología es relativamente más fácil, genera mayor cantidad de cadenas productivas, que insertan a todos los demás sectores de la economía. Bajo esa premisa, en la región el desarrollo rural ha tenido varios obstáculos.

En el nuevo contexto, el *desarrollo rural* se transforma en un concepto relativo del desarrollo. Para algunos factores de poder suele significar crecimiento de la productividad a costa de los recursos naturales y de la exclusión social. Otros actores son más cuidadosos e incorporan cuestiones del medioambiente. Algunos enfoques plantean que se debe pensarlo como una construcción social orientada a nivelar socialmente el crecimiento económico-productivo; que debe tender a la sustentabilidad y poner atención en los pactos intergeneracionales con

relación a los recursos naturales así como en el respeto por las diferencias, las diversidades culturales, étnicas, de género, de religión, de edades, de formas de vida, en un contexto social de igualdad de oportunidades en materia de salud, educación, vivienda y alimentación. Krugman (2004) realiza nuevos planteamientos sobre la *geografía económica*, enfocados, por el lado de la oferta, en explicar las fuentes del crecimiento económico en un contexto regional, y en analizar los resultados que se obtienen de la integración de regiones al comercio internacional sobre la estructura de las actividades económicas.

La teoría de la nueva geografía económica parte fundamentalmente del concepto centro-periferia, que ya había sido utilizado antes por Myrdal (1957) y Hirschman (1958). Este modelo supone que existen dos sectores productivos, la agricultura y la manufactura, y dos tipos de empleados, los agricultores y los trabajadores manufactureros. Cada empresa del sector de las manufacturas utiliza economías de escala para producir una variedad de productos diferenciada, y utiliza a los trabajadores como único insumo para la producción. Mientras que el sector agrícola produce bienes homogéneos, y no utiliza economías de escala; asimismo utiliza los agricultores como único insumo para la producción. El modelo supone que los trabajadores se pueden movilizar de una región a otra, dependiendo de dónde obtengan mayor bienestar, en términos salariales y de diversidad de bienes que puedan obtener. Sin embargo, los agricultores no se suelen movilizar entre las regiones, pero están distribuidos por igual en las dos regiones.

Es así que los bienes agrícolas se transportan sin costo entre las regiones, mientras que transportar los bienes manufacturados entre las regiones implica un costo elevado (Fujita, y Krugman, 2004). De esta forma, los trabajadores se ubicarán en la zona donde tengan salarios relativos más elevados, así como una mayor variedad de productos, lo que se traduce en mayor bienestar para los empleados. Esta zona se denomina centro-periferia, y las empresas decidirán ubicarse dependiendo de la relación

entre la utilización de economías de escala y el ahorro por los costos de transporte. Según Krugman, este comportamiento producirá un efecto llamado causalidad “circular” (Myrdal, 1957), que consiste en que la región centro, que utiliza alta tecnología y proporciona mayor bienestar, tendrá mayor población y mercados más amplios, lo que atraerá a las empresas ubicarse allí, dejando de lado la zona de periferia. En consecuencia, se presentará una mayor aglomeración de personas y empresas en la zona centro, provocando mayor urbanización y la aparición de grandes ciudades.

Esta investigación analiza el efecto de la concentración y la especialización sobre el producto, que puede ser, negativo o en su defecto no significativo sobre la economía, además de examinar el equilibrio de corto y largo plazo a través de modelos de vectores autoregresivos y modelos de corrección de error con datos de panel.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes estadísticas

Con el fin de examinar el efecto de la especialización productiva y concentración demográfica en el desarrollo económico a nivel global, utilizamos información estadística extraída de la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial (2016); para ello consideramos un modelo de datos de panel dinámico para el respectivo análisis durante el periodo 1980-2015. En la incluimos a 70 países; los cuales se encuentran clasificados por el método Atlas (2015) esto en función de su nivel de ingreso, obteniendo así países de ingresos altos (PIA), ingresos bajos (PIBS), ingresos medios altos (PIMA), y finalmente países de ingresos medios bajos (PIMB); presentando a los países que se han tomado en consideración en la Tabla 1.

Tabla 1. *Clasificación de los países usando el Método Atlas*

Grupo	Países
Países de Ingresos Altos PIA	Antigua y Barbuda, Australia, Austria, Chile, Cyprus, Finlandia, Francia, Guatemala, Netherlands, Nueva Zelanda, Pakistán, Arabia Saudita, Seychelles, Singapur, St. Kitts y Nevis, Sweden.
Países de Ingresos Bajos PIB	Benín, Burkina Faso, Comoros, Congo, Etiopia, Gambia, India, Nepal, Nigeria, Rwanda, Senegal, Zimbabwe.
Países de Ingresos Medios Altos PIMA	Argentina, Belice, Botswana, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, Fiji, Gabón, Granada, Guyana, Malaysia Mauritius, México, Namibia, Panamá, Perú, Sta. Lucia, St. Vincente, Grenadines, Suriname, Swaziland, Tailandia, Turkey.
<i>Países de ingresos medios bajos</i> <i>PIMB</i>	Bangladesh, Bhutan, Bolivia, Cameroon, Congo, El Salvador, Honduras, Indonesia, Irán, Islamic, Iraq, Lesotho, Morocco, Norway, Pilipinas, Sri Lanka, Tonga, Tunisia, Zambia.

La información estadística inicialmente se encuentra expresada en precios constantes del año (2010); por lo que a través de la escala log lineal o logaritmo de las variables ajustamos la escala y así obtenemos elasticidades de forma directa. Para el presente análisis se incorpora el producto interno bruto per cápita como el desarrollo económico (IPIBpc) siendo esta la variable dependiente. La especialización productiva representada por el valor agregado bruto en los sectores de economía primaria, secundaria y terciaria (IVabA, IVabI, IVabS) como variables independientes al igual que la población urbana en representación de la concentración demográfica (IU).

En el panel a) de la Figura 2 se presenta la evolución del desarrollo económico en el mundo durante el periodo 1980-2014 en la cual permite observar que el PIB per cápita mantiene ciclos constantes

de crecimiento a través del tiempo. De igual forma la concentración demográfica muestra que a nivel mundial la población urbana crece considerablemente a través del tiempo; es decir el asentamiento de la población se incrementa en el sector urbano por factores que implican una mejor calidad de vida presentando mejor oportunidades y desafíos para avanzar hacia un desarrollo sostenible. El panel b) permite apreciar la evolución de la especialización productiva mundial periodo 1980-2014; el valor agregado bruto en el sector primario (agricultura) muestra una tendencia positiva lo que implica es que la agricultura predomina en diferentes países del mundo menos desarrollados ya que el sector agrícola es la base de su economía; el valor agregado bruto en el sector secundario (industria) permite observar que su evolución ha sido positiva, puesto que el sector industrial se ha mostrado como motor de crecimiento y desarrollo económico por lo que una economía debe especializar en términos de VAB en el sector industrial; el valor agregado bruto en el sector terciario (servicios) de igual forma presenta una tendencia positiva; y se infiere que el proceso de tercerización aumenta debido a que las economías del mundo tienden a converger hacia actividades de mayor crecimiento es decir la prestación de servicios.

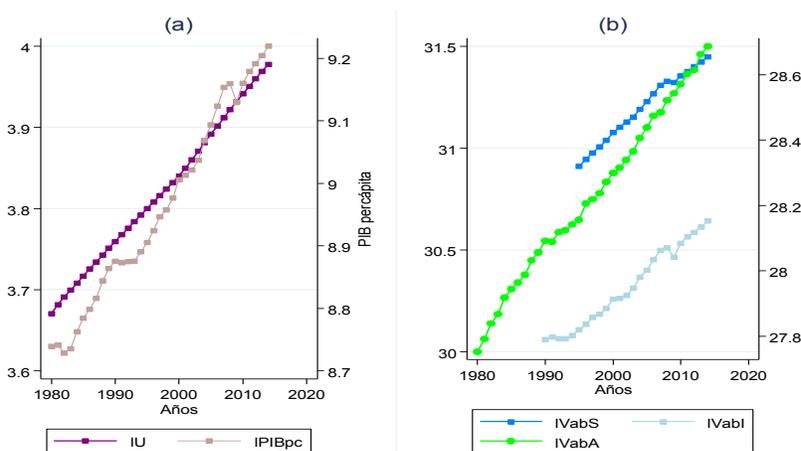


Figura 2. Evolución del crecimiento económico, la urbanización y especialización productiva a nivel global periodo 1980-2014

La correlación del producto, la urbanización y la especialización productiva en los sectores de la economía, en el periodo 1980-2015 en el mundo se presenta en la Figura 3. El panel a) presenta la correlación entre el PIB per cápita y la población urbana revelando así que existe una relación positiva, en la que al incrementar la concentración de población urbana incrementa el desarrollo económico, los datos se encuentran ajustados a la línea de tendencia con ciertos datos atípicos. El panel (b) indica una relación casi horizontal entre el desarrollo económico y el valor agregado bruto en el sector primario lo que permite percibir es que el sector agrícola no influye de manera considerable al desarrollo económico a pesar de ser una rama de actividad con el mayor nivel de participación de países en vías de desarrollo. Las relaciones del panel c) y d) son positivas además los datos se encuentran ajustados a la línea de tendencia; el sector secundario permite distinguir claramente que es un motor de desarrollo y que visiblemente una economía debe enfocarse en especializarse en el sector industrial es decir producir productos con valor agregado. El sector terciario muestra que el desarrollo económico incrementa de manera que exista una elevada participación en el sector servicios; se puede producir debido a que los ocupados en este sector poseen un mayor nivel de instrucción lo que implica que el desarrollo en los países mejora considerablemente. Posteriormente se detalla Figuras de correlación entre las variables de análisis para el Mundo.

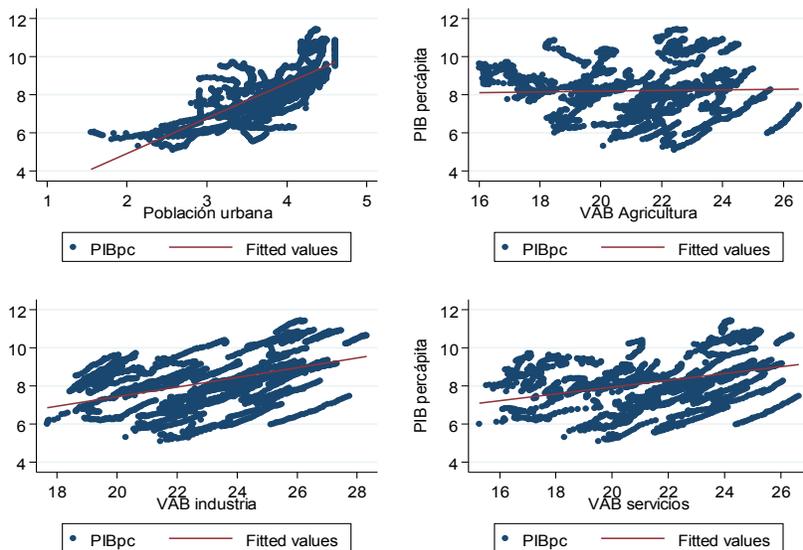


Figura 3. Correlación entre las variables periodo 1980-2015

Los estadísticos descriptivos de los datos de panel se presentan en la Tabla 2, donde podemos observar que las variables examinadas poseen un panel exactamente balanceado con 2,52 observaciones en el cual el desarrollo económico muestra que existe mayor variabilidad entre países (1,33); que dentro de los países (0,27). La concentración demográfica presenta mayor variabilidad entre países (0,52); que dentro de los países (0,16). Así mismo el Valor agregado bruto presenta mayor variabilidad entre países (2,23) (2,68) (2,37) en los sectores de la economía primario, secundario y terciario respectivamente que dentro de los países. Esto implica que, en todas las variables, existe diferencia sistémica entre los 70 países ya que la estructura y los procesos de cada uno difieren entre sí.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Mean	SD	Min	Max	Observations
Ln PIBpc	overall	8,19	1,35	5,09	11,43	N= 2520
	between		1,33	5,47	11,18	n= 70
	within		0,27	7,199	9,09	T= 36
Ln U	overall	3,78	0,54	1,55	4,61	N= 2520
	between		0,52	2,41	4,61	n= 70
	within		0,16	2,83	4,73	T= 36
Ln VabA	overall	21,26	2,24	16,01	26,51	N= 2520
	between		2,23	16,21	26,01	n= 70
	within		0,29	20,22438	22,33	T-bar= 36
Ln VabI	overall	21,46	2,69	15,27	26,64	N= 2520
	between		2,68	16,34	26,14	n= 70
	within		0,45	19,21	22,9	T-bar= 36
Ln VabS	overall	22,99	2,39	17,66	28,32	N= 2520
	between		2,37	18,83	28,01	n= 70
	within		0,47	21,31	24,51092	T-bar= 36

3.2. Estrategia econométrica

Con el fin de verificar econométricamente la relación entre la especialización, la concentración y desarrollo económico a nivel global planteamos la siguiente ecuación básica con datos de panel la cual se basa en la teoría de Krugman (1979) que implica que la especialización en sectores dinámicos evidencia el aumento de desarrollo de una economía y a su vez se fundamenta en las teorías de Davis y Henderson (2003) que sostienen que el efecto de la concentración varía con el nivel de desarrollo económico de una nación.

$$lPIB pc_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 lU_{it} + \beta_2 lVabA_{it} + \beta_3 lVabI_{it} + \beta_4 lVabS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1).$$

Dónde, $lPIB pc_{it}$ simboliza el logaritmo del PIB per cápita como desarrollo económico; lU_{it} representa la población urbana como la concentración y $lVabA_{it}$, $lVabl_{it}$, $lVabS_{it}$ representan el valor agregado bruto en el sector (primario, secundario y terciario) respectivamente como la especialización. El parámetro β_0 representa el intercepto del tiempo (años) y α_0 es el intercepto de los países que mide el efecto del espacio, β_1 mide el efecto de lU en el PIBpc del país i en el periodo t ; β_2 mide el efecto de $VabA$ en el PIBpc del país i en el periodo t ; β_3 mide el efecto de $Vabl$ en el PIBpc del país i en el periodo t ; β_4 mide el efecto de $VabS$ en el PIBpc del país i en el periodo t ; y finalmente ϵ_{it} representa el término de error. El objetivo poblacional es de 70 países, es decir $i=01-70$, y el periodo de análisis va desde el año 1980 al 2015, lo que significa que .

Para determinar y contrastar econométricamente los resultados obtenidos con la literatura empírica sobre el desarrollo económico. Se aplica el test de Dickey y Fuller (raíz unitaria) para examinar si existe un efecto tendencial obteniendo la siguiente ecuación:

$$lPIBpc_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 lU + \beta_2 lVabA_{it-1} + \beta_3 lVabl_{it-1} + \beta_4 lVabS_{it-1} + \epsilon_{it} \quad (2).$$

Observamos que el modelo presenta un comportamiento tendencial es decir tiene raíz unitaria ya que el parámetro son estadísticamente significativos, por lo tanto el valor actual de las variables depende del valor pasado. Para corregir la estacionariedad se procede a obtener primeras diferencias a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\Delta lPIB pc_{it} = lPIB pc_{it} - lPIB pc_{it-1} \quad (3)$$

$$\Delta lVabA_{it} = lVabA_{it} - lVabA_{it-1} \quad (4)$$

$$\Delta lVabl_{it} = lVabl_{it} - lVabl_{it-1} \quad (5)$$

$$\Delta lVabS_{it} = lVabS_{it} - lVabS_{it-1} \quad (6)$$

Reemplazando las ecuaciones (3), (4), (5) y (6) de primeras diferencias en la ecuación (2), tenemos:

$$\Delta IPIB pc_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 U_{it} + \beta_2 \Delta IVabA_{it-j} + \beta_3 \Delta IVabl_{it-j} + \beta_4 \Delta IVabS_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Donde Δ representa el operador de primeras diferencias; β_1 , β_2 , β_3 , y β_4 representan sus estimadores, y j es el número de rezagos del modelo, en nuestro caso $j = 1$. Con el fin de determinar la relación a largo plazo de las variables se plantea la siguiente ecuación de cointegración del test de Pedroni (1999) obteniendo la ecuación (8)

$$\Delta IPIBpc_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 U_{it} + \sum \beta_2 \Delta IVabA_{it-j} + \sum \beta_3 \Delta IVabl_{it-j} + \sum \beta_4 \Delta IVabS_{it-j} + \varepsilon_{itj} \quad (8)$$

En el cual los parámetros β_1 , β_2 , β_3 , y β_4 son cointegrantes y β_0 representa el efecto del tiempo (años), α_0 es el efecto del espacio, Δ es el operador de primeras diferencias y j , representa el orden de cointegración I (1).

4. Discusión de resultados

Como punto de partida para la presentación de los resultados formales, determinamos estadísticamente si existe o no diferencia sistemática entre los coeficientes obtenidos. Para ello aplicamos el test de Hausman (1978) y estipulamos entre efectos fijos o efectos aleatorios a través de esta estimación permite determinar que la probabilidad es estadísticamente significativa; por lo cual se rechaza la hipótesis nula, indicando que la diferencia entre sus coeficientes es sistemática. Esto implica que el desarrollo económico se encuentra en función de la población urbana y el valor agregado bruto en el sector primario. Sin embargo, para el sector secundario y terciario se estipuló que se debe determinar bajo efectos aleatorios; pero para explicar de mejor manera la relación entre el desarrollo económico, la concentración y la especialización en la industria y servicios se estimará el modelo bajo efectos fijos.

Los resultados de las estimaciones básicas para el panel de datos se muestran en la tabla 3, para ello se ha clasificado a los países por su nivel de desarrollo y su especialización productiva, en donde podemos observar que los coeficientes son estadísticamente significativos para todos los grupos de países y sectores económicos. Se puede apreciar que el crecimiento de la población urbana en 1% incrementa el PIB per cápita en (0,81) (0,21) (0,06) en el sector primario, secundario y terciario respectivamente este incremento se realiza especialmente en países de ingresos medios bajos. El incremento en 1% del valor agregado bruto en el sector primario (agricultura) aumenta en (0,34) el desarrollo económico a nivel mundial, países de ingreso medio-alto e ingreso medio-bajo; y en países de ingreso alto el incremento es de (0,24) teniendo el impacto menor; sin embargo, el mayor impacto para el PIBpc es en países de ingresos bajos con (0,44). El valor agregado bruto en el sector secundario respecto al PIB per cápita es mayor en (0,55) en países de ingresos altos. De igual forma en el sector terciario (servicios) existe un incremento de (0,60) en el desarrollo económico para países de ingresos altos.

En términos generales, Grafoli (1983) sostiene que el desarrollo fue posible gracias a la continua expansión de la gran industria, preferentemente localizada en los grandes centros urbanos. Estos resultados son consistentes con las estimaciones realizadas, dado que el tipo de las innovaciones tecnológicas, las políticas económicas y el desarrollo de las infraestructuras permitieron la formación de economías de escala y economías externas crecientes, siendo el efecto más significativo en nuestra investigación el sector industrial y el sector terciario; que por efecto la concentración produce mejoras en términos de maximizar el crecimiento de la productividad. De igual manera Myrdal (1957) y Hirschman (1958) exteriorizan resultados referentes al centro-periferia el cual implica que una mayor aglomeración de personas y la aparición de grandes ciudades genera crecimiento y desarrollo económico, debido a los sectores productivos que se especializan en la manufactura y utiliza

economías de escala ya que estas tienden a movilizarse de una región a otra a diferencia de los agricultores que no se suelen movilizar entre las regiones.

Por último, el modelo supone que los bienes agrícolas se transportan sin costo entre las regiones, mientras que transportar los bienes manufacturados entre las regiones implica un costo elevado Fujita, y Krugman (2004). De esta forma, los trabajadores se ubicarán en la zona donde tengan salarios relativos más elevados, así como una mayor variedad de productos, lo que se traduce en mayor urbanización y mayor especialización productiva. Por ello la mejor ruta es la especialización en el sector industrial y manufacturero como lo afirman Prebisch (1950) y Singer (1950); Gylfason (2001); Sachs y Warner (2001), ya que los países especializados en productos primarios tendrían cada vez más dificultades para adquirir bienes de equipo, lo cual ralentizaría su ritmo de crecimiento.

De acuerdo al análisis realizado en Hwang (2006) un país que comience a fabricar un producto en su gama de calidad más baja, convergerá de forma incondicional, hacia calidades más elevadas. Es decir; aquellos países que se especializan en productos que ofrecen un mayor margen de mejora en calidad crecen más rápido que los países que se especializan en productos que no ofrecen márgenes de mejora. A medida que se obtiene experiencia en la fabricación de un producto, las empresas pueden incorporar sistemas de gestión y tecnologías más avanzadas que redundan en productos de mayor calidad, en un uso más productivo de los recursos y, por ende, en un mayor crecimiento económico. El argumento teórico de Hwang (2006) es similar al ofrecido por Young (1991) y Matsuyama (1992).

Sin embargo, los resultados obtenidos en esta investigación denotan algo muy importante en cuanto a la concentración poblacional. Según la evidencia empírica manifiesta que una mayor aglomeración de personas

y la aparición de grandes ciudades genera crecimiento y desarrollo económico. Sin embargo, en algunos casos no sucede de esta forma según Davis y Henderson (2003), ya que teóricamente sostienen que la urbanización y el desarrollo económico pasan a través de un proceso cuando un país pasa de una base rural-agrícola a una base urbana-industrial en el cual la concentración puede ser muy costoso en términos de crecimiento de la productividad. Una clara ejemplificación son los países de ingresos altos que se especializan en el sector industrial y de servicios estos presentan una disminución en el PIB per cápita en 0,58 y 0,61 respectivamente al incrementarse la concentración; lo que implica que el traslado de inmigrantes y marginados en las grandes ciudades al buscar una mejor calidad de vida produce un aumento de la población pobre, lo que impone mayor gasto al gobierno y por lo tanto provocará un lento desarrollo económico. En otras palabras, la concentración poblacional atrae consigo mayor cantidad de mano de obra, pero no necesariamente cualificada, ya que la industria en una nación no se ha visto beneficiada por esta migración, ya que la mayor parte de esta población que se asienta en las urbes, es primaria productora.

Tabla 3. Regresión entre especialización, concentración y desarrollo económico

Variables	Sector Primario					Sector Secundario				
	Global	PIA	PIBS	PIMA	PIMB	Global	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Ln Urba	0,41***	0,39*	-0,09	0,77***	0,81***	-0,01	-0,58***	-0,01	0,08	0,21**
	(11,69)	(2,03)	(-1,76)	(11,34)	(15,25)	(-0,60)	(-4,89)	(-0,30)	(1,74)	(2,90)
Ln VabA	0,34***	0,24***	0,44***	0,35***	0,34***					
	(18,02)	(5,35)	(11,51)	(10,02)	(10,78)					
Ln VabI						0,49***	0,55***	0,49***	0,52***	0,37***
						(57,64)	(29,79)	(25,90)	(35,47)	(16,23)
Constante	-0,76*	3,03***	-2,89***	-1,78**	-2,69***	-2,25***	-0,45	-3,64***	-2,82***	-1,01***
	(-2,19)	(3,44)	(-4,03)	(-2,96)	(-4,69)	(-15,32)	(-0,91)	(-10,30)	(-11,92)	(-3,41)
Observt	2520	576	432	864	648	2520	576	432	864	648
Adjtd R ²	0,31	0,07	0,33	0,39	0,61	0,67	0,621	0,66	0,73	0,67

t statistics in parentheses * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

Continuación de tabla 3.

Variables	Sector Terciario				
	Global	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Ln U	-0,22***	-0,61***	-0,19***	-0,21***	0,06***
	(-11,50)	(-9,20)	(-4,33)	(-6,01)	(1,72)
Ln VabA					
Ln VabI					
Ln VabS	0,56***	0,602***	0,43***	0,58***	0,54***
	(80,66)	(60,98)	(17,41)	(56,57)	(39,31)
Constant	-3,92***	-2,43***	-2,46***	-3,84***	-4,90***
	(-31,06)	(-8,31)	(-5,41)	(-22,56)	(-21,76)
Observt,	2520	576	432	864	648
Adjtd R ²	0,79	0,87	0,49	0,86	0,86

t statistics in parentheses * $p < 0,05$ ** $p < 0,01$ *** $p < 0,001$

La prueba de raíz unitaria tipo Fisher basada en las pruebas del test de Dickey y Fuller aumentado (Fisher-ADF) y la prueba tipo Fisher basada en las pruebas del test de Phillips y Perron (Fisher-PP) de manera global en el nivel de significancia del 5% se presenta en la tabla 4; la cual indica que la población urbana es una serie estacionaria; sin embargo el PIB per cápita como el valor agregado bruto en los tres sectores de la economía es no estacionaria en niveles, en otras palabras, presenta raíz unitaria. Por lo cual se procede a aplicar primeras diferencias obteniendo así una serie estacionaria; de esta forma el modelo tiene un orden de integración I (1) a diferencia de la concentración poblacional que tiene un orden de integración I (0).

Tabla 4. Prueba de raíz unitaria de la primera diferencia

RAIZ UNITARIA	PIB per cápita		Urbanización		Sector primario		Sector secundario		Sector terciario	
	Statistic	p-value	Statistic	p-value	Statistic	p-value	Statistic	p-value	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(316)	109,63	0,97	258,66	0,00	176,91	0,02	118,07	0,91	92,63	0,99
P	471,78	0,00			724,22	0,00	494,27	0,00	485,69	0,00
Inverse normal Z	3,22	0,99	-4,33	0,00	0,79	0,79	3,24	0,99	4,02	1,00
	-13,55	0,00			-18,65	0,00	-14,19	0,00	-13,89	0,00
Inverse logit t (724) L*	3,27	0,99	-4,69	0,00	0,31	0,62	3,30	0,99	4,11	1,00
	-14,90	0,00			-23,46	0,00	-15,66	0,00	-15,33	0,00
Modified inv. chi-squared Pm	-1,82	0,97	7,09	0,00	2,21	0,01	-1,31	0,91	-2,83	0,99
	19,83	0,00			34,91	0,00	21,17	0,00	20,66	0,00
I(q)	I(1)		I(0)		I(1)		I(1)		I(1)	

La prueba de cointegración heterogénea de panel desarrollada por Pedroni (1999) se muestra en la Tabla 5; esta permite determinar la interdependencia transversal con diferentes efectos individuales a largo plazo. Se puede establecer que en promedio la concentración económica y el desarrollo económico no presentan relación a largo plazo en el sector

primario y secundario en los grupos de países medidos por su nivel de ingresos es decir no existe un movimiento conjunto y simultáneo entre las variables; sin embargo el sector terciario presenta relación a largo plazo en todos los grupos de países. El valor agregado bruto en los sectores de la economía primaria, secundaria y terciaria en el desarrollo económico no presentan un movimiento conjunto y simultáneo entre las variables lo que prueba la no existencia de una relación de largo plazo entre estas variables.

Una estrategia viable en el largo plazo, consiste en cambiar la especialización productiva hacia productos de mayor sofisticación. Las teorías de comercio internacional ofrecen dos explicaciones sobre las causas de la alteración de la especialización productiva de los países. Por una parte, las teorías de base ricardiana afirman que a medida de que los países acumulan más conocimiento tecnológico se especializan en productos de mayor sofisticación. Por otra parte, las teorías basadas en la dotación de factores afirman que a medida que aumenta la dotación relativa de trabajadores más cualificados los países se especializan en productos que utilicen intensivamente estos factores de producción: los productos más sofisticados. Ambas teorías, como señalan Hausmann y Klinger (2006), suponen que siempre existirá un continuo de productos donde se pueda aplicar ese mayor conocimiento tecnológico o esa mayor dotación de trabajadores más cualificados.

Tabla 5. *Test de cointegración*

Grupos de países	Número de países	Variables	Sector		Sector		Sector	
			Primario		Secundario		Terciario	
			Beta	t-stat	Beta	t-stat	Beta	t-stat
Mundo	70	IU_td	0,09	4,18	-0,07	2,25	0,01	0,53
		IVab_td	0,32	8,05	0,37	22,45	0,79	35,46
PIA	16	IU_td	0,49	4,44	0,51	4,47	0,35	1,58
		IVab_td	0,01	-2,73	0,33	8,76	0,82	19,56
PIBS	12	IU_td	-0,05	-2,59	-0,07	-1,64	-0,02	0,21
		IVab_td	0,51	9,82	0,43	9,77	0,68	13,26
PIMA	24	IU_td	0,20	3,35	0,09	3,20	-0,04	-3,37
		IVab_td	0,22	3,81	0,31	11,88	0,75	16,55
PIMB	18	IU_td	0,01	1,15	-0,18	2,58	-0,19	-0,65
		IVab_td	0,68	7,89	0,25	7,99	0,86	18,18

El modelo de vectores de corrección de error (VEC) de Westerlund (2007) se muestra en la tabla 6, este es un modelo VAR que tiene restricciones de cointegración incluidas en su especificación y mide el equilibrio de las variables a corto plazo. Los resultados obtenidos con un nivel de significancia de 5%, revelan la existencia de relación a corto plazo entre la especialización, la concentración y el desarrollo económico para los distintos niveles de ingreso en el periodo 1980 – 2015.

Tabla 6. Resultados del modelo de Corrección de error VEC de Westerlund

	Statist	Urbanización			Sector Primario			Sector Secundario		
		Valor	Z-value	P-value	Valor	Z-value	P-value	Valor	Z-value	P-value
Mundo	Gt	5,24	-30,02	0,00	-4,54	-23	0,00	-4,69	-24,26	0,00
	Ga	-18,95	-8,87	0,00	-29,36	-21,96	0,00	-33,55	-27,23	0,00
	Pt	-41,71	-27,99	0,00	-41,19	-27,39	0,00	-39,58	-25,51	0,00
	Pa	-30,78	-30,57	0,00	-33,34	-34,16	0,00	-40,9	-44,75	0,00
PIA	Gt	-5,08	-13,57	0,00	-4,19	-9,14	0,00	-4,16	-8,99	0,00
	Ga	-17,76	-3,53	0,00	-24,47	-7,56	0,00	-29,07	-10,33	0,00
	Pt	-17,14	-10,12	0,00	-16,18	-9,00	0,00	-17,64	-10,71	0,00
	Pa	-19,08	-6,78	0,00	-26,75	-11,92	0,00	-31,59	-15,16	0,00
PIBS	Gt	-5,24	-30,02	0,00	-4,54	-22,73	0,00	-4,69	-24,26	0,00
	Ga	-18,95	-8,87	0,00	29,36	-21,96	0,00	-33,55	-27,23	0,00
	Pt	-47,71	-27,99	0,00	-41,19	-27,39	0,00	-39,58	-25,51	0,00
	Pa	-30,78	-30,57	0,00	-33,34	-34,16	0,00	-40,9	-44,75	0,00
PIMA	Gt	-5,13	-16,91	0,00	-4,53	-13,27	0,00	-4,46	-12,86	0,00
	Ga	-18,09	-4,56	0,00	-28,68	-12,36	0,00	-31,64	-14,54	0,00
	Pt	-20,27	-11,56	0,00	-22,85	-14,56	0,00	-21,38	-12,85	0,00
	Pa	-20,53	-9,49	0,00	-30,74	-17,87	0,00	-31,41	-18,42	0,00
PIMB	Gt	-5,24	-15,22	0,00	-4,37	-10,61	0,00	-4,86	-13,23	0,00
	Ga	-17,97	-3,87	0,00	-29,41	-11,17	0,00	-33,58	-13,83	0,00
	Pt	-23,02	-16,37	0,00	-24,48	-18,07	0,00	-21,23	-14,29	0,00
	Pa	-40,05	-22,09	0,00	-39,31	-21,56	0,00	-50,78	-29,71	0,00

Continuación de la tabla 6.

	<i>Statist</i>	<u>Sector Terciario</u>		
		<i>Valor</i>	<i>Z-value</i>	<i>P-value</i>
Mundo	<i>Gt</i>	-4,95	-27,01	0,00
	<i>Ga</i>	-35,29	-29,43	0,00
	<i>Pt</i>	-41,49	-27,74	0,00
	<i>Pa</i>	-38,86	-41,89	0,00
PIA	<i>Gt</i>	-4,71	-11,73	0,00
	<i>Ga</i>	-30,29	-11,06	0,00
	<i>Pt</i>	-16,67	-13,07	0,00
	<i>Pa</i>	-33,15	-16,2	0,00
PIBS	<i>Gt</i>	-4,95	-27,00	0,00
	<i>Ga</i>	-35,29	-29,43	0,00
	<i>Pt</i>	-41,49	-27,74	0,00
	<i>Pa</i>	-38,86	-41,89	0,00
PIMA	<i>Gt</i>	-4,68	-14,2	0,00
	<i>Ga</i>	-34,18	-16,41	0,00
	<i>Pt</i>	-22,25	-13,86	0,00
	<i>Pa</i>	-34,18	-20,69	0,00
PIMB	<i>Gt</i>	-4,97	-13,80	0,00
	<i>Ga</i>	-36,01	-15,38	0,00
	<i>Pt</i>	-21,75	14,89	0,00
	<i>Pa</i>	-46,59	-26,73	0,00

5. Conclusiones

En la presente investigación examinamos la relación que existe entre la especialización productiva de los países y el incremento de la concentración poblacional en el desarrollo económico; a través de un modelo de datos de panel aplicado en 70 países en el periodo 1980-2015. En base a lo desarrollado se determinó que las economías de especialización primaria experimentan bajo desarrollo económico a diferencia de países emergentes en la industria y en servicios determinado por Krugman (1979); en este escenario se encuentran países de ingresos bajos que han hecho incansables esfuerzos para alcanzar un desarrollo económico sostenible. Por su parte la especialización secundaria y terciaria muestra que la continua expansión de la gran industria muestra un mayor crecimiento de largo plazo siendo la vía más óptima al incrementar el desarrollo de los factores productivos mediante la explotación de economías de escala. En esta situación se encontrarían países de ingresos altos como Singapur, Nueva Zelanda, Finlandia, Francia que en sus economías predomina el servicio (sector terciario) conjuntamente con la participación de la manufactura (sector secundario); dejando a los recursos naturales (sector primario) el tercer lugar en la escala de productividad. La concentración industrial tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico, ya que la transferencia de conocimientos y tecnología es relativamente más fácil, genera mayor cantidad de cadenas productivas, que insertan a todos los demás sectores de la economía. Henderson (2003) concuerda que el incremento de la concentración de la población en grandes centros urbanos no siempre genera un aumento del desarrollo económico. Bajo esta premisa, se observa que el desarrollo rural ha tenido varios obstáculos y es por ello que el traslado de inmigrantes y marginados a las grandes ciudades provoca un lento desarrollo económico ya que la mayor parte de esta población que se asienta en las urbes, es primaria productora. Es por ello que el nivel de riqueza per cápita de países de ingresos bajos es relativamente

menor a diferencia de países de ingresos altos a consecuencia de los cambios económicos estructurales (subcontratación del trabajo poco cualificado), resultado de la sobrepoblación. Se recomienda realizar una extensión del modelo a través de la implicación de la inversión en capital humano, ya que aquellos países que se especialicen en sectores que ofrecen más posibilidades de aprendizaje lograrán aumentar la productividad y acelerarán su desarrollo y crecimiento económico.

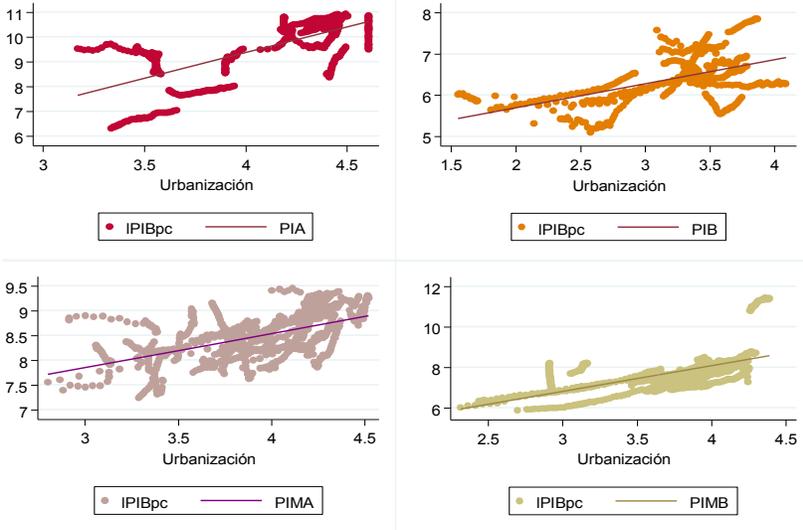
Referencias:

- Davis, J, C., y Henderson, J, V, (2003), Evidence on the political economy of the urbanization process, *Journal of Urban Economics*, 53(1), 98-125.
- Dornbusch, R., Fischer, S., y Samuelson, P. A. (1977). Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods. *The American Economic Review*, 67(5), 823-839.
- Fujita, M., y Krugman, P. (2004). La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro. *Investigaciones regionales*, (4), 177-206.
- Galindo L., Escalante R, y Asuad N., (2004) El proceso de urbanización y el crecimiento económico en México, *Estudios Demográficos y Urbanos*, (19): 2, 289-312.
- GAROFOLI, G. (1983). Sviluppo regionale e ristrutturazione industriale: il modello italiano degli anni '70. *Rassegna Economica*, 37(6), 1263-1295.
- Garofoli, G, (1995), Desarrollo económico, organización de la producción y territorio, *Desarrollo Económico Local en Europa*, 113123
- Gomes, G., y Tavares, M, D, C, (1998), La CEPAL y la integración económica de América Latina, *Revista de la CEPAL*.

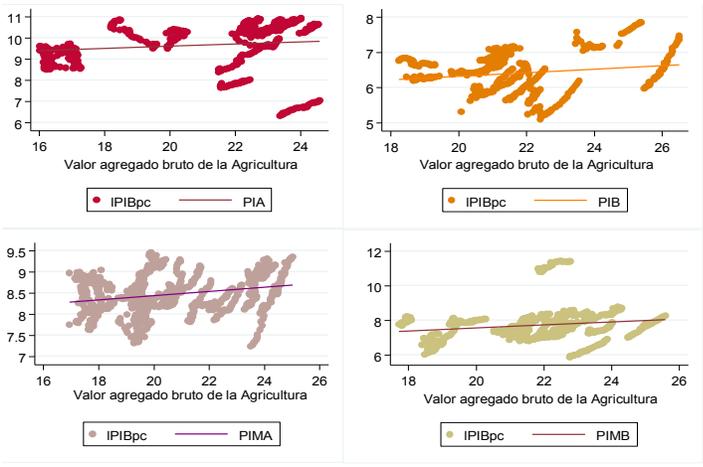
- Gylfason, T. (2001). Natural resources, education, and economic development, *European Economic Review* 45 (4-6): 847-859.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Hausmann, R. y Klinger, B. (2006): "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space", CID Working Paper No. 128
- Hausmann, R., Hwang, J, y Rodrik, D. (2007). What You Export Matters, *Journal of Economic Growth*, 12, 1, 1-25.
- Hirschman, Albert O, (1958), *The Strategy of Economic Development*, New Haven Connecticut, Universidad de Yale.
- Hwang, J. (2006). Introduction of New Goods, Convergence and Growth, Job Market Paper, Harvard University.
- Kaldor, N, (1966), *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*, Cambridge University Press.
- Matsuyama, K. (1992). Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth, *Journal of Economic Theory*, 58, 2, 317-334.
- Rodríguez Miranda, A. (2006). Desarrollo económico territorial endógeno: Teoría y aplicación al caso uruguayo. Serie Documentos de Trabajo/FCEA-IE; DT02/06.
- Myrdal, Gunnar (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Edit, Duckworth.

- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(S1), 653-670.
- Prebisch, R. (1950). "The Economic Development of Latin America and its principal problems". Reproducido en Greenaway, D. y Morgan, C.W. (eds.) (1999). *The Economics of Commodity Markets*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Sachs, J.D. y Warner, A.M. (2001). The curse of natural resources. *European Economic Review* 45 (4-6): 827-838.
- Singer, H.W. (1950). "The Distribution of Gains Between Investing and Borrowing Countries". Reproducido en Greenaway, D. y Morgan, C.W. (eds.) (1999). *The Economics of Commodity Markets*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- Young, A. (1991). Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *The Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, 369-405

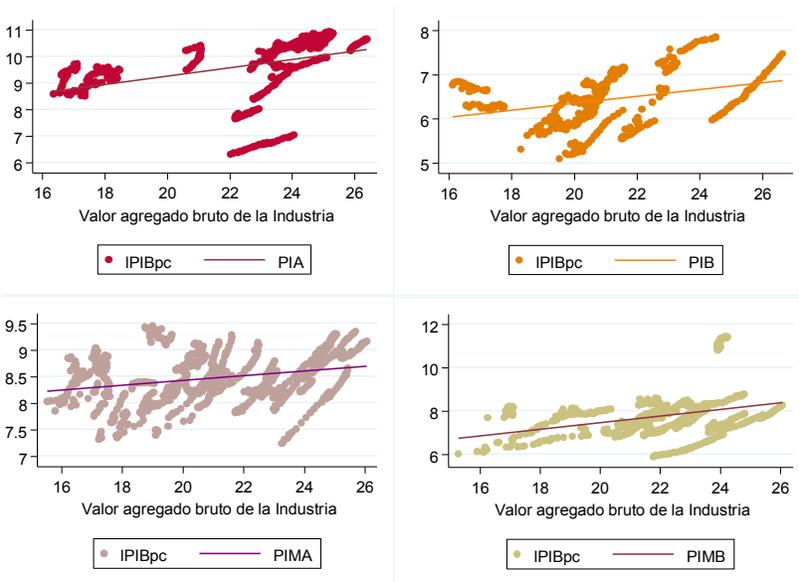
ANEXOS



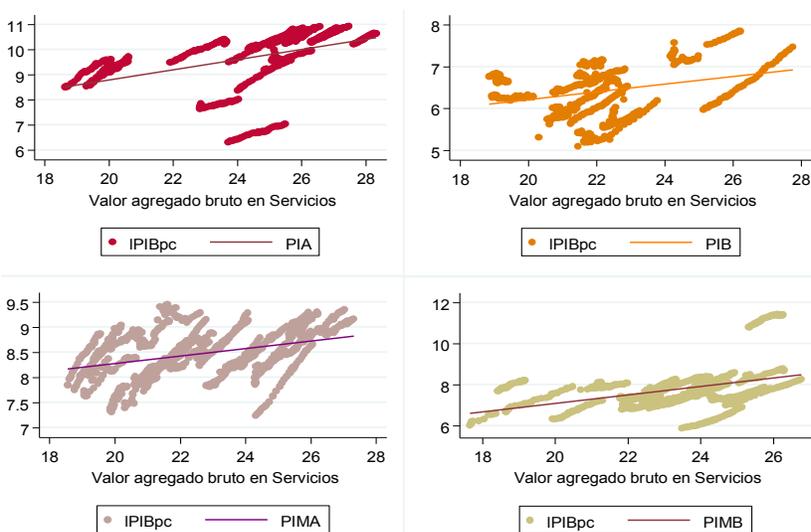
Anexo 2. Correlación entre el desarrollo económico y la población urbana en función de sus ingresos periodo 1980-2015



Anexo 3. Correlación entre el desarrollo económico y el valor agregado bruto del sector primario en función de sus ingresos periodo 1980-2015



Anexo 4. Correlación entre el desarrollo económico y el valor agregado bruto del sector secundario en función de sus ingresos periodo 1980-2015



Anexo 5. Correlación entre el desarrollo económico y el valor agregado bruto del sector terciario en función de sus ingresos periodo 1980-2015

Capítulo 3: Consumo de energía y su incidencia en el crecimiento económico: un enfoque econométrico a nivel global

Daniela Jima

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

Resumen

La energía es la fuerza principal que impulsa todas las actividades económicas (D'Arge y Kogiku, 1973). La energía proveniente de fuentes no humanas (carbón, petróleo, electricidad, alimentos y fertilizantes) se incorpora en la economía únicamente como insumos intermedios, es decir, se anexa a las cuentas del ingreso nacional de un país como el valor agregado del sector energético. El objetivo del presente estudio es examinar el efecto del consumo de energía en el crecimiento económico a nivel global durante el periodo 1990-2015. Demostramos por qué los países denominados potencias mundiales consumen más energía fósil, que los países en vías de desarrollo, utilizando datos de panel tomados de la base de datos del Banco Mundial (2017). Con el fin de corregir la endogeneidad entre el crecimiento económico y el consumo energía, se utiliza variables instrumento donde el crecimiento económico es representado por el PIB y el consumo de energía es representado por el consumo de combustibles fósiles. Al aplicar pruebas de raíz unitaria, técnicas de cointegración y técnicas de corrección de error al modelo, encontramos que y el consumo de energía tienen un efecto positivo significativo en el crecimiento económico y a su vez existe una sólida relación de largo y corto plazo entre dichas variables de manera conjunta y separada según el nivel de desarrollo de cada país. Una implicación de política económica derivada de la presente investigación es que los gobiernos deberían invertir en fuentes de energía renovables y la diversificación de su matriz energética no sólo mejorará la calidad del medio ambiente mediante la mitigación de las emisiones de

contaminantes, sino que también tendrá un impacto positivo en las actividades económicas de los países.

Palabras clave: Crecimiento económico. Consumo de energía. Datos de panel

Clasificación JEL: O40. Q43. C33

1. Introducción

La evolución de la economía mundial está estrechamente asociada al consumo de energía y en particular al consumo de combustibles de origen fósil, principalmente el petróleo. Siendo la energía un elemento clave para el desarrollo económico, constituye una variable decisiva para la generación de crecimiento económico y empleo. Las importantes reservas de petróleo y gas tienen un significativo papel en la generación de riqueza para las economías, por lo que requieren un suministro eficiente, incorporando los menores costos posibles para permitir el crecimiento de los diferentes sectores productivos, posibilitando de esta manera mayores mejoras en las condiciones de vida para el conjunto de la sociedad. En el periodo de 1971 a 2008 el consumo de energía a nivel mundial creció a una tasa promedio anual de 2,1%(International Energy Agency). El 81% de los combustibles utilizados en la generación de la energía es de origen fósil. Con base en información de la Agencia Internacional de Energía de 2008 solo 4 países concentran el 48,6% del consumo total de energía a nivel mundial: Estados Unidos con el 19,5%, China 18,0%, Rusia 5,9% e India el 5,3%.

Se cree importante mencionar algunos trabajos como los de la teoría de Kraft y Kraft (1978), que relaciona el consumo energético con el producto interno bruto, esta investigación fue realizada en los Estados Unidos, en esa época existía un acuerdo sobre la relación constante e invariable entre el consumo energético bruto y el producto interno bruto (PIB) los hallazgos empíricos de ese estudio indican que la

causalidad solo va de su PIB la energía, en los Estados Unidos, para el período posterior a la guerra. Eso significa que para este periodo en Estados Unidos no se puede rechazar la existencia de la hipótesis de la conservación. Schrattenholzer, Miketa, Riahi y Roherl, (2007), proyecta que, a nivel mundial, para un crecimiento económico del 3% al largo plazo, debe implicar un aumento de las emisiones a un ritmo de 2% anual. Ello sugiere un proceso de descarbonización mundial esperado de 1% anual. De este modo, las emisiones crecerán en las próximas décadas a una tasa superior que el crecimiento poblacional sugiriendo que su comportamiento se asocia también a otros factores y que por lo tanto no puede esperarse una estabilización de las emisiones sólo como consecuencia de una estabilización de la población mundial. Galindo y Sánchez (2005), realizan un análisis de causalidad en el sentido de Granger entre el consumo de energía y el PIB. Sus resultados muestran que ambas variables son complementarias, esto es la expansión del producto va acompañada de un aumento en el consumo de energía. Por ello los programas orientados a regular el consumo de energía, pueden tener consecuencias negativas sobre la actividad económica y el empleo, debido a esta estrecha relación entre las variables. En este contexto es relevante considerar los escenarios prospectivos sobre el consumo de energía bajo las condiciones actuales de la economía y los supuestos de crecimiento del PIB.

En relación a lo mencionado, en la Figura 1 se muestra, en promedio, la relación entre el crecimiento del PIB y el consumo de energía a nivel global en el periodo 1990 – 2015. Cuando el crecimiento del PIB es mayor, el color es más intenso y viceversa. El consumo de energía está representado por los círculos de color verde, su tamaño aumenta a medida que se incrementa el valor de la variable. Claramente se puede apreciar que los países que registran mayores tasas de crecimiento económico, muestran mayor consumo de energía y contrariamente con aquellos países en los cuales las tasas de crecimiento del PIB son relativamente

bajas. Esto debido a que los países industrializados demandan de mayor consumo de energía para su proceso productivo.

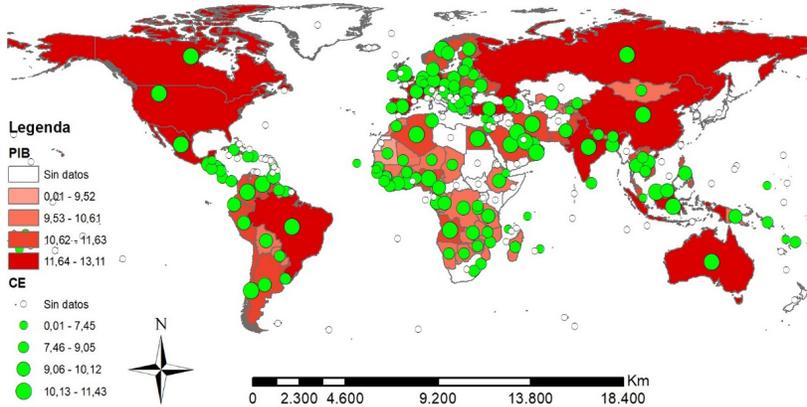


Figura 1. Consumo de energía y PIB a nivel mundial

En este contexto el fin de la investigación presentada a partir de los resultados se centra en determinar si un elevado consumo de energía tiene incidencia en el crecimiento económico, además de proponer políticas orientadas a reducir la contaminación del medio ambiente causadas por el consumo excesivo de energía fósil, sin tener que disminuir el consumo energético; se pretende verificar la hipótesis que una disminución en el crecimiento económico está determinada por el bajo consumo de energía. Esta investigación se diferencia del resto de investigaciones porque se realiza estimaciones en base a una muestra muy amplia de 130 países de todo el mundo y a su vez los clasificamos por su nivel de desarrollo según el Banco Mundial, en países de ingresos altos, países de ingresos medios altos, países de ingresos bajos y países de ingresos medios bajos con un enfoque de datos de panel utilizado especificaciones de efectos fijos, pruebas de raíz unitaria, pruebas de integración y pruebas de corrección de error.

Esta investigación está dividida en cuatro secciones adicionales a la introducción. La primera contiene la fundamentación teórica de la relación existente entre el consumo de energía y el producto interno bruto (Kraft y Kraft, 1978) y los diversos estudios realizados bajo el contexto de los diferentes países. El apartado dos muestra los datos y la metodología utilizada y aplicada, respectivamente. y. En el apartado tres se presenta los resultados econométricos de la relación propuesta, además muestra el debate entre los resultados obtenidos y la evidencia empírica de investigaciones anteriores para verificar la conformidad o discrepancia. Finalmente, en el apartado cuatro se exponen las conclusiones del presente estudio.

2. Revisión de la literatura previa

A partir de un estudio de Kraft y Kraft (1978), el análisis de la relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico ha sido estudiado extensamente durante las últimas tres décadas. Sin embargo, la evidencia sigue siendo controvertida; la literatura de la economía energética ha considerado cuidadosamente la naturaleza de la relación causal entre el consumo de energía y el crecimiento económico. Sin embargo, no hay consenso sobre la dirección de la causalidad. Las conclusiones de los estudios empíricos son divergentes. En un estudio de dos países Ebohon (1996) utilizó para probar la causalidad de Granger y demostró que hay una relación causal entre la energía y el crecimiento económico en Nigeria y Tanzania.

En base a la literatura que relaciona el crecimiento económico con la energía, Razzaqi y Sherbaz (2011) concluyen que el consumo de energía posee un alto peso dentro del engranaje económico a medida que los países entran en el proceso de industrialización. En base a esto, cabe destacar que dentro de la literatura económica sobre teorías de crecimiento tiende a incluirse la energía como factor influyente sobre

el crecimiento económico, cuando se observa que el país es productor y exportador de energía.

Yoo y Kwak (2010), examinaron empíricamente la relación entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico mediante el uso de datos de siete países de América del Sur para el período 1975-2006. El resultado informó que la relación entre el consumo de electricidad para el crecimiento económico en Ecuador, Colombia, Chile, Argentina y Brasil; casualidad bivalente en Venezuela; ninguna relación en el caso de Perú. Se realizó prueba de panel integración en corto plazo, el crecimiento económico tuvo un impacto en el consumo de energía.

Wolde-Rufael (2014) examina la relación entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico para 15 economías de transición para el período de 1975-2010 utilizando bootstrap análisis de datos de panel, mostrando que la causalidad bidireccional entre estas dos variables en un solo país de la muestra, mientras que no hubo ninguna relación causal entre estas dos variables en ocho países de la muestra.

Apergis y Payne (2011) analiza la la relación previa repartidos en cuatro grupos de aneles clasificación basado en datos del Banco Mundial, encontrando que existe una relación a largo plazo entre estas variables en particular excepto el grupo de bajos ingresos.

Al-Mulali et al. (2014) examino la relación entre el consumo de electricidad a partir de fuentes renovables y no renovables y el crecimiento económico en 18 países de América Latina durante el período de 1980-2010, utilizando el análisis de datos de panel. Utilizaron los mínimos cuadrados ordinarios dinámicos y de corrección de errores del vector pruebas de causalidad de Granger para determinar la relación entre estas variables. Los autores encontraron que existe una relación de largo plazo entre el consumo de energía eléctrica de fuentes renovables y no renovables y el crecimiento económico en todos los países de la

muestra. Pero los resultados de las pruebas de causalidad de Granger se mezclaron, lo que demuestra que existe una relación bidireccional entre el consumo de energía eléctrica de fuentes renovables y el crecimiento económico, mientras que no hubo una relación unidireccional que va desde el consumo de electricidad a partir de fuentes no renovables para el crecimiento económico. Además, los autores informaron que el consumo de electricidad a partir de fuentes renovables tenía un impacto más significativo en el crecimiento económico que el consumo de electricidad de las fuentes no renovables. Los autores recomiendan que estos países deben aumentar su inversión en fuentes de energía renovables con el fin de aumentar el papel del consumo de energía eléctrica de fuentes renovables.

Halicioğlu (2007) mediante un estudio en Turquía llegó a la conclusión de que, no existe una relación causal entre el consumo de energía y el crecimiento económico en este país del medio oriente. Masi y Masi (1996) encontraron la causalidad unidireccional que va desde la energía a los resultados de la economía India durante el período 1955-1990. Cheng (1999) mostró que el crecimiento económico de Granjera causó el consumo de energía en el corto plazo como a largo plazo. Por el contrario, Asaf-Adjaye (2000) apoyó la hipótesis conservadora. Ghosh (2002) no informó de equilibrio a largo plazo entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico, pero encontró que el crecimiento económico de Granger causó el consumo de electricidad. Fatai et al. (2004) confirmaron la hipótesis de crecimiento para la India dentro de un panel de países. Por otra parte, Paul y Bhattacharya (2004) revelaron el efecto de retroalimentación entre el consumo de energía y el crecimiento económico durante el período 1950-1996. Asghar (2008) encontró un efecto neutro entre el consumo de energía y PIB en la India durante el período 1971-2003. Gupta y Sahu (2009) informaron que el consumo de electricidad de Granger causó el crecimiento económico durante el período 1960-2009. Del mismo modo, Mallick (2009) mostró

que, durante el período 1970-2005, el crecimiento económico estimuló la demanda de petróleo crudo y de la electricidad, mientras que el consumo de carbón impulsó el crecimiento económico

Ozturk (2010) ejecuta un enfoque de pruebas ARDL para evaluar cuestiones de causalidad a corto y largo plazo entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico en 11 países de MENA (Oriente Medio y el Norte de África). Los autores deducen la presencia de causalidad unidireccional entre el consumo de electricidad per cápita y el PIB real en Arabia Saudita. Por lo tanto, las políticas de conservación de la electricidad pueden afectar adversamente al crecimiento económico. Mediante la implementación de pruebas de raíz unitaria panel de bootstrap y técnicas de cointegración, en la relación entre las emisiones de dióxido de carbono, consumo de energía, y el PIB real para 12 países de la región durante el período de 1981-2005. Encontraron que EKC hipótesis no es válida a nivel de país, pero válida al nivel regional.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

La presente investigación se elabora con información tomada del Banco Mundial a partir del año 1990-2015, las variables que se analizan son las siguientes: como variable dependiente se considera al logaritmo del producto interno bruto (PIB), el cual representa el crecimiento anual del PIB y como variable independiente se toma en cuenta al logaritmo del consumo de energía obtenida a partir del consumo de la energía fósil.

Para verificar el efecto del consumo de energía sobre el crecimiento económico primeramente a nivel global y luego por niveles de desarrollo, países de ingresos altos, países de ingresos medios altos, países de ingresos bajos y países de ingresos medios altos se utiliza las pruebas de la raíz unitaria tipo Fisher basada en las pruebas del test de Dickey y

Fuller aumentado (ADF) (Dickey y Fuller, 1981) y las pruebas del test de Phillips y Perron (PP) (Phillips y Perron, 1988), además de otras pruebas que requieren un panel estrictamente balanceado como las de Levine et al. (2002), Im et al. (2003) y el test de Breitung (2000) afirmamos que todas las series son series integradas de orden I (1) debido a que las series en niveles son series estacionarias por lo que fue necesario obtener sus primeras diferencias eliminando de esta manera el efecto de estacionalidad. Luego aplicamos el test de cointegración de panel desarrollada por Pedroni (1999), con el cual verificamos la presencia de vectores de cointegración a largo plazo y con el modelo de corrección de error VEC de Westerlund (2007) se confirma la existencia de equilibrio de corto plazo entre las variables a nivel mundial como por países según su nivel de desarrollo económico.

La Figura 2 muestra la correlación entre la variable dependiente e independiente para las 130 economías de acuerdo a su estructura económica. Podemos evidenciar una correlación positiva entre las variables como se muestra en la gráfica a nivel global, la gráfica entre países de ingresos altos (PIA), la de ingresos medios altos (PIMA) y la de ingresos medios bajos (PIMB) se observa que en todas las relaciones existe una correlación positiva con un buen ajuste de los datos, en cambio la gráfica entre países de ingresos bajos (PIB) la correlación es negativa y esta es débil.

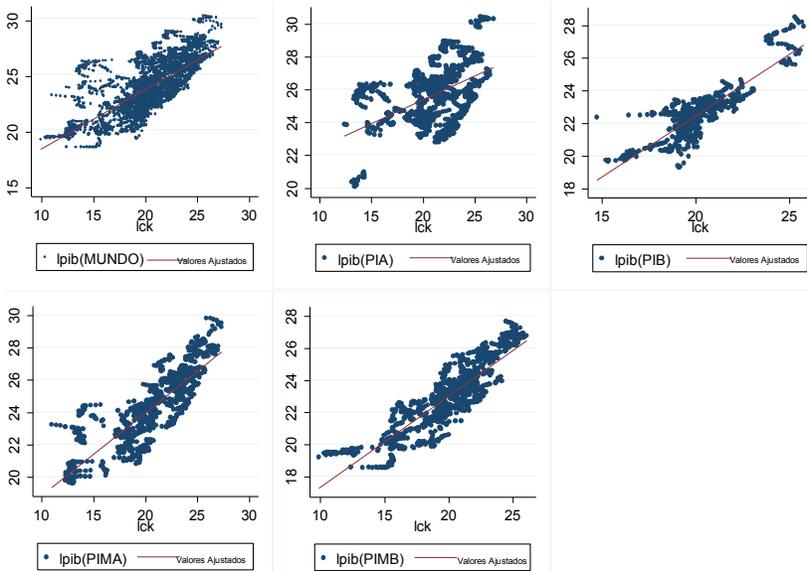


Figura 2. Correlación entre las variables del modelo periodo 1990-2015

La tabla 1 muestra el resumen de los datos utilizados para 130 economías en el periodo 1990-2015, como se puede observar nos muestra la desviación estándar a nivel general entre países y dentro de estos, en la serie de PIB per cápita la mayor desviación es entre países debido a que el nivel del PIB es muy variado de acuerdo a cada economía, en el caso del consumo de energía fósil la mayor desviación de un país a otro.

Tabla 1. Resumen estadístico de datos en panel

Variable	Mean	Std, Dev,	Min	Max	Observations
Log PIB pc	overall	1,027161	0,9391755	-5,218246	4,525702 N = 2603
	between		0,4908422	-0,0387099	2,13949 n = 130
	within		0,8029102	-4,613947	3,833748 T = 20,02
Consumo de energía de fósiles	overall	4,064907	0,6912705	0,5844072	6,907755 N = 3379
	between		0,6750774	1,349446	4,693532 n = 130
	within		0,1592771	2,429748	6,279131 T = 26

3.2. Estrategia econométrica

Con el fin de verificar econométricamente la relación entre el crecimiento económico y el consumo de energía, planteamos un modelo econométrico basado en la teoría de Kraft (1978) donde se asume que el crecimiento económico está en función del consumo de fósiles

$$Y_t = f(ck) \quad (1)$$

Donde Y_t representa al crecimiento económico y ck representa al consumo de energía del periodo t , respectivamente. El subíndice t indica el tiempo, en este caso, los datos son anuales. A partir de la ecuación. (1), se establece el modelo de datos de panel de la siguiente manera

$$y_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \lambda_1 ck_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\Delta y_{it} = \delta_1 d_t + \alpha_1 (y_{i(t-1)} - \beta_1 ck_{i(t-1)}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-j} + \sum_{j=q_i}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta ck_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

La ecuación (2) representa los efectos del consumo de energía sobre el crecimiento económico. Donde Y_t representa al crecimiento económico y ck el consumo de combustibles fósiles del país i en el periodo t , respectivamente. Así mismo la ecuación (3) representa la ecuación de cointegración en la que considera los rezagos y las primeras diferencias

tanto de la variable dependiente como de la independiente para capturar la dinámica temporal.

4. Discusión de resultados

Una vez planteado el modelo se decide determinar cuál es el estimador más adecuado para la investigación, para ello se emplea el test Hauman. Dando como resultado la probabilidad de χ^2 de 0.0026 por lo tanto se empleará efectos fijos al modelo, se realiza un diagnóstico general de las variables y niveles económicos a analizar y se ha encontrado que el modelo de efectos fijos explica de mejor manera la relación crecimiento económico y consumo de fósiles. También se han realizado los estadísticos para determinar si el modelo presenta autocorrelación de Wooldridge y heteroscedasticidad de Wald a cada uno de los modelos por niveles de desarrollo. Al utilizar el test de auto correlación se puede concluir la existencia de auto correlación en las variables, de la misma manera existe heteroscedasticidad en los modelos.

La tabla 2 muestra los resultados de las regresiones básicas para el panel de datos, en donde se puede observar que los coeficientes son estadísticamente significativos para el mundo como para los grupos de países según niveles de desarrollo; puede decirse que cuando el consumo de energía aumenta 1%, el PIB aumentará 0,40% a nivel global, 0,29% para los países de ingresos altos, 0,35% para los países de ingresos medios altos, 0,55% para los países de ingresos bajos y 0,43% para los países de ingresos medios bajos.

Tabla 2. Resultado de las estimaciones básicas

	AL	PIA	PIMA	PIBS	PIMB
Consumo de fósiles	0,40 ^{***}	0,29 ^{***}	0,35 ^{***}	0,55 ^{***}	0,43 ^{***}
	(48,25)	(21,09)	(21,34)	(25,97)	(30,40)
Constant	17,64 ^{***}	20,87 ^{***}	18,62 ^{***}	13,24 ^{***}	15,85 ^{***}
	(132,81)	(90,96)	(69,96)	(36,63)	(68,40)
Observations	4007	1188	1044	696	1079
Adjusted R ²	0,46	0,29	0,31	0,56	0,52

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

Antes de realizar el análisis de cointegración de los datos del panel, realizamos una prueba de raíz unitaria para datos de panel a nivel mundial como para los países clasificados según niveles de desarrollo PIA, PIMA, PIBS y PIMB. La tabla 3, muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria de panel en el nivel de significancia del 5% y 10%. Las pruebas confirman la existencia de raíz unitaria en las variables, por lo que se procede a tomar las primeras diferencias y por lo tanto las variables del modelo tienen un orden de integración I (1).

Tabla 3. Pruebas de raíces unitarias

Modelo	Sin efectos del tiempo												Con efectos fijos de tiempo											
	MUNDO		PIA		PIMA		PIBS		PIMB		Mundo		PIA		PIMA		PIBS		PIMB					
	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK	PIB	CK				
Niveles																								
Fisher-ADF	3,86**	-5,60*	-2,48*	-4,17*	2,05**	4,12*	4,11**	-0,04*	4,71**	-2,3**	5,37**	-4,98*	-0,78*	-4,16*	4,15**	-3,28*	5,70**	-2,09*	2,59**	-3,22				
Fisher-PP	6,51**	1,11*	-1,97*	1,15*	2,89**	-1,70*	5,17**	3,75**	7,60**	-0,41*	6,51**	2,59**	-1,97*	-0,87*	2,89**	-0,50*	5,17**	6,85**	7,60**	-0,73*				
IPS	9,67*	6,77*	1,38*	2,59*	6,03*	3,68*	5,85*	2,10*	6,54*	5,01*	2,53*	3,91*	4,23*	3,70*	0,10*	2,01*	0,61*	-1,87**	0,68*	2,09*				
LLC	-2,31**		-7,02**		-0,98*		0,39*		1,95*		1,83*		0,21*		0,34*		-0,87**		0,42*					
UB	7,25*		5,20*		3,71*		2,41*		3,33**		1,36*		3,30*		-0,15*		1,68*		0,60*					
Primera diferencia																								
Fisher-ADF	13,1**	15,4**	7,59**	10,0**	4,27**	5,87**	6,47**	5,65*	8,04**	8,80**	12,33**	13,4**	4,98**	8,88**	5,50**	5,41**	5,96**	4,94**	6,15**	4,86**				
Fisher-PP	58,7**	109,5**	28,36**	67,6**	26,4**	53,0**	36,6**	40,73**	27,8**	55,1**	60,7**	101,5**	26,63**	55,22**	24,25**	53,72**	27,4**	45,87**	43,0**	46,6**				
IPS	-14,7**	-15,7**	-7,22**	-8,98**	-7,6**	-7,52**	-7,47**	-7,68**	-7,26**	-7,68**	-14,5**	-14,5**	-6,76**	-7,28**	-7,68**	-6,88**	-8,21**	-7,01**	6,82**	-6,18*				
LLC	-3,15**		-2,25**		-5,19**		-2,15**		1,71*		1,59**		-0,69*		-4,90**		-4,61**		7,62*					
UB	-6,19**		5,45**		-2,96*		-2,15**		-2,3**		-6,16**		-4,78**		-2,62**		-2,05**		-2,90**					

Luego de verificar si las variables son estacionarias en primeras diferencias, aplicamos el test de Pedroni con el fin de verificar la relación de largo plazo entre las variables del modelo. La tabla 4 muestra los resultados del test de Pedroni con datos de panel para el mundo, asimismo como para los países clasificados por niveles de desarrollo. Se observa que a nivel mundial el coeficiente es significativo, por lo tanto, existe equilibrio de largo plazo entre las variables analizadas, por lo tanto, las series se mueven de manera conjunta y simultánea entre los países a través del tiempo, ante un incremento del 1% en el consumo de combustibles, el producto interno bruto se incrementa en 0,11%. Además, se puede observar que para cada grupo de países según niveles de desarrollo los coeficientes son significativos, por lo tanto, si existe equilibrio de largo plazo entre las variables.

Tabla 4. *Resultados del test de Pedroni*

	MUNDO	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Consumo de Combustibles	0,1163	0,1224	0,1287	0,08566	0,1067
	(27,69)	(13,6)	(12,57)	(21,3)	(10,91)
Observaciones	3262	968	566	849	879

La Tabla 5 muestra los resultados del modelo corrección de error (VEC) de Westerlund (2007) con el cual se puede confirmar que en durante el periodo analizado 1990 – 2015, hay una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables del modelo a nivel mundial como por niveles de desarrollo.

Tabla 5. Resultados del modelo de Corrección de error VEC de Westerlund

	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
MUNDO	Gt	-3,68	-20,13	0,00
	Ga	-20,62	-16,01	0,00
	Pt	-42,38	-19,33	0,00
	Pa	-20,02	-22,63	0,00
PIA	Gt	-3,63	-10,53	0,00
	Ga	-19,41	-7,49	0,00
	Pt	-20,54	-7,61	0,00
	Pa	-18,38	-10,46	0,00
PIMA	Gt	-3,65	-10,07	0,00
	Ga	-19,78	-7,40	0,00
	Pt	-21,50	-9,68	0,00
	Pa	-17,67	-9,11	0,00
PIBS	Gt	-4,03	-10,67	0,00
	Ga	-24,99	-10,04	0,00
	Pt	-13,73	-3,44	0,00
	Pa	-16,65	-6,57	0,00
PIMB	Gt	-3,54	-9,32	0,00
	Ga	-19,95	-7,66	0,00
	Pt	-31,55	-21,19	0,00
	Pa	-27,99	-20,16	0,00

5. Conclusiones

La presente investigación se centra en analizar el efecto del consumo de energía en el crecimiento económico a nivel mundial durante el periodo 1990-2015. Mediante modelos de datos de panel, pruebas de raíz unitaria y técnicas de cointegración de Pedroni (1999), encontramos que el consumo de combustibles y el producto interno bruto en primeras diferencias se estacionarizan las variables, también

se encontró que el consumo de energía proveniente de combustibles fósiles y el producto interno bruto tienen un efecto positivo significativo en la tasa de crecimiento económico de las economías a nivel global así como en las economías según países por niveles de desarrollo, lo cual se explica debido a la existencia de equilibrio de largo plazo entre el PIB y los combustibles fósiles. Mediante el modelo de corrección de error de Westerlund (2007) encontramos que hay una relación de corto plazo entre las variables antes descritas, por lo tanto, se concluye que el consumo de combustibles fósiles influye positivamente en el crecimiento económico. Una implicación política es reducir el ritmo de crecimiento de la demanda de energía y modificar la matriz energética hacia combustibles más limpios. Otra implicación de política es reducir el ritmo de crecimiento del consumo de combustibles en el sector transporte ya que es el sector donde más se destina el consumo de combustibles fósiles para ello debe incluir una política de precios más agresiva, regulaciones más estrictas y el fomento a la innovación tecnológica en el sector. Todo ello apoyado por la construcción de una red de transporte público eficiente.

Referencias:

- Alam, S. (2005). The economy as an energy system. *Northeastern University*.
- Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C. S., ... y Pimentel, D. (1995). Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Ecological Economics*, 15(2), 91-95.
- Barro, R. J. (1996). Determinants of economic growth: a cross-country empirical study (No. w5698). National Bureau of Economic Research.
- Belloumi, M. (2009). Energy consumption and GDP in Tunisia: cointegration and causality analysis. *Energy Policy*, 37(7), 2745-2753.

- Birdsall, N., y Wheeler, D. (1993). Trade policy and industrial pollution in Latin America: where are the pollution havens?. *The Journal of Environment y Development*, 2(1), 137-149.
- Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of econometrics*, 108(2), 343-363.
- Breitung, J. (2001). The local power of some unit root tests for panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 161-177). Emerald Group Publishing Limited.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Cui, H. (2016). China's Economic Growth and Energy Consumption. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(2).
- Dergiades, T., Martinopoulos, G., y Tsoulfidis, L. (2013). Energy consumption and economic growth: Parametric and non-parametric causality testing for the case of Greece. *Energy Economics*, 36, 686-697.
- Díaz, D. E. (2010). La energía y la Teoría Neoclásica del Crecimiento. *SaberEs*, (2).
- Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Eggoh, J. C., Bangaké, C., y Rault, C. (2011). Energy consumption and economic growth revisited in African countries. *Energy Policy*, 39(11), 7408-7421.

- Galdos Urrutia, R., y Madrid Ruiz, F. J. (2009). La energía eólica en España y su contribución al desarrollo rural. *Investigaciones Geográficas (Esp)*, (50).
- Galindo Vargas, A. P. La relación entre el consumo de electricidad y el crecimiento económico empleando un modelo trivariado para Chile (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO₂ emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Jalil, A., y Feridun, M. (2011). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: a cointegration analysis. *Energy Economics*, 33(2), 284-291.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
- Kraft, J., y Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *The Journal of Energy and Development*, 401-403.
- Levin, A., Lin, C. F., y Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Levin, A., Lin, C. F., y Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.

- Luzzati, T., y Orsini, M. (2009). Investigating the energy-environmental Kuznets curve. *Energy*, 34(3), 291-300.
- Maddala, G. S., y 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.
- McArthur, J. W., y McCord, G. C. (2017). Fertilizing growth: Agricultural inputs and their effects in economic development. *Journal of Development Economics*, 127, 133-152.
- Mehrara, M. (2007). Energy consumption and economic growth: the case of oil exporting countries. *Energy policy*, 35(5), 2939-2945.
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy policy*, 38(1), 340-349.
- Payne, J. E. (2010). A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied energy*, 87(3), 723-731.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- Ruiz, J. A. G., Soucause, B. M., y Pradas, I. G. (2016). La dependencia energética en España por sectores y su impacto económico. *Técnica Industrial*, 314, 46-55.
- Sadorsky, P. (2012). Energy consumption, output and trade in South America. *Energy Economics*, 34(2), 476-488.
- Shahbaz, M., Mutascu, M., y Azim, P. (2013). Environmental Kuznets curve in Romania and the interactions in Mexico: A multiperiod general equilibrium model. *Journal of Development Economics*,

21(2), 259-281.role of energy consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18, 165-173.

Soytas, U., y Sari, R. (2007). The relationship between energy and production: evidence from Turkish manufacturing industry. *Energy Economics*, 29(6), 1151-1165.

Soytas, U., y Sari, R. (2009). Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: challenges faced by an EU candidate member. *Ecological Economics*, 68(6), 1667-1675.

Wang, S. S., Zhou, D. Q., Zhou, P., y Wang, Q. W. (2011). CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in China: a panel data analysis. *Energy Policy*, 39(9), 4870-4875.

Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.

Zhang, X. P., y Cheng, X. M. (2009). Energy consumption, carbon emissions, and economic growth in China. *Ecological Economics*, 68(10), 2706-2712.

Capítulo 4: ¿Es realmente importante el capital humano para el crecimiento económico? Un enfoque econométrico con datos en panel

Jessica Armijos. Rafael Alvarado

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

Resumen

El capital humano se identifica como uno de los principales determinantes del crecimiento económico, por ello esta investigación examina la relación entre capital humano y el crecimiento económico, por que un país con un mayor nivel de capital humano crece más rápido que otros. El trabajo emplea el test de raíz unitaria, el test de cointegración, corrección de error para 81 economías divididas por niveles de desarrollo. Utilizando datos en panel de las bases de datos del Banco Mundial (2017) y Barro y Lee (2013) a nivel mundial para el periodo de análisis de 1980-2015. Encontramos que el capital humano tiene una relación estable de corto plazo en el crecimiento económico de los países, sin embargo no existe en el largo plazo, es decir un aumento en educación llevaría a un aumento en el crecimiento en el corto plazo, no obstante los incrementos en la acumulación del capital humano no afectarían a largo plazo si no existe un escenario favorable para que el capital tenga un efecto en el crecimiento, por lo tanto los encargados de políticas deberían implementar políticas enfocadas a la incrementación a través de la inversión de capital humano, que ofrezca las destrezas requeridas para los sectores económicos de los países de acuerdo con su estructura económica, conjuntamente con la inversión en infraestructura necesaria que permitan generar un mayor crecimiento económico para los países,

Palabras clave: Crecimiento económico, Capital humano, Datos en panel

Clasificación JEL: C33 J24 O3

1. Introducción

Un capital humano altamente calificado es un motor clave para el crecimiento económico de un país, la construcción de talento debe estar diversificado. El Foro Económico Mundial-WEF en su reporte sobre capital humano 2016¹, señala que Finlandia es la nación que cuenta con el mejor capital humano del mundo, debido a que aprovecha adecuadamente sus recursos humanos, un punto a favor del mercado laboral finlandés es que cuenta con una población joven. Finlandia ocupa el primer lugar en el índice del WEF, debido a que desarrolló y desplegó el 86% de su potencial de capital humano. Seguido de países de ingresos altos como Noruega, que cuenta con una tasa de desempleo baja, y un capital per cápita es de 97,363 dólares, según datos con Mundial, B. (2016), Suiza se ubica en la tercera posición, cuenta con una alta calidad en su sistema educativo, además tiene una fuerte tasa de formación profesional. En lo que respecta a América Latina y el Caribe la región cuenta con un promedio en el índice de 66,83. Comparado con otras regiones, Latinoamérica se encuentra por debajo de Asia Oriental y el Pacífico. Cuba lidera la región en la posición 36, mientras Haití se encuentra al final con la posición 111. La brecha entre el mayor y peor desempeño de Latinoamérica y el Caribe es la menor comparada con cualquier otra región.

Cuando el ingreso de los países aumenta, se benefician todas las personas por lo que el crecimiento económico constituye un aspecto central del desarrollo económico. El crecimiento puede lograrse aumentando la cantidad de factores productivos (trabajo y capital físico), mejorando la calidad de dichos factores y/o aumentando la eficiencia con la que éstos

1 Foro Económico Mundial Informe de Capital Humano (*Human Capital Report*) clasifica a 130 países. El índice toma un enfoque de ciclo de vida de capital humano, la evaluación de los niveles de la educación, las habilidades y el empleo disponibles para las personas en cinco diferentes grupos de edad, a partir de menos de 15 años a más de 65 años.

se combinan en los procesos productivos. Esto se refiere al aumento o mejora del capital humano, debido a que es un recurso importante que interviene en la producción, debe ser cuidado, lo cual requiere que se invierta en él para que produzca de una manera eficiente y así genere retorno, tanto para los propios individuos que lo conforman como para la sociedad en su conjunto. Existen varios argumentos que explican los mecanismos mediante los cuales el capital humano afecta positivamente en el crecimiento económico. El análisis teórico del capital humano ha ido desde un enfoque clásico (Solow, 1956; Swan, 1956) y desde los modelos endógenos (Lucas, 1988; Barro, 1991), el aumento del capital humano lleva a una expansión del producto. El capital humano tiene un efecto directo en el crecimiento económico, porque los individuos con más educación son más productivos e innovadores, lo que conduce a la creación de nuevos productos y mejorar la productividad de los factores (Romer, 1990, Benhabib y Spiegel, 1994, Teixeira y Fortuna, 2010, Bodman y Le, 2013). El capital humano es una variable clave para aumentar y estabilizar el crecimiento del producto, independientemente del nivel de desarrollo de los países o regiones (De Gregorio, 1991; Mankiw, Romer y Weil, 1992; Saccone, 2017; Siddiqui y Rehman, 2017).

En contraste, la Figura 1 muestra, en términos medios, la relación entre el PIB per cápita y el capital humano a nivel global en el periodo 1980 – 2015. Gráficamente se puede apreciar que los países con alto PIB per cápita evidencian mayor formación de capital humano y viceversa. Sin embargo, existen algunos países en el que el PIB per cápita mantiene valores elevados, pero registra bajos niveles de capital humano. Esta inconsistencia se la podría asociar a que los países con alto PIB per cápita no tienen a una alta cualificación profesional de sus trabajadores, pero poseen una elevada experiencia profesional.

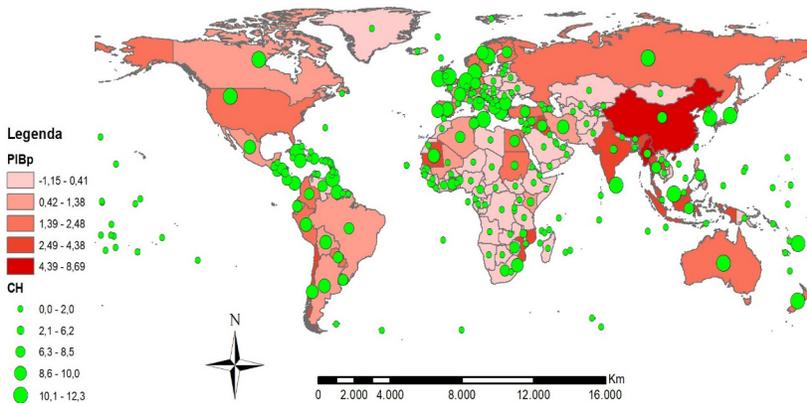


Figura 1. PIB per cápita y capital humano a nivel mundial

En este contexto, el objetivo de esta investigación es examinar la relación que existe entre el capital humano medido por la tasa de alfabetización, y el crecimiento económico usando datos en panel, se utiliza el test de raíz unitaria, el test de cointegración, el modelo de corrección de error para 81 economías considerando la estructura productiva de los países, es decir se agrupa a las economías por países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos medios bajos (PIBM) y por último los países de ingresos bajos (PIBS). Nuestra hipótesis es que un país con un mayor nivel de capital humano crecerá más rápido debido a que los individuos con más educación son más productivos e innovadores. A pesar de existir anteriores análisis respecto al tema estudiado el aporte que el trabajo pretende realizar, es a través del análisis del nivel de capital humano en las economías, por niveles de desarrollo debido a que se encuentra mejores resultados clasificando las economías de acuerdo a su nivel de ingresos.

Mediante los test de raíz unitaria verificamos que las series utilizadas sean no estacionarias. Los resultados revelaron la presencia de raíz unitaria en niveles, lo que significa que son estacionarias. Sin embargo, al tomar la primera diferencia, se convirtieron en no estacionaria, es decir

que el orden de integración es I (1) para el PIB per cápita, en cambio para el capital humano tiene orden de integración I (2). Los principales resultados del test de cointegración de Pedroni (1999) señalan que no existe equilibrio de largo plazo entre las variables. En cambio, el test de corrección de error muestra la existencia de equilibrio de corto plazo. Estos resultados muestran que un aumento en educación llevaría a un aumento en el crecimiento en el corto plazo, sin embargo, los incrementos de la inversión en educación no afectarían a largo plazo si no existe una interacción con variables que provoquen un movimiento conjunto en el largo plazo. Una mayor dotación de capital humano ya no es garantía de prosperidad si no se tiene los medios e infraestructura necesaria para que el capital humano genere mayores beneficios en el crecimiento.

Este trabajo incluye cuatro secciones adicionales a la introducción. La sección 2 proporciona una síntesis teórica que sustenta la relación entre el crecimiento y el capital humano. A demás de una breve revisión de la literatura empírica previa. La sección 3 describe la metodología utilizada los datos y plantea la estrategia econométrica. La sección 4 discute los resultados encontrados con la teoría y la evidencia empírica. Finalmente, la quinta sección contiene las conclusiones de la investigación y las posibles implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

Desde el punto de vista teórico el modelo de crecimiento económico neoclásico planteado por Solow (1956) y Swan (1956) y la posterior investigación desarrollada por Mankiw, Romer y Weil (1992) resaltan la importancia de la acumulación del capital físico y en menor medida del capital humano en la determinación de la tasa de crecimiento del producto. Los modelos de crecimiento endógeno asignan un papel relevante al capital humano como fuente de mayor productividad y en general de una mayor expansión del producto. Romer (1986), Lucas

(1988) y Barro (1991) señalan que la introducción del capital humano a la función de producción genera convergencias hacia un mayor crecimiento del producto en el largo plazo. Así, el conocimiento se constituye en un nuevo factor acumulable para el crecimiento, sin el cual el capital físico no se ajusta a los requerimientos del entorno económico. Barro (1990) sugiere que la producción muestra rendimientos crecientes en ambos tipos de capital de forma conjunta, pero tiene rendimientos decrecientes de forma separada. La creación del conocimiento incrementa las competencias laborales de los trabajadores y por ende se vuelven más productivos.

En la literatura empírica, Teixeira, y Queirós (2016) analiza los países desarrollados de la OCDE en la que exponen que el capital humano y la dinámica de especialización productiva de los países son factores cruciales para el crecimiento económico. Por otra parte, la interacción entre el capital humano y el cambio estructural en los altos impactos de industrias intensivas en conocimiento influyen de manera significativa en el crecimiento económico, pero el efecto depende del tipo de país ya que la falta de estructuras industriales capaces de integrarse adecuadamente individuos altamente educados en el sistema productivo lleva a los países a experimentar rendimientos económicos decepcionantes.

Los estudios empíricos consideran la acumulación de capital humano como un factor determinante en el proceso de crecimiento económico sin embargo Ahsan y Haque (2017) muestran que el efecto positivo significativo de la educación sólo puede realizarse después de una economía atraviesa un nivel de umbral del desarrollo. Park (2006) en su análisis para 94 países desarrollados y en desarrollo, encuentra que el índice de dispersión (nivel de instrucción), así como el índice promedio de capital humano influye positivamente en el crecimiento y la productividad. Teniendo en cuenta los recursos sociales limitados de los países para la inversión en capital humano, la política educativa que cree más dispersión en el capital humano promoverá el crecimiento, como

lo señala Hanushek (2013). Sin mejorar la calidad de las escuelas, los países en desarrollo tendrán dificultades para mejorar su rendimiento económico a largo plazo. Una medida para mejorar la calidad de las escuelas y mejorar la dotación de capital humano es el gasto público como lo establece Baldacci, Clements, Gupta y Cui (2008) en su análisis para 118 países en desarrollo que tanto el gasto en educación y el gasto en salud tienen un impacto positivo y significativo en la educación y en el capital de salud, y de esta manera apoyan a un mayor crecimiento.

Chang y Shi (2016) en su estudio para la economía China manifiestan que el capital humano primario contribuye directamente al aumento de la producción final, en cambio el capital humano avanzado estimula el crecimiento económico a través de la innovación tecnológica. No obstante no se puede simplemente ampliar la introducción de la tecnología, para resolver el problema de la capacidad de asimilación y absorción de la industria de alta tecnología, pero debe aumentar la inversión en educación para mejorar capital humano en el atraso tecnológico a medida que aumenta el nivel de capital humano avanzado, el efecto de la innovación tecnológica afecta a las regiones periféricas, aumentando así la productividad de toda la sociedad, dando lugar a rendimientos crecientes para un crecimiento económico sostenido. Por otra parte, las provincias más desarrolladas se benefician más de la educación terciaria, mientras que los subdesarrollados dependen más de la enseñanza primaria y secundaria como lo señala Zhan y Zhuang (2011). En cambio, Li y Wang (2016) muestra que los diferentes tipos de capital humano afectan el crecimiento económico a través de diferentes canales el capital humano, el capital humano básico contribuye al crecimiento a través del “canal de factor de acumulación” y el capital humano avanzado a través del “canal de la productividad”, tanto a nivel individual y simultáneamente.

En la economía japonesa, la tasa de crecimiento ha disminuido debido a la desaceleración del crecimiento en capital humano, por cada año

suplementario de escolaridad, el PIB aumentó en un 20 por ciento en promedio y la desaceleración del crecimiento anual se redujo en 1,2% entre 1969 y 2007. Se puede aumentar su tasa de crecimiento mediante el reequilibrio de sus tasas de inversión entre capital humano y capital físico poniendo más énfasis en la inversión en la educación formal y menos de la inversión en capital físico como lo señala Breton (2015). En cambio, Qadri y Waheed (2014) en su análisis para la economía de Pakistán muestra que un cambio en el gasto en educación afecta a la producción mediante el aumento de la productividad y por medio de principio multiplicador-acelerador. Asteriou y Agiomirgianakis (2001) realizan un análisis para Grecia en la que concluyen que las tasas de matrículas en los dos primeros niveles de educación influyen en el crecimiento económico, cuanto mayor sea el número de personas educadas, más rápido será el desarrollo.

Čadil, Petkovová, y Blatná, (2014) analiza el capital humano, la estructura económica y el crecimiento en la Unión Europea, los resultados encontrados muestran que el capital humano en sí no es garantía de estabilidad económica y la recuperación rápida de la crisis. En países como España o Chipre, donde el nivel de capital humano (porcentaje de la población con educación superior) es relativamente muy alta, el desempleo alcanza niveles críticos y el crecimiento económico es débil o negativo. El capital humano debe reflejar la estructura económica para fomentar el crecimiento económico, de lo contrario sólo podría causar un mayor nivel de desempleo debido al efecto de exclusión y desequilibrios en el mercado laboral. En las regiones agrícolas la dotación de capital humano tiene un efecto negativo en el crecimiento, sino también en el desempleo. Debido a que la población altamente educada que vivía en las regiones agrícolas, trabaja en otros lugares - en las regiones cercanas a urbanizaciones, la población altamente educada no satisface las necesidades regionales del mercado de trabajo. Sin embargo, la adopción de tecnología depende del nivel de habilidad de la mano de obra y de la capacidad de las empresas para ajustar el

empleo a los cambios tecnológicos, por lo tanto, los costos de despido tienen un impacto más fuerte en sectores donde el cambio técnico es más importante como lo señala Conti y Sulis (2016). Por el contrario, Pelinescu (2015) argumenta que un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo, no podría lograrse sin mayor contribución de las habilidades, el conocimiento (capital humano), y que es difícil lograrlo sin un buen sistema de educación y formación, una gran difusión del conocimiento en servicios de fabricación, a las industrias creativas y creando una economía de intensa investigación.

Las instituciones estructurales afectan al rendimiento económico a largo plazo, ya que desempeñan un papel clave en el establecimiento del camino de la acumulación de capital humano, que fomenta la tecnología y el crecimiento del producto. Las estimaciones empíricas también muestran que el crecimiento del capital físico y humano - en lugar de los niveles - determina el crecimiento económico a largo plazo. La productividad contribuye a aumentar los retornos de la acumulación de capital humano e induce a los trabajadores no educados a invertir en educación y ser educados. Esto genera un mecanismo de acumulación autoperpetuante (Días, y Tebaldi, 2012).

Mestieri, Schauer, y Townsend (2017) en su análisis para México muestra que la adquisición de capital humano endógeno es un factor clave de la desigualdad y la persistencia intergeneracional, a medida que las inversiones en educación se hacen sobre todo en los periodos iniciales del ciclo de vida son un aporte a la productividad empresarial. En cambio, Dias (2015) analiza demanda de capital humano en Brasil en la que muestra que la creciente demanda de capital humano con algún tipo de educación superior, está asociado con el crecimiento económico, las importaciones favorecen la demanda de las personas con niveles educativos intermedios.

Boucekkine, Martínez y Ruiz-Tamarit (2013) manifiestan que los efectos a largo plazo del tamaño de la población sobre el capital humano per cápita y el ingreso pueden ser negativos, nulos o positivos, dependiendo de la relación entre preferencias y tecnología. La acumulación de capital humano depende de la financiación tanto privada como pública, el modelo de educación pública no puede funcionar correctamente si el gobierno no puede recaudar los fondos necesarios para administrar el sistema (Osang y Sarkar 2008).

Abubakar, Kassim, Yusoff (2015) analizan el nexo entre el crecimiento económico, a través del canal de la acumulación, entre capital físico y la acumulación de capital humano en la región de la Comunidad Económica de Estados de África Occidental - CEDEAO. Los resultados revelaron que el banco de crédito privado y el crédito privado interno contribuyen de manera significativa al crecimiento económico de la CEDEAO, tanto directamente como a través de su influencia sobre la acumulación de capital humano.

La mayoría de las investigaciones realizadas muestran que el aumento del capital humano promueve al crecimiento económico en los diferentes países o regiones. El conocimiento se ha convertido en un importante factor, por tanto, la inversión en formación y capacitación se vuelve indispensable en las sociedades contemporáneas.

3. Fuentes estadísticas y estrategia econométrica

3.1. Los datos

El objetivo de esta investigación es examinar la relación que existe entre el capital humano y el crecimiento económico usando datos en panel en la cual es necesario recopilar los datos de las variables. La base de datos utilizada en la presente investigación fue obtenida del Banco Mundial (2017) y el capital humano fue tomada de la base de datos de

Barro y Lee (2013). Los datos en panel utilizados son para 81 economías a nivel mundial de acuerdo a su estructura económica del periodo 1980-2015. La variable dependiente es el PIB per cápita, la variable independiente es la tasa de alfabetización como un proxy del capital humano. La disponibilidad de datos limitó al uso de otras medidas de capital humano. No obstante, estas variables son usadas ampliamente en la literatura que relaciona el capital humano con el crecimiento. Con el fin de eliminar el efecto composición del modelo se utiliza las variables medidas en tasas de crecimiento para el capital humano medida por la tasa de alfabetización total de adultos, así mismo para tratar de reducir la endogeneidad del modelo se utiliza variables instrumentales. Además, con el fin de obtener estimadores consistentes, incluimos rezagos tanto de las variables dependientes como de la independiente para capturar la dinámica temporal y debido a que el efecto del capital humano sobre el crecimiento no se da de forma rápida, sino que tiene un periodo de tiempo hasta afectar a los niveles de producción.

Para tener una visión más clara sobre el comportamiento de las variables, la Figura 2 muestra la evolución de las mismas utilizadas en modelo econométrico. El capital humano tiene un crecimiento constante a lo largo del tiempo en cambio el PIB per cápita que tiene una mayor variabilidad a nivel global debido a las diferentes estructuras económicas de los países.

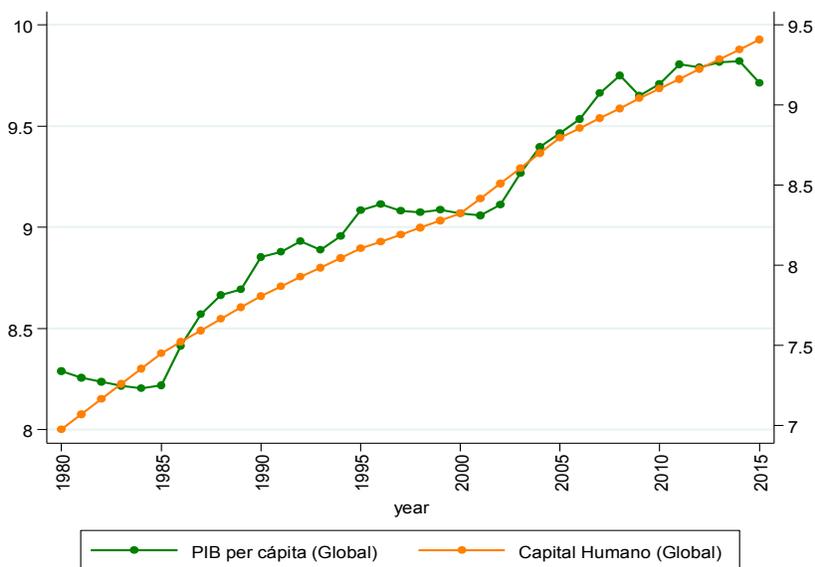


Figura 2: Evolución del crecimiento económico y el capital humano.

La Figura 3 muestra la correlación entre la variable dependiente e independiente para las 81 economías analizadas en el modelo, podemos evidenciar una correlación positiva con un buen ajuste de los datos entre las variables a nivel global. Se puede observar que a mayor acumulación de capital humano en los países estos tienden a tener un mayor PIB per cápita, lo que nos puede hacer afirmar que el capital humano es un factor importante para el crecimiento económico como lo muestra en la teoría económica y empírica. Además, una mayor acumulación de capital humano puede llevar a un aumento del grado de desigualdad de ingresos en una determinada economía, a medida que un país acumula habilidades, la desigualdad puede aumentar, disminuir o seguir un camino en forma de U, esto depende del costo directo de la educación, de la extensión de las externalidades en el proceso educativo y de la elasticidad de la sustitución entre trabajadores calificados y no calificados en la producción (Eicher y García, 2001).

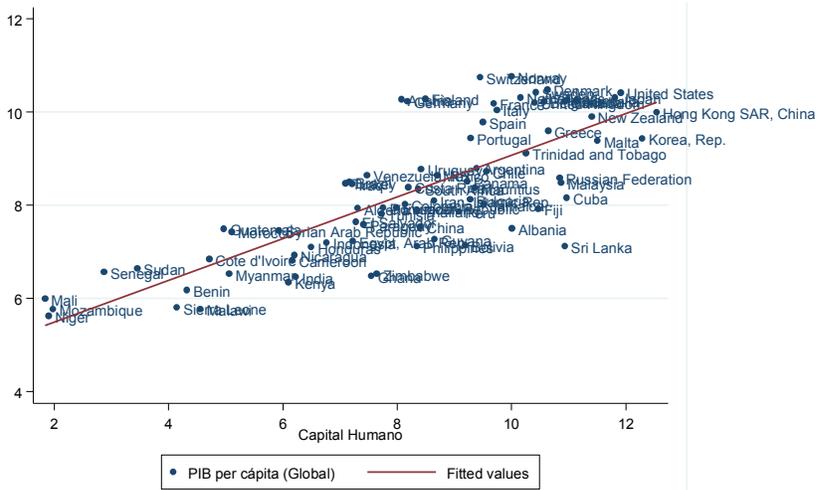


Figura 3. Correlación del promedio de las variables del modelo

La gráfica de correlación entre la variable dependiente e independiente para las 81 economías analizadas se muestra en la Figura 4, en la que se observa la existencia de una correlación positiva para los distintos niveles de desarrollo. La gráfica de los países de ingresos altos (PIA), y la de ingresos medios altos (PIMA) tiene una relación que nos muestra la existencia de una mayor tasa de capital humano así mismo como de PIB per cápita. En cambio, la gráfica de ingresos medios bajos (PIMB) y la de países de ingresos bajos (PIBS) se observa una menor tasa de capital humano y por ende menor PIB per cápita, a medida que el capital humano se incrementa provoca un aumento en la variable dependiente.

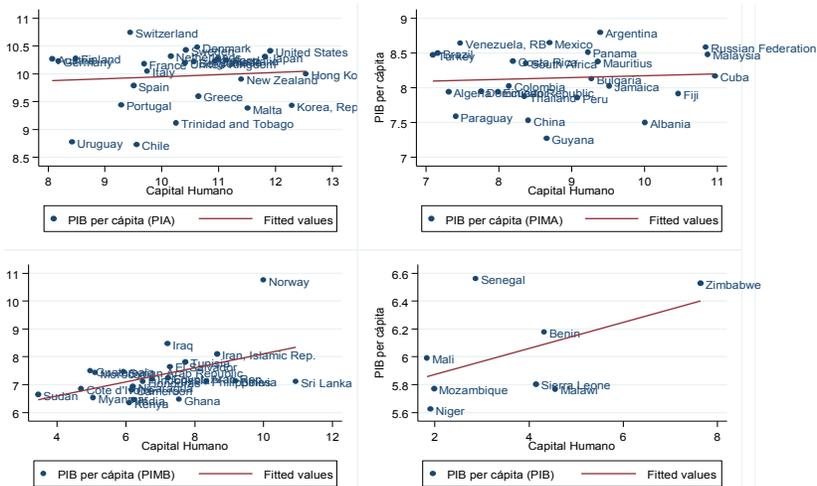


Figura 4. Correlación del promedio de las variables del modelo expresadas en tasas por niveles de desarrollo

La Tabla 1 nos muestra el resumen de los datos utilizados para 81 economías en el periodo 1980-2015, como se puede observar nos muestra la desviación estándar a nivel general entre países y dentro de estos, en el del PIB per cápita la mayor desviación es entre países debido a que el nivel del PIB es muy variado de acuerdo a cada economía, en el caso del capital humano la mayor desviación es entre países ya que el nivel de capital es muy variado de un país a otro de acuerdo a la estructura económica de cada país. La correlación existente entre las variables analizadas es de 0.7307 es una correlación positiva, la asociación entre las variables es fuerte.

Tabla 1. *Resumen estadístico de datos en panel*

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
Log PIB per cápita	overall	9770,092	14528,19	134,406	102910,4	N = 2916
	between		12257,16	277,3279	47254,01	n = 81
	within		7914,19	-22556,4	65426,52	T = 36
Capital Humano	overall	8,251869	2,678284	,97	13,93	N = 2916
	between		2,486543	1,837222	12,53583	n = 81
	within		1,031768	3,563536	12,68492	T = 36

3.2. Estrategia econométrica

El presente trabajo de investigación pretende examinar la relación que existe entre el capital humano y el crecimiento económico usando datos en panel, con el fin de examinar empíricamente la relación de corto y largo plazo entre las variables de interés partimos del modelo de crecimiento endógeno formalizado por Lucas (1988), donde se asume que la producción de un país está en función del capital físico y del capital humano con una función de producción tipo Cobb-Douglas.

$$Y = f(H) \quad (1).$$

Donde Y_t representa al producto y H_t el capital humano del periodo t , respectivamente. El subíndice t indica el tiempo, en este caso, los datos son anuales. A partir de la ecuación (1) tomando tasas de crecimiento para el capital humano y dólares per cápita para el PIB, Se establece el modelo de datos de panel de la siguiente manera.

$$y_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\Delta y_{it} = \delta_1 + \alpha_1 (y_{i(t-1)} - \beta_1 x_{i(t-1)}) + \sum_{i=1}^{y_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-i} + \sum_{i=q_i}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta x_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

La Ecuación (2) representa los efectos del capital humano sobre el crecimiento, es decir, el capital humano es un factor de producción y

el crecimiento se ve afectada por la tasa en la que se acumula el capital humano. Donde Y_{it} representa al crecimiento, x_{it} y el capital humano del país i en el periodo t , respectivamente. Así mismo la Ecuación (3) representa la ecuación de cointegración en la que considera los rezagos y las primeras diferencias tanto de la variable dependiente como de la independiente para capturar la dinámica temporal y debido a que el efecto del capital humano sobre el crecimiento no se da de forma rápida, sino que tiene un periodo de tiempo hasta afectar a los niveles de producción.

4. Discusión de resultados

Una vez planteado el modelo, se decide cuál es el estimador estático (fijo o variable) es el más adecuado para nuestro modelo para ello se emplea el Test de Hausman (1978). Dando como resultado la probabilidad de χ^2 de 0.0026 por lo tanto se empleará efectos fijos al modelo, se realiza un diagnóstico general de las variables y niveles económicos a analizar, realizando las pruebas de auto correlación de Wooldridge (2002) y heteroscedasticidad de Wald (2000) a cada uno de los modelos por niveles de desarrollo. Al utilizar el test de auto correlación se puede concluir la existencia de auto correlación en las variables, de la misma manera existe heteroscedasticidad en los modelos.

La Tabla 2 muestra los resultados del modelo planteado entre el capital humano y el crecimiento económico a nivel mundial los coeficientes son estadísticamente significativos, nos muestra que el capital humano tiene un efecto positivo en el crecimiento económico para todos los niveles de desarrollo, el capital humano tiene un mayor efecto en los países de ingresos medios altos, mientras que en los países de ingresos bajos el efecto en el crecimiento es mínimo, sin embargo Ljungqvist, (1993) en su estudio expone que un país subdesarrollado a pesar de tener una elevada proporción de trabajadores no cualificados en la fuerza de trabajo, un pequeño capital físico, un producto nacional bruto bajo, un

pequeña tasa de capital humano puede generar un alto rendimiento en el crecimiento. Sin embargo con los datos analizados el impacto en estos países es el más bajo que los demás grupos de países, esto puede ser debido a que el crecimiento no solo depende del capital humano sino también de la dinámica de especialización productiva de los países ya que estos son factores cruciales para el crecimiento económico, la interacción entre el capital humano y el cambio estructural de industrias intensivas en conocimiento influyen de manera significativa en el crecimiento económico, pero el efecto depende del tipo de país ya que la falta de estructuras industriales capaces de integrarse adecuadamente individuos altamente educados en el sistema productivo lleva a los países a experimentar rendimientos económicos decepcionantes, Teixeira, y Queirós (2016).

Tabla 2. *Modelo por niveles de desarrollo con efecto fijos*

	GLOBAL	PIA	PIMA	PIMB	PIBS
Capital Humano	0,312*** (36,02)	0,264*** (11,76)	0,406*** (28,98)	0,283*** (21,02)	0,193*** (11,79)
Constante	5,558*** (77,15)	7,081*** (30,50)	4,360*** (35,08)	5,225*** (55,64)	5,252*** (83,89)
Observaciones	2916	936	900	792	288
Adjusted R^2	0,294	0,107	0,476	0,347	0,313

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

Antes de realizar el análisis de cointegración de los datos del panel, realizamos una prueba de raíz unitaria de panel. Adoptamos tres pruebas diferentes, a saber, las de Levine et al. (2002), Im et al. (2003) and Breitung (2000), es decir las pruebas LLC, IPS y UB, respectivamente. Además de estos, utilizamos una prueba más simple y no paramétrica de raíz unitaria y sugieren usar las estadísticas de Fisher-ADF (1979) y Fisher-PP (1988). La Tabla 3 muestra los resultados de las pruebas de raíz unitaria en panel, la prueba de raíz unitaria se lo realiza para las

variables del PIB per cápita y el capital humano sin y considerando efectos en el tiempo, así mismo se lo realiza para cada nivel de desarrollo establecidos para el análisis del modelo. La prueba reveló en las variables la presencia de raíz unitaria en niveles, lo que significa que no son series estacionarias. Sin embargo, al tomar la primera diferencia, se convirtieron en series estacionaria, es decir que el orden de integración es $I(1)$ para el logaritmo del PIB per cápita, en cambio para el capital humano tiene orden de integración $I(2)$.

Tabla 3. Prueba de raíces unitaria

Sin efectos en tiempo		Con efectos fijos de tiempo																			
Modelo	GLOBAL		PIA		PIMA		PIBS		PIMB		GLOBAL		PIA		PIMA		PIBS		PIMB		
	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch	PIB	Ch
Niveles																					
LL	-0,172	10,134	-4,156**	2,1157	3,774	-5,575**	1,349	0,759	1,408	0,673	-0,916	11,315	-0,189	8,533	-0,307	2,450	-1,520	-1,426	-1,015	1,494	
IPS	8,043	0,765	1,319	-1,791**	5,779	-0,642	1,645	1,882	6,822	2,956	-5,633**	0,318	-1,679**	-1,391	-3,533**	0,496	-2,353**	1,543	-2,291**	1,474	
UB	2,564	-1,025	1,999	-1,632	1,901	-0,127	-0,356	0,263	0,611	-0,363	-3,232**	-1,744**	-1,903**	-1,545	-1,669**	-0,518	-0,439	-1,596	-1,614**	-1,047	
Fisher-	-2,220	2,785	-1,452	2,402	-0,131	1,043	-0,938	-1,499	-1,976	2,524	-2,682	1,324	0,286	2,912	-1,396	0,320	-0,777	-1,651	-0,744	1,454	
ADF	2,397	-0,477	-2,665	-1,362	0,299	-2,348	0,153	-2,732	-2,113	4,715	-2,748	-2,961	-0,673	-0,696	-1,416	-3,138	0,435	-2,761	-1,000	3,314	
Primera diferencia																					
LL	-23,486**	-9,552**	-12,181**	97,701**	-16,191**	-28,211**	-7,361**	-11,699**	-10,480**	-13,832**	-21,454**	-67,669**	-13,712**	-46,376**	-13,445**	-37,127**	-14,573**	-8,508**	-10,364**	-20,592**	
IPS	-29,252**	-42,030**	-14,191**	-22,340**	-17,440**	-23,672**	-13,029**	-13,247**	-14,261**	-23,136**	-31,104**	-40,049**	-17,313**	-21,247**	-19,234**	-22,054**	-13,475**	-13,234**	-16,302**	-21,857**	
UB	9,703**	-21,675**	-5,451**	-12,280**	-4,742**	-12,092**	-2,638**	-6,812**	-6,483**	-11,296**	9,917**	-21,675**	-6,203**	-12,280**	-4,142**	-12,092**	-3,961**	-6,812**	-6,087**	-11,297**	
Fisher-	10,791**	13,253**	7,301**	6,617**	4,298**	7,006**	6,911**	4,091**	4,020**	8,301**	16,869**	12,722**	11,525**	6,642**	7,320**	6,663**	8,324**	3,674**	6,576**	8,136**	
ADF	59,601**	93,356**	21,064**	51,882**	40,189**	51,487**	31,923**	29,666**	29,372**	49,961**	73,411**	92,798**	37,840**	51,870**	48,875**	51,049**	42,502**	29,049**	35,188**	49,842**	

Después de haber establecido el orden de integración de las variables, se llevan a cabo pruebas de cointegración en panel, aplicando la prueba de cointegración de Pedroni (1999) los resultados para esta prueba están contenidos en la Tabla 4 para los distintos grupos de ingreso, como se puede observar no existe cointegración entre las variables, es decir las variables no se mueven conjuntamente en el tiempo. Sin embargo, los resultados obtenidos en la literatura empírica revelan la existencia de cointegración entre el PIB y el capital humano debido a que los modelos analizan variables como los sectores financieros, el crédito, inversión extranjera directa, el gasto público entre otras, esto muestra que los incrementos en capital humano (tasa de alfabetización) afectan a largo plazo si existe una interacción con variables que provoquen un movimiento conjunto en el largo plazo. Debido a que el capital humano influye en el crecimiento de la productividad total de los factores, además influye directamente en la tasa de innovación tecnológica producida en el país, así mismo el stock de capital humano afecta a la velocidad de adopción de la tecnología del extranjero, Benhabib, y Spiegel (1994).

Tabla 4. *Test de cointegración*

Variables	Beta	t - stat	No, of Panel units:	Lags and leads	Number of obs	Avg obs, per unit:
d2ch_td						
GLOBAL	,06009	,531	81	2	2349	29
PIA	2734	-,295	26	2	754	29
PIMA	-,07949	-,2394	25	2	725	29
PIB	,15	,3766	8	2	232	29
PIMB	-,4655	-1,042	22	2	638	29

Una vez realizado el test de cointegración procedemos a realizar el test de corrección de error de Wasterlund (2007) la Tabla 5 nos muestra los resultados para las variables utilizadas en los distintos niveles de

desarrollo, la prueba muestra en las variables la existencia de equilibrio a corto plazo, esto se debe a que los gobiernos realizan gasto público en educación que tienen un impacto positivo y significativo tanto en el corto y largo plazo, de esta manera apoyan a un mayor crecimiento, Baldacci, Clements, Gupta y Cui (2008).

Tabla 5. *Test de corrección de error de Westerland*

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-4,433	-23,281	0,000
	Ga	-27,597	-21,242	0,000
	Pt	-39,047	-23,332	0,000
	Pa	-28,563	-29,546	0,000
PIA	Gt	-4,386	-12,888	0,000
	Ga	-25,350	-10,312	0,000
	Pt	-20,761	-11,634	0,000
	Pa	-24,086	-12,918	0,000
PIMA	Gt	-4,678	-14,454	0,000
	Ga	-29,159	-12,975	0,000
	Pt	-22,484	-13,884	0,000
	Pa	-30,796	-18,283	0,000
PIMB	Gt	-3,866	-8,816	0,000
	Ga	-24,198	-8,673	0,000
	Pt	-18,125	-9,569	0,000
	Pa	-24,522	-12,225	0,000
PIBS	Gt	-5,387	-10,673	0,000
	Ga	-39,369	-11,681	0,000
	Pt	-15,253	-10,805	0,000
	Pa	-40,925	-15,139	0,000

5. Conclusiones

En este artículo exploramos la relación entre el crecimiento económico (en términos de PIB per cápita) y la educación medido como tasa de alfabetización. Encontramos que el capital humano tiene un efecto positivo en el crecimiento económico para todos los niveles de desarrollo, el capital humano tiene un mayor efecto en los países de ingresos medios altos, mientras que en los países de ingresos bajos el efecto en el crecimiento es mínimo. Un aumento en educación llevaría a un aumento en el crecimiento en el corto plazo, esto muestra que los incrementos en capital humano (tasa de alfabetización) no afectaran a largo plazo si no existe una interacción con variables que provoquen un movimiento conjunto en el largo plazo. Una mayor dotación de capital humano ya no es garantía de prosperidad si no se tiene los medios e infraestructura necesaria para que el capital humano genere mayores beneficios en el crecimiento. Los resultados obtenidos proporcionan a los responsables de políticas una perspectiva para implementar políticas que canalicen los fondos, enfocados hacia la incrementación de capital humano que ofrezca las destrezas requeridas para los sectores económicos de los países de acuerdo con su estructura económica, conjuntamente con la inversión en infraestructura necesaria que permitan generar un mayor crecimiento económico para los países, ya que el capital humano por sí solo no genera un efecto en crecimiento a largo plazo. Así mismo la acumulación de capital humano no debe ser sólo un asunto del sector público, sino más bien una forma conjunta con las personas (Osang y Sarkar 2008), estas deberían tener la facultad a tener acceso a recursos financieros, que les permitan financiar la acumulación de capital humano especialmente en los países de ingresos medios altos y medios bajos donde un incremento del capital humano tiene un mayor impacto en el crecimiento. Los países de ingresos bajos deberán no solo enfocarse en la acumulación capital humano sino también en la especialización productiva, ya que la falta de estructuras industriales capaces de integrarse adecuadamente individuos altamente educados

en el sistema productivo puede llevar a experimentar rendimientos económicos menores en los países con lo sugiere Teixeira y Queirós (2016) en su estudio.

El trabajo realizado presenta una serie de limitaciones en la obtención de la base de datos de la variable capital humano por este motivo se utilizó base de datos diferentes por lo que el modelo tuvo que ajustarse al número de países existentes en la base de datos de Barro y Lee (2013), reduciendo de esta manera el tamaño de la muestra analizada. Por ello las futuras investigaciones deberían enfocarse en realizar estudios que analicen las variables que conjuntamente con el capital humano generan un mayor crecimiento tomando en cuenta la estructura económica del país ya que el capital humano tiene diferente impacto en el crecimiento.

Referencias:

Abubakar, A., Kassim, S. H., y Yusoff, M. B. (2015). Financial development, human capital accumulation and economic growth: empirical evidence from the Economic Community of West African States (ECOWAS). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 172, 96-103.

Ahsan, H., y Haque, M. E. (2017). Threshold effects of human capital: Schooling and economic growth. *Economics Letters*.

Asteriou, D., y Agiomirgianakis, G. M. (2001). Human capital and economic growth: time series evidence from Greece. *Journal of Policy Modeling*, 23(5), 481-489.

Barro, J. (1990). Human Capital and Growth. En: American Economic Review. *Papers and Proceedings*, Vol. 91, No. 2, 2001, p. 52.

Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The quarterly journal of economics*, 106(2), 407-443.

- Barro, R. J., y Lee, J. W. (2013). A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. *Journal of Development Economics*, 104, 184-198.
- Baldacci, E., Clements, B., Gupta, S., y Cui, Q. (2008). Social spending, human capital, and growth in developing countries. *World development*, 36(8), 1317-1341.
- Benhabib, J., y Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary economics*, 34(2), 143-173.
- Breton, T. R. (2015). Human capital and growth in Japan: Converging to the steady state in a 1% world. *Journal of the Japanese and International Economies*, 36, 73-89.
- Breitung, J. 2000. The local power of some unit root tests for panel data. In *Advances in Econometrics, Volume 15: Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, ed. B. H. Baltagi, 161-178. Amsterdam: JAI Press.
- Bodman, P., y Le, T. (2013). Assessing the roles that absorptive capacity and economic distance play in the foreign direct investment-productivity growth nexus. *Applied Economics*, 45(8), 1027-1039.
- Boucekkine, R., Martínez, B., y Ruiz-Tamarit, J. R. (2013). Growth vs. level effect of population change on economic development: An inspection into human-capital-related mechanisms. *Journal of Mathematical Economics*, 49(4), 312-334
- Čadil, J., Petkiová, L., y Blatná, D. (2014). Human capital, economic structure and growth. *Procedia Economics and Finance*, 12, 85-92.

- Chang, X., y Shi, Y. (2016). The Econometric Study on Effects of Chinese Economic Growth of Human Capital. *Procedia Computer Science*, 91, 1096-1105
- Conti, M., y Sulis, G. (2016). Human capital, employment protection and growth in Europe. *Journal of Comparative Economics*, 44(2), 213-230.
- Dias, J., y Tebaldi, E. (2012). Institutions, human capital, and growth: The institutional mechanism. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(3), 300-312.
- Dias, J. (2015). Human capital demand in Brazil: The effects of adjustment cost, economic growth, exports and imports. *EconomiA*, 16(1), 76-92.
- Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-43
- Eicher, T. S., y García-Peñalosa, C. (2001). Inequality and growth: the dual role of human capital in development. *Journal of Development Economics*, 66(1), 173-197.
- Hanushek, E. A. (2013). Economic growth in developing countries: The role of human capital. *Economics of Education Review*, 37, 204-212.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Im, K. S., M. H. Pesaran, and Y. Shin. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics* 115: 53-74.

- Ljungqvist, L. (1993). Economic underdevelopment: The case of a missing market for human capital. *Journal of development Economics*, 40(2), 219-239.
- Li, T., y Wang, Y. (2016). Growth channels of human capital: A Chinese panel data study. *China Economic Review*.
- Levine, A., Lin, C.F., Chu, C.S.(2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics* 108 (1), 1–24.
- Lucas, Robert, (1988). On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22, 3342.
- Mankiw, N. G., Romer, D., y Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 107(2), 407-437
- Mestieri, M., Schauer, J., y Townsend, R. M. (2017). Human capital acquisition and occupational choice: Implications for economic development. *Review of Economic Dynamics*.
- Osang, T., y Sarkar, J. (2008). Endogenous mortality, human capital and economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 30(4), 1423-1445.
- Park, J. (2006). Dispersion of human capital and economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 28(3), 520-539.
- Pelinescu, E. (2015). The impact of human capital on economic growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184-190.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.

- Phillips, P. C., y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Qadri, F. S., y Waheed, A. (2014). Human capital and economic growth: A macroeconomic model for Pakistan. *Economic Modelling*, 42, 66-76.
- Ranchin, T., y Wald, L. (2000). Fusion of high spatial and spectral resolution images: The ARSIS concept and its implementation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66(1), 49-61.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P. (1990). "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98(5): 71- 102.
- Saccone, D. (2017). Economic growth in emerging economies: what, who and why. *Applied Economics Letters*, 24(11), 800-803.
- Siddiqui, A., y Rehman, A. U. (2017). The human capital and economic growth nexus: in East and South Asia. *Applied Economics*, 49(28), 2697-2710.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.
- Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic record*, 32(2), 334-361.
- Teixeira, A. A., y Fortuna, N. (2010). Human capital, R&D, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960–2001. *Research Policy*, 39(3), 335-350.

- Teixeira, A. A., y Queirós, A. S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636-1648.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 69: 709-748.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zhang, C., y 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.

Capítulo 5: ¿Son los recursos naturales una fuente de crecimiento económico?: nueva evidencia con datos de panel a nivel mundial

Jhosehyn Castillo

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

Resumen

La literatura económica que gira entorno a los recursos naturales nos manifiesta que, países ricos en recursos naturales tienen tasas de crecimiento económico menores con relación a países de pocos recursos, derivándose de aquello, la llamada maldición de los recursos naturales. Existe una gran preocupación en torno al verdadero impacto que tienen los recursos naturales en el crecimiento económico, por lo que nos hemos visto en la necesidad de examinar cuál es el efecto de los recursos naturales en el crecimiento económico, a nivel mundial según el desarrollo de los países mediante el método Atlas (2017) durante el periodo 1990-2016. Usamos datos de panel del Banco Mundial (2017) y aplicamos pruebas de raíz unitaria, técnicas de cointegración, técnicas de corrección de error, y se encuentra que la cantidad de producto interno bruto y recursos naturales varía mucho de país a país, así mismo se encuentra que los recursos naturales tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico a nivel global como por niveles de desarrollo. Además, existe relación de largo y corto plazo el PIB y los recursos naturales, es decir, dichas variables se mueven de manera conjunta y simultánea. Una implicación de política derivada de la presente investigación es que los gobiernos presten una mayor atención a las crisis económica y a los efectos inmediatos que esta produce en economías ricas en recursos naturales.

Palabras claves: Recursos naturales. Crecimiento económico.

1. Introducción

Uno de los estudios realizados en cuanto a la influencia de los recursos naturales en el crecimiento económico de un país, es el realizado por Sachs y Warner (1995, 1997, 2001) quienes nos dicen que los países ricos en recursos registraron tasas de crecimiento económico más lentas que países pobres en recursos. Por ejemplo, países con pocos recursos como Corea del Sur, Singapur, Hong Kong, Taiwán entre otros, tienen economías que crecen rápidamente, mientras que países ricos en recursos naturales, exportadores de petróleo como Venezuela, Ecuador, Nigeria, Sierra Leona, son más pobres en crecimiento económico. Evidenciando de esta manera una relación negativa entre crecimiento económico y recursos naturales y, por ende, una maldición de los recursos naturales. Según datos publicados por el Fondo Monetario Internacional (2017) en Medio Oriente y el Norte de África el 70% de su producto interno bruto (PIB) se debe a la explotación de recursos naturales mientras que en países de América Latina su representación en el PIB no es tan elevada, pero sí muy significativa. Tal es el caso de la economía venezolana país netamente exportador de petróleo y derivados de los cuales depende la mayor parte de sus ingresos, es así que durante el año 1950 hasta el año 1978 la tasa de crecimiento anual es superior al 2% por los altos precios del barril de petróleo, pero a partir del año 1978 al año 2009 se produce una caída en los precios del petróleo y como consecuencia de ello una tasa de crecimiento anual negativa de 0,2%. Según información del Fondo Monetario Internacional (FMI) dicha economía se está contrayendo durante estos últimos años y se contraerá un 7,4% el próximo año debido a la inestabilidad política y económica que azota a dicho país.

Según la amplia literatura revisada a lo largo de esta investigación se cree importante mencionar algunos trabajos como los de Corden (1981,1984), Corden y Neary (1982), Wijnbergen (1984) quienes realizaron un

estudio sobre la importancia de la conocida “enfermedad holandesa”, la cual se centra en la exportación de gas durante los años sesenta del siglo pasado en Holanda y las consecuencias en su estructura económica. Siendo Wijnbergen (1984) uno de los que indica la posibilidad de que la “enfermedad” afecte negativamente el crecimiento de largo plazo. Mientras que Krugman (1987) discute el tema con referencia a Inglaterra, el desarrollo del sector petrolero y su política económica. También plantea el efecto negativo de la “enfermedad” en el crecimiento en el largo plazo por la desindustrialización si la apreciación del tipo de cambio real se prolonga en el tiempo. Sarraf y Jiwanji (2001) la definen en términos más generales como el fracaso de una economía abundante en recursos naturales por promover un sector manufacturero competitivo, dándose como corolario la imposición de medidas de restricción a la apertura económica en un intento de proteger a las industrias domésticas que están en contracción. Así mismo, Sachs y Warner (1997) realizan un estudio econométrico con una muestra de 97 países, incluyendo países desarrollados y en vías de desarrollo y encuentran que los dependientes de recursos minerales y petroleros tienen bajas tasas de crecimiento, mientras que aquéllos que cuentan con limitada cantidad de recursos naturales gozan de altas tasas de crecimiento, es decir existe una relación negativa y significativa, el efecto directo de la maldición de los recursos naturales correspondía al 53% del efecto negativo total y el coeficiente estimado era 7,663 en valor absoluto, donde el impacto total marginal de la abundancia de recursos era $-14,313$, lo cual implica que un aumento marginal en la proporción de exportaciones primarias respecto al PIB está asociado con un descenso del crecimiento entre 0,70 y 1,03 por ciento al año.

En relación a lo mencionado anteriormente, la Figura 1 – en promedio-muestra la relación entre el PIB y los recursos naturales a nivel mundial para el periodo 1990 – 2016. En términos generales se puede apreciar que aquellos países con altos niveles de crecimiento del PIB muestran

una alta dotación de recursos naturales. A pesar de ello, existen algunos países con bajos niveles de crecimiento del PIB, pero con alta dotación de recursos naturales. Esta particularidad podría estar asociada a que los países en vías de desarrollo son ricos en la dotación de recursos naturales, pero son poco industrializados y no generan un valor agregado a su producción, por el contrario, su economía se basa en un modelo primario – exportador de recursos naturales.

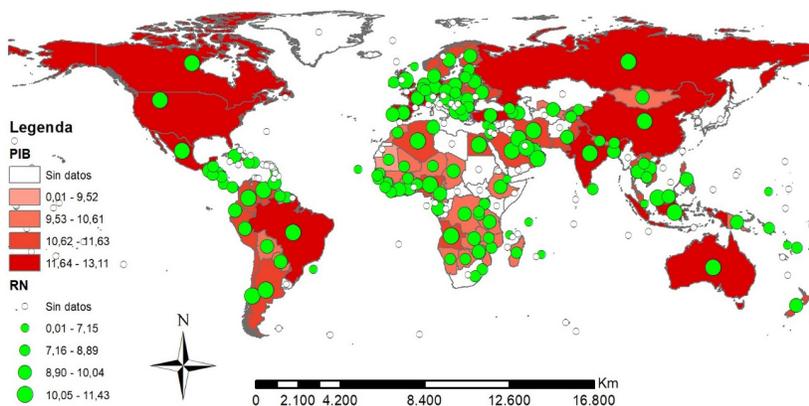


Figura 1. PIB y recursos naturales a nivel mundial

La presente investigación, tiene como objetivo examinar la relación que existe entre los recursos naturales y el crecimiento económico a nivel global, considerando a los países según su nivel de desarrollo en base al Método Atlas (2017) periodo 1990-2016, con el fin de validar la hipótesis sobre la maldición de los recursos naturales. Existe mucha evidencia empírica sobre la maldición de los recursos naturales y su influencia en el crecimiento económico, por lo tanto, nuestro trabajo de investigación se diferencia del resto de investigaciones por que realizamos estimaciones en base a 149 países de todo el mundo y los clasificamos por su nivel de desarrollo, en países de ingresos altos, países de ingresos medios altos, países de ingresos bajos y países de ingresos medios bajos, mediante un enfoque con datos de panel utilizando especificaciones econométricas de efectos fijos, pruebas de raíz unitaria, pruebas de cointegración y

pruebas de corrección de error con el propósito de obtener mejores resultados.

Además de la introducción, esta investigación contiene algunos otros apartados. En el segundo apartado se realiza una breve descripción sobre la revisión literatura y evidencia empírica. En el tercer apartado se describe los datos y plantea el modelo econométrico. En el cuarto apartado discutimos sobre los resultados encontrados en dicho trabajo y finalmente, en la quinta sección, constan las conclusiones e implicaciones de política económica de la presente investigación.

2. Revisión de literatura

Algunos de los primeros estudios realizados en relación a los recursos naturales y el crecimiento económico, son realizados por Stiglitz, Sachs y Humphreys (1974), quienes en su estudio demostraron que países ricos en recursos naturales como los poseedores y exportadores de petróleo han tenido un proceso de crecimiento más lento, que aquellos países que han basado su desarrollo en tecnología, conocimiento, e investigación. Bajo esta similar línea de investigación, Sachs y Warner (1997), tomando en cuenta un conjunto de países llegaron a determinar una correlación inversa entre la cantidad de recursos naturales y el crecimiento económico. El argumento de estos economistas se centra en que un país dependiente de ciertos productos, cuyos precios dependen de las volatilidades del mercado mundial, su crecimiento económico es débil y poco sostenido a lo largo del tiempo. Así mismo James y Aadland (2011) en su estudio sobre la maldición de los recursos naturales en 3.144 condados de EE. UU para el periodo 1980 – 1995, encuentran que el coeficiente de recursos naturales es positivo y estadísticamente significativo, es decir apoya la hipótesis de la maldición de los recursos a nivel de condado. Otro trabajo realizado por Alexeev y Conrad (2010), sobre la maldición de los recursos naturales y la transición económica, encuentra que a nivel global la riqueza de los recursos naturales es positiva e insignificante en

casi todos los indicadores que se estudiaron a excepción del indicador medida de voz y rendición de cuentas que resulta ser negativo y esta correlacionado significativamente con los recursos naturales. Así mismo las economías en transición y las variables ficticias de la CEI para los países de la antigua Unión Soviética son estadísticamente significativas; la producción de petróleo per cápita, producción de rentas energéticas y minerales en el PIB son estadísticamente significativos; no existen efectos nocivos significativos de los recursos naturales en la inversión de capital físico y capital humano; los coeficientes de la variable ficticia transición económica son siempre negativos para la esperanza de vida y positivo para la mortalidad infantil mientras que los coeficientes de las medidas de recursos naturales son positivos para la esperanza de vida y negativo para la mortalidad infantil.

Dentro de los estudios en contra de la maldición de los recursos naturales encontramos a Alexeev y Chernyavskiy (2015) quienes realizan un estudio sobre la tributación de los recursos naturales y el crecimiento económico en las regiones de Rusia desde la introducción de un impuesto mineral en 2002 y muestran que las regiones productoras de petróleo de Rusia crecieron aproximadamente a las mismas tasas o incluso ligeramente a tasas menores que al resto de regiones durante 2002-2011, estos hallazgos argumentan en contra de la hipótesis maldición de los recursos regionales al largo plazo. Según otros estudios realizados por Auty (1997), Woolcock (2001), Isham (2005) y Boschini (2007) quienes establecen que los tipos de recursos naturales disponibles en un país determinan su tasa de crecimiento económico. Por ejemplo, los recursos, tales como cultivos de plantación y minerales tienden a causar lentitud en crecimiento económico que los otros recursos, tales como el arroz, el trigo y el ganado. En resumen, casi todos los modelos presentados hasta ahora sugieren que existe una relación negativa entre la abundancia de recursos naturales y el crecimiento económico, independientemente de las teorías empleadas. La variable empleada en estos estudios como variable proxy de la abundancia de recursos naturales

es la participación de las exportaciones de productos primarios en el PIB. Aunque un número de investigadores han criticado este indicador, se emplea en muchos estudios debido a las limitaciones de datos. Bajo esta misma línea de investigación Bruckner (2010) en su estudio sobre la dependencia de los recursos naturales, los bienes no comerciables y el crecimiento económico, encuentra que existe una relación negativa entre los recursos naturales y el crecimiento económico; las economías dependientes de la exportación de productos primarios tienen una mayor participación en la riqueza total y por ende el capital natural, la tasa de crecimiento y el PIB per cápita tienen una correlación parcial significativa pero negativa en la riqueza total.

Dentro de los trabajos sobre la existencia de una relación de largo plazo se encuentra el estudio de Jovido, Maksimovido y Jovovido (2016) en cuanto a la valoración de las rentas de los recursos naturales y el desarrollo económico. Los resultados muestran que las rentas forestales tienen el mayor dominio en el PIB, hay significancia positiva entre el desarrollo financiero y el crecimiento económico y una fuerte evidencia de la existencia de una relación de largo plazo entre el PIB real, recursos renovables, consumo de energía no renovable, la formación de capital fijo, y la mano de obra, así como también se encontró que en las décadas de 1970 a 1990, la contribución media de la convergencia tecnológica para el crecimiento por salida de trabajador era en todo caso negativo a nivel mundial y esta tendencia continuó hasta mediados de la década de 1990. Así mismo, Ogunleye (2008) realiza una investigación sobre la abundancia de recursos naturales en Nigeria con el fin de examinar empíricamente el impacto a largo plazo de los enormes ingresos petroleros en su desarrollo económico, mediante el empleo de algunos indicadores básicos y cuantificables de desarrollo, tales como el crecimiento del PIB per cápita, el consumo privado, la provisión de servicios de infraestructura como electricidad y las tasas de crecimiento de la producción agrícola y manufacturero por habitante. Los resultados sugieren que existe un impacto positivo significativo a largo plazo de los

ingresos del petróleo per cápita en el consumo per cápita del hogar y de la generación de electricidad por habitante, mientras se establece una relación negativa para el PIB, la agricultura y la manufactura. De este modo, los ingresos del petróleo si se gestionan e invierten adecuadamente podrían ser utilizados de manera efectiva para inducir el desarrollo impulsado por el petróleo en Nigeria proporcionando las inhibiciones actuales de corrupción, falta de transparencia, responsabilidad, equidad en su uso y distribución.

Otras investigaciones como las de Tornell y Lane (1999) consideran que la debilidad de las instituciones son las responsables del lento crecimiento experimentado en Nigeria, México y Venezuela después de que se descubrió petróleo en estos países. Bildirici y Kayikci (2013), en otro trabajo sobre los efectos de la producción de petróleo en el crecimiento económico en los países de Eurasia periodo 1993- 2010, encuentran que producción de petróleo y el crecimiento económico están cointegrados para estos países y que existe causalidad bidireccional positiva entre la producción de petróleo y el crecimiento económico, tanto en el largo y en el corto plazo, que es compatible con las políticas sobre la inversión en la infraestructura energética. Gerelmaa y Kotani (2016) también realizan una investigación de los recursos naturales y el crecimiento económico encontrando que los países que consumían muchos recursos en el año de 1970 muestran un lento crecimiento económico, pero para el año 1990 la abundancia de recursos naturales tiene un impacto positivo en el crecimiento económico. En general, en el período de 1970 a 1990 se acepta las hipótesis de una maldición de los recursos. Sin embargo, en el período de 1990 a 2010, esta hipótesis se rechaza porque los sectores de fabricación han crecido incluso en los países ricos en recursos.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes estadísticas

La base de datos utilizada en la presente investigación fue tomada del World Development Indicators (WDI), la cual se encuentra publicada en la página web del Banco Mundial (2017). Para nuestro análisis nos hemos planteamos un modelo con datos de panel dinámico, el cual consta de 149 países para el periodo 1990-2016, los cuales han sido clasificados según el Método Atlas (2017). Las variables que se analizan son las siguientes: como variable dependiente se considera al producto interno bruto (PIB), el cual representa el PIB a precios constantes del año 2010 y como variable independiente se toma en cuenta la renta de los recursos naturales como % del PIB, la cual ha sido transformada a su equivalente en dólares, se ha obtenido el logaritmo de ambas variables con la finalidad de obtener unos resultados consistentes.

Con el propósito de verificar el efecto de los recursos naturales en el crecimiento económico a nivel global y por niveles de desarrollo, mediante las pruebas de la raíz unitaria tipo Fisher basada en las pruebas del test de Dickey y Fuller (ADF), (1981) y las pruebas del test de Phillips y Perron (PP), (1988), además de otras pruebas que requieren un panel estrictamente balanceado como las de Levine (2002), Im (2003) y el test de Breitung (2000), afirmamos que todas las series son series integradas de orden $I(1)$ debido a que las variables en niveles son series estacionarias por lo que fue necesario obtener sus primeras diferencias eliminando de esta manera el efecto de estacionalidad. Luego aplicamos el test de cointegración de panel desarrollada por Pedroni (1999), con el cual verificamos la presencia de vectores de cointegración a largo plazo y con el modelo de corrección de error de Westerlund (2007) la existencia de equilibrio de corto plazo entre las variables a nivel mundial como por niveles de desarrollo económico. Al realizar el análisis de correlación entre el logaritmo del PIB y el logaritmo de los recursos naturales, los

resultados nos indican que el 71% del aumento en el PIB depende de renta que generan los recursos naturales, es decir estas variables tienen una fuerte relación lineal. A continuación, se muestra la tendencia y correlación del producto interno bruto y los recursos naturales.

En la Figura 2 se muestra la evolución del producto interno bruto y la renta de los recursos naturales, en la cual se puede evidenciar que el PIB durante el periodo analizado tiene una tendencia ligeramente ascendente, es decir el PIB está creciendo lentamente a través del tiempo; mientras que la renta de los recursos no muestra una clara tendencia, más bien se puede evidenciar que en el periodo analizado dicha variable presenta un comportamiento cíclico, como se puede observar en la siguiente figura.

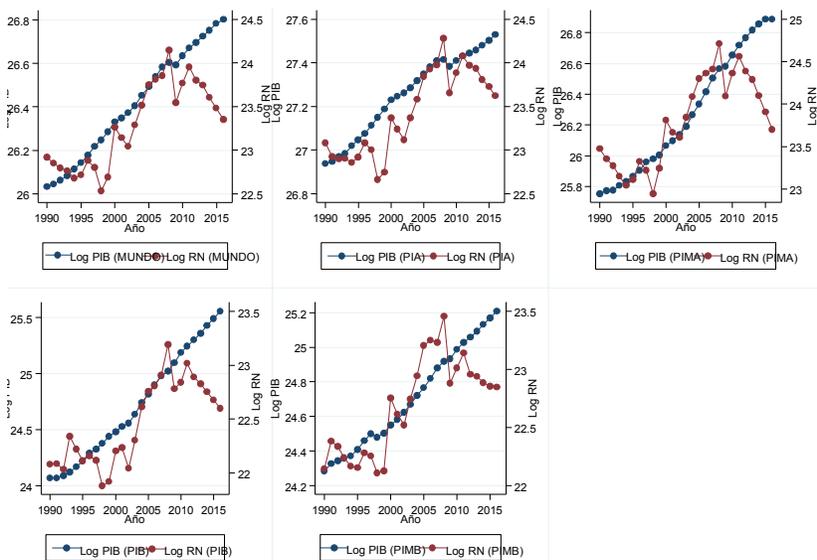


Figura 2. Evolución del PIB y la renta de los recursos periodo 1990-2016

La Figura 3 muestra la correlación entre la variable dependiente e independiente del modelo econométrico, podemos observar una correlación directa positiva entre el logaritmo del PIB y el logaritmo de los recursos naturales. El grado de correlación entre el producto interno

bruto y los recursos naturales es positivo y significativo, lo que indica que estas las variables tienen un ajuste considerable.

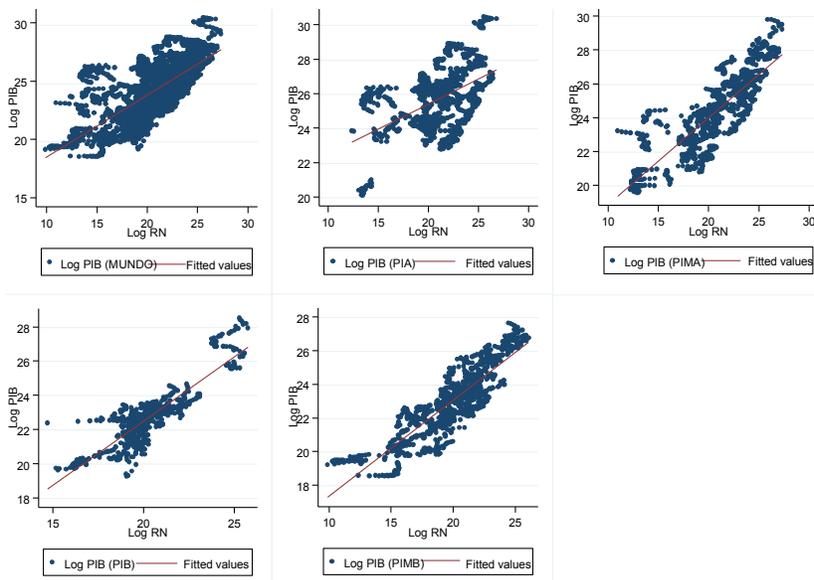


Figura 3. Correlación entre las variables del modelo periodo 1990-2016

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos del modelo, en donde podemos observar que el producto interno bruto cuenta con un panel estrictamente balanceado, el cual contiene 4023 observaciones, también muestra que existe una mayor variabilidad entre países que dentro de los países. Mientras que los recursos naturales cuentan con un panel balanceado de 4007 observaciones en el cual se indica que existe una mayor variabilidad entre países que dentro de los países.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable	Media	Desviación estándar	Min.	Max.	Observaciones
Producto	En general	24,04	2,33	18,59	30,47 N= 4023
interno	Entre		2,32	18,84	30,19 n= 149
bruto	Dentro		,332	22,09	25,13 T= 27
Recursos naturales	En general	20,43	3,13	9,87	27,31 N= 4007
	Entre		3,08	11,16	26,31 n= 149
	Dentro		,647	16,94	24,13 T- bar= 26,89

3.2. Estrategia econométrica

Partiendo de la investigación realizada por Stiglitz (1974) entorno al crecimiento con recursos naturales agotables, quien toma como modelo básico a la función de producción tipo Cobb Douglas planteada de la siguiente manera:

$$Q = f(K + L + R + t)(1)$$

Dónde: R, es la tasa de utilización de los recursos naturales; L, oferta de trabajo; K, es la inversión neta y Q, es la producción agregada.

Con el fin de verificar econométricamente la relación existente entre: el producto interno bruto y la renta de los recursos naturales a nivel global, considerando los niveles de desarrollo de los países y su estructura económica, tenemos que:

A partir de la ecuación (1) se deriva el modelo MCO:

$$\log Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(\log RN_{i,t}) + \varepsilon_t(2)$$

En donde $Y_{i,t}$ representa el logaritmo del producto interno bruto y $RN_{i,t}$ representa al logaritmo de los recursos naturales, y finalmente $\varepsilon_{i,t}$ es el

término de error. Luego, a partir de la ecuación (2) se deriva el modelo en el que utilizaremos técnicas de cointegración para datos de panel, por lo tanto, tenemos:

$$\log Y_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1 \log RN_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

En donde $Y_{i,t}$ representa el logaritmo del producto interno bruto β_0 , mide el efecto del tiempo α_0 y mide el efecto del espacio, $RN_{i,t}$ representa al logaritmo de los recursos naturales, y finalmente, y finalmente $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre el producto interno bruto y los recursos naturales, planteamos la ecuación de Pedroni (1999) que considera la siguiente regresión del panel de series temporales:

$$Y_{i,t} = \alpha_{i,t} + \delta_{i,t}t + \gamma_{1i}RN_{i,t} + \varepsilon_{1,i,t} \quad (4)$$

Donde $i = 1, \dots, N$ para cada país del panel y $t = 1, \dots, T$ se refiere al periodo de tiempo. Los parámetros $\alpha_{i,t}$ y $\delta_{i,t}$ permiten la posibilidad de efectos fijos específicos del país y tendencias determinísticas, respectivamente. $\varepsilon_{1,i,t}$ denotan los residuos estimados que representan desviaciones de relación de largo plazo. Para determinar el equilibrio de corto plazo entre las variables, se determina el test de corrección de error de Westerlund (2007).

$$Y_{it} = \delta_i d_t + \alpha_i (Y_{it-1} - \beta_i RN_{it-1}) + \sum_{j=1}^{Pi} \alpha_{ij} Y_{it-j} + \sum_{j=-qt}^{Pi} Y_{ij} RN_{it-j} + e_{it} \quad (5)$$

Donde $t = 1, \dots, T$ períodos de tiempo e $i = 1, \dots, N$ miembros del panel, mientras que d_t contiene los componentes determinísticos, para los cuales hay tres casos, en el primer caso $d_t = 0$, por lo que no tiene componentes determinísticos; en el segundo caso $d_t = 1$, así se genera $PIB_{i,t}$ una constante, y en el tercer caso $d_t = (1 - t)'$ que se genera con una constante y una tendencia. Para simplificar, ajustamos el vector

k-dimensional RN_{it} como aleatorio independiente de e_{it} , y asumimos además que estos errores son independientes a través de i y t .

4. Discusión de resultados

Con la finalidad de proceder a realizar las respectivas estimaciones se determina si el modelo se correrá con efectos fijos o efectos aleatorios, a través de la prueba de Hausman (1978), para lo cual se encontró que en dicho caso los efectos fijos explican de mejor manera la relación crecimiento económico - recursos naturales. Mediante las pruebas de estimación de estimación Wooldridge (1992) para auto correlación y Wald (1945) para heterocedasticidad, se encuentra que el modelo tiene dichos problemas por lo que ha sido necesario corregirlos mediante la prueba de Wald (1945) y el test de Arellano y Bond (1991), estas pruebas son parecidas a las pruebas que utiliza Alexeev y Chernyavskiy (2015) en su estudio sobre la tributación de los recursos naturales y el crecimiento económico en las regiones de Rusia desde la introducción de un impuesto mineral en 2002.

La Tabla 2 muestra los resultados de las regresiones básicas para el panel de datos, en donde podemos observar que los coeficientes son estadísticamente significativos para el mundo como para los grupos de países según su nivel de desarrollo. Puede decirse que cuando el logaritmo de los recursos naturales aumenta 1%, el logaritmo del PIB aumentará 0,314% a nivel global, 0.230% para los países de ingresos altos, 0.276% para los países de ingresos medios altos, 0.465% para los países de ingresos bajos y 0.357% para los países de ingresos medios bajos. Estos resultados son consistentes a los encontrados por James y Aadland (2011) pero difieren a los resultados encontrados por Sachs y Warner (1997) y de los resultados presentados por Auty (1997), Woolcock (2001), Isham (2005) y Boschini (2007)

Tabla 2. Resultado de las estimaciones básicas

	AL	PIA	PIMA	PIBS	PIMB
Recursos naturales	0,31 ^{***}	0,23 ^{***}	0,28 ^{***}	0,47 ^{***}	0,36 ^{**}
	(48,25)	(21,09)	(21,34)	(25,97)	(30,40)
Constant	17,64 ^{***}	20,87 ^{***}	18,62 ^{***}	13,24 ^{**}	15,85 ^{***}
	(132,81)	(90,96)	(69,96)	(36,63)	(68,40)
Observations	4007	1188	1044	696	1079
Adjusted R ²	0,35	0,25	0,29	0,48	0,45

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

Antes de realizar el análisis de cointegración de los datos del panel, realizamos las diferentes pruebas de raíz unitaria de Dickey y Fuller aumentado (ADF) Dickey y Fuller (1981) y Phillips-Perron aumentado (PP) Phillips y Perron (1988), como las pruebas de Levine (2002), Im Pesaran y Shin (2003) y el test de Breitung (2000) que requieren un panel estrictamente balanceado; para datos de panel a nivel mundial como para países según niveles de desarrollo PIA, PIMA, PIBS y PIMB. La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria de panel con un nivel de significancia del 5% y 10%. Las pruebas confirman la existencia de raíz unitaria en las variables, por lo que se procede a tomar las primeras diferencias y por lo tanto las variables del modelo tienen un orden de integración I (1). Al aplicar las pruebas que requieren panel estrictamente balanceado se puede evidenciar que dichas pruebas solo han sido aplicadas para el logaritmo del producto interno bruto ya que el logaritmo de los recursos naturales no cuenta con todas las observaciones, dichas pruebas son significativas al 5% y 10% respectivamente, además dichos coeficientes en niveles y tomando en cuenta los efectos son positivos, mientras que en primeras diferencias y así mismo tomando en cuenta los efectos muestran coeficientes negativos. Las pruebas aplicadas en esta investigación coinciden a las aplicadas por Bildirici y Kayikci (2013) en su trabajo sobre los efectos de

la producción de petróleo en el crecimiento económico en los países de Eurasia, pero en este trabajo se incluyen dos pruebas adicionales a las ya aplicadas. De igual manera Cavalcanti, Mohaddes y Raissi (2011) aplican las pruebas mencionadas anteriormente.

Tabla 3. Resultados de la prueba de raíz unitaria de panel

Modelo	Sin efectos del tiempo				Con efectos fijos de tiempo																	
	MUNDO	PIA	PIB	RN	PIMA	PIBS	PIMB	RN	PIA	PIB	RN	Mundo	PIA	PIB	RN	PIMA	PIBS	PIMB	RN	PIB	RN	
Niveles																						
Fisher-ADF	3,86**	-5,60*	-2,48*	-4,17*	2,05**	4,12*	4,11**	-0,04*	4,71*	-2,3*	5,37**	4,98*	-0,78*	4,16*	4,15**	-3,28*	5,70**	-2,09*	2,59**	-3,22		
Fisher-PP	6,51**	1,11*	-1,97*	1,15*	2,89**	-1,70*	5,17**	3,75**	7,60**	-0,41*	6,51**	2,59**	-1,97*	-0,87*	2,89**	-0,50*	5,17**	6,85**	7,60**	-0,73*		
IPS	9,67*	6,77*	1,38*	2,59*	6,03*	3,68*	5,85*	2,10*	6,54*	5,01*	2,53*	3,91*	4,23*	3,70*	0,10*	2,01*	0,61*	-1,87**	0,68*	2,09*		
LLC	-2,31**		-7,02**		-0,98*		0,39*		1,95*		1,83*		0,21*		0,34*		-0,87*		0,42*			
UB	7,25*	5,20*		3,71*		3,71*	2,41*		3,33**		1,36*		3,30*		-0,15*		1,68*		0,60*			
Primera diferencia																						
Fisher-ADF	13,1*	15,4*	7,59**	10,0**	4,27**	5,87**	6,47**	5,65**	8,04**	8,80**	12,33**	13,4**	4,98**	8,88**	5,50**	5,41**	5,96**	4,94**	6,15**	4,86**		
Fisher-PP	58,7**	109,5**	28,36**	67,6**	26,4**	53,0**	36,6**	40,73**	27,8**	55,1**	60,7**	101,5**	26,63**	55,22**	24,25**	53,72**	27,4**	45,87**	43,0**	46,6**		
IPS	-14,7**	-15,7**	-7,22**	-8,98**	-7,6**	-7,52**	-7,47**	-7,68**	-7,26**	-7,68**	-14,5**	-14,5**	-6,76**	-7,28**	-7,68**	-6,88**	-8,21**	-7,01**	6,82**	-6,18*		
LLC	-3,15**		-2,25**		-5,19**		-2,15**		1,71*		1,59**		-0,69*		-4,90**		-4,61**		7,62*			
UB	-6,19**	5,45**		-2,96*		-2,96*	-2,15**		-2,37**		-6,16**		-4,78**		-2,62**		-2,05**		-2,90**			

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

Luego de verificar si las variables son estacionarias, aplicamos el test de Pedroni (1999) con el fin de verificar la relación de largo plazo entre las variables del modelo. La Tabla 4 muestra los resultados del test de Pedroni (1999) con datos de panel para el mundo, asimismo como para los países clasificados por niveles de desarrollo PIA, PIBS, PIMA y PIMB. Se observa que a nivel mundial el coeficiente es significativo, por lo tanto, existe equilibrio de largo plazo entre las variables analizadas, por lo tanto, las series se mueven de manera conjunta y simultanea entre los países a través del tiempo, ante un incremento del 1% en los recursos naturales, el producto interno bruto se incrementa en 0,11%. Además, se puede observar que para cada grupo de países según niveles de desarrollo los coeficientes son significativos, por lo tanto, si existe equilibrio de largo plazo entre las variables, dicho resultado coincide con los resultados encontrados por Bildirici y Kayikci (2013), así mismo coincide con los resultados de Jovido, Maksimovido y Jovovido (2016) en su trabajo sobre la valoración de las rentas de los recursos naturales y el desarrollo económico y a su vez con los resultados de Cavalcanti, Mohaddes, y Raissi (2011)

Tabla 4. *Resultados del test de Pedroni*

	MUNDO	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Recursos naturales	,1163	,1224	,1287	,08566	,1067
	(27,69)	(13,6)	(12,57)	(21,3)	(10,91)
Observaciones	3262	968	566	849	879

La Tabla 5 muestra los resultados del modelo corrección de error (VEC) de Westerlund (2007) con el cual se puede confirmar que durante el periodo analizado 1990 – 2016 hay una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables del modelo a nivel mundial como por niveles de desarrollo. Estos resultados coinciden con los encontrados por Bildirici y Kayikci (2013) en su trabajo sobre los efectos de la producción de petróleo en el crecimiento económico en los países de Eurasia y con los

resultados de Cavalcanti, Mohaddes, y Raissi (2011) en su estudio sobre crecimiento, desarrollo y recursos naturales: los nuevos datos mediante un análisis de panel heterogéneo.

Tabla 5. *Resultados del modelo de Corrección de error VEC de Westerlund*

	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
MUNDO	Gt	-3,68	-20,13	0,00
	Ga	-20,62	-16,01	0,00
	Pt	-42,38	-19,33	0,00
	Pa	-20,02	-22,63	0,00
PIA	Gt	-3,63	-10,53	0,00
	Ga	-19,41	-7,49	0,00
	Pt	-20,54	-7,61	0,00
	Pa	-18,38	-10,46	0,00
PIMA	Gt	-3,65	-10,07	0,00
	Ga	-19,78	-7,40	0,00
	Pt	-21,50	-9,68	0,00
	Pa	-17,67	-9,11	0,00
PIBS	Gt	-4,03	-10,67	0,00
	Ga	-24,99	-10,04	0,00
	Pt	-13,73	-3,44	0,00
	Pa	-16,65	-6,57	0,00
PIMB	Gt	-3,54	-9,32	0,00
	Ga	-19,95	-7,66	0,00
	Pt	-31,55	-21,19	0,00
	Pa	-27,99	-20,16	0,00

Algunas de las implicaciones de política expuestas en trabajos realizados entorno a los recursos naturales y su influencia en el crecimiento económico, son las de Betz, Partridge, Farren y Lobao (2015) quien nos dice que aunque el aumento del empleo del carbón puede tener

beneficios de empleo agregado a corto plazo para las comunidades alejadas de los Apalaches, parece que las mayores cuotas de empleo del carbón están asociadas con efectos deletéreos a largo plazo al expulsar a la población y amortiguar el espíritu empresarial. En otro trabajo como el de Zhang (2008) plantea la implementación de una política expansiva debido a que el efecto inmediato puede venir del lado de la demanda un gran aumento del precio del petróleo lo que puede reducir la demanda agregada en el nivel macro, sino que también puede afectar la decisión de consumo individual en el nivel micro. Un aumento del precio de petróleo hace que los precios se aumenten de manera general, por lo tanto, el trabajo, salarios se reducen, decisiones de inversión y producción se disminuyen y retrasan. Así mismo, otro estudio realizado por Schilling y Chiang (2011) propone una política en base al desarrollo sostenible, la cual nos dice que sería necesario tratar de minimizar las externalidades no sostenibles con el fin de facilitar una transición suave hacia un desarrollo económico sostenible. Sin embargo, un complejo de factores mutuamente dependientes plantea obstáculos a la hora de la transición de forma precisa y hace que sea difícil determinar una ruta óptima hacia el empleo real de los recursos renovables o no renovables. Otra implicación de política importante es la formulada por Wu Geng y Lui (2017) quienes sugieren que los países BRIC deben tener planes urbanos más racionales, y una sustitución gradual de las energías renovables a los combustibles fósiles, para el desarrollo de la economía circular.

5. Conclusiones

La presente investigación se centra en analizar el efecto de los recursos naturales en el crecimiento económico a nivel mundial durante el periodo 1990-2016. Mediante modelos de datos de panel, pruebas de raíz unitaria de Dickey y Fuller aumentado (ADF) Dickey y Fuller (1981) y Phillips-Perron aumentado (PP) Phillips y Perron (1988), además de otras pruebas que requieren un panel estrictamente balanceado como

las de Levine (2002), (2003) y el test de Breitung (2000), técnicas de cointegración de Pedroni (1999) y técnicas de corrección de error de Westerlund (2007).

En primer lugar, se puede decir que el producto interno bruto y los recursos naturales tienen una fuerte correlación positiva, la cual es muy significativa en el crecimiento económico, también se llega a la conclusión de que las variables en niveles son series no estacionarias, pero en sus primeras diferencias las variables se vuelven series estacionarias, con orden de integración (1). Así mismo, se concluye que los recursos naturales y el producto interno bruto tienen un efecto positivo y significativo en la tasa de crecimiento económico de las economías a nivel global, así como en las economías de los países según sus niveles de desarrollo.

Finalmente se corrobora de la existencia de un equilibrio de largo y corto plazo entre el PIB y los recursos naturales, es decir las variables analizadas influyen positivamente en el crecimiento económico tanto en largo como el corto plazo. La implicación de política de esta investigación hace mención a que los gobiernos deberían prestarle una mayor atención a la crisis económica y a los efectos inmediatos que esta produce en economías ricas en recursos naturales cuando el precio del petróleo y de sus materias primas empieza a disminuir y por ende a afectar los niveles de ingresos de dichas economías.

Referencias:

Alexeev, M., y Chernyavskiy, A. (2015). Taxation of natural resources and economic growth in the regions of Russia. *Economic Systems*.

Alexeev, M., y Conrad, R. (2011). The natural resource curse and economic transition. *Economic Systems*, 35(4), 445-461.

- Al-Ubaydli, O. (2012). Natural resources and the tradeoff between authoritarianism and development. *Journal of Economic Behavior y Organization*, 81(1), 137-152.
- Arellano, M., y Bond, S. (1988). *Dynamic Panel Data Estimation Using PPD: A Guide for Users*. London: Institute for Fiscal Studies.
- Blanco, L., y Grier, R. (2012). Natural resource dependence and the accumulation of physical and human capital in Latin America. *Resources Policy*, 37(3), 281-295.
- Betz, M. R., Partridge, M. D., Farren, M., y Lobao, L. (2015). Coal mining, economic development, and the natural resources curse. *Energy Economics*, 50, 105-116.
- Bildirici, M. E., y Kayikci, F. (2013). Effects of oil production on economic growth in the countries of Eurasia: ARDL panel approach. *Energy*.
- Breitung, J. (2002). Nonparametric tests for unit roots and cointegration. *Journal of econometrics*, 108(2), 343-363.
- Cavalcanti, T. V. D. V., Mohaddes, K., y Raissi, M. (2011). Growth, development and natural resources: New evidence using a heterogeneous panel analysis. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 51(4), 305-318.
- Gerelmaa, L., y Kotani, K. (2016). Further investigation of natural resources and economic growth: Do natural resources depress economic growth?. *Resources Policy*, 50, 312-321.
- Go, D. S., Robinson, R., y Thierfelder, K. (2016). Income from natural resources, spending strategies and economic growth in Niger. *Economic models*, 52, 564-573.

- Neoclassical growth and the puzzle of the curse of natural resources. *Journal of International Economics*, 97(2), 423-435.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Havranek, T., Horvath, R., y Zeynalov, A. (2016). Natural resources and economic growth: A meta-analysis. *World Development*, 88, 134-151.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., y Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Jović, S., Maksimović, G., y Jovović, D. (2016). Appraisal of natural resources rents and economic development. *Resources Policy*, 50, 289-291.
- James, A., y Aadlan, D. (2011). The curse of natural resources: An empirical investigation of US counties. *Resource and Energy Economics*, 33(2), 440- 453.
- Levin, A., Lin, C. F., y Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Leamer, E. E., Maul, H., Rodriguez, S., y Schott, P. K. (1999). Does natural resource abundance increase Latin American income inequality?. *Journal of development Economics*, 59(1), 3-42
- Li, B. G., Gupta, P., y Yu, J. (2017). From natural resources to sustainable economic growth: experience of Mongolia. *International economy*.

- Lopez-Feldman, A. L., y Chavez, E. ((2017)). Remittances and extraction of natural resources: The evidence in Mexico. *Ecological economics*, 132, 69-79.
- Markus, B. (2010). Dependence on natural resources, non-tradable goods and economic growth. *Economía Comparada*, Department of Economics, Pompeu Fabra University, Spain.
- Mideksa, T. K. (2013). The economic impact of natural resources. *Journal of Environmental Economics and Management*, 65(2), 277-289.
- Ntuli, H., y Muchapondwa, E. (2017). Effect of wildlife resources on community well-being in southern Africa. *Ecological Economics*, 131, 572-583.
- Ogunleye, E. K. (2011). Abundance of natural resources in Nigeria: From dependence to development. *Resource policy*, 33(3), 168-174.
- Ouoba, Y. (2016). Natural resources: Funds and economic performance of resource-rich countries. *Resources Policy*, 50, 108-116.
- Stijns, J. P. C. (2005). It reviews the abundance of natural resources and economic growth. *Resource policy*, 30(2), 107-130.
- Papyrakis, E., y Gerlagh, R. (2007). Resource abundance and economic growth in the United States. *European Economic Review*, 51(4), 1011-1039.
- Perron, P. (1988). Trends and random walks in macroeconomic time series: Further evidence from a new approach. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2), 297-332.
- Peretto, P. F. (2012). Resource abundance, growth and welfare: A Schumpeterian perspective. *Journal of Development Economics*, 97(1), 142-155.

- Perla, C. (2005). What is the destiny of countries abundant in mineral resources? New evidence on the relationship between natural resources, institutions and economic growth.
- Quaas, M. F., Van Soest, D., y Baumgartner, S. (2013). Complementarity, impatience and resilience of economies dependent on natural resources. *Journal of economics and management*, 66(1), 15-32.
- Schilling, M., y Chiang, L. (2011). The effect of natural resources on a sustainable development policy: The approach of unsustainable externalities. *Energetic politics*, 39(2), 990-998.
- Stiglitz, J. (1974). Growth with exhaustible natural resources: efficient and optimal growth paths. *The review of economic studies*, 41, 123-137.
- Suphaphiphat, N., F. Perreto, P., y Valverde, S. (2016). Endogenous growth and property rights over renewable resources. *European Economic Review*.
- Wu, R., Geng, Y., y Liu, W. (2017). Trends of natural resource footprints in the BRIC (Brazil, Russia, India and China) countries. *Journal of Cleaner Production*, 142, 775-782.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.
- Wooldridge, J. M. (1992). A test for functional form against nonparametric alternatives. *Econometric Theory*, 8(4), 452-475.
- Zhang, D. (2008). Oil crisis and economic growth in Japan: A non-linear approach. *Energy saving*, 30(5), 2374-2390.

Capítulo 6: Efecto de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico a nivel global: un enfoque de cointegración

Lorena Espinosa

Carrera de economía. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador

Resumen

El objetivo de la presente investigación es examinar el efecto a corto y largo plazo de las exportaciones y del gasto público en el crecimiento económico a nivel mundial en el periodo 1980-2015. Utilizando datos de panel compilados en World Development Indicators (2016) del Banco Mundial y el método Atlas (2016), clasificamos a los países en cuatro categorías de acuerdo a su nivel de desarrollo: ingreso alto, ingreso bajo, ingreso medio-alto e ingreso medio-bajo. Con técnicas de cointegración y a partir del enfoque teórico desarrollado por Houtaakker y Maage (1969) de elasticidades de las exportaciones, encontramos que su expansión conlleva al crecimiento económico de los países. Además, desde el punto de vista de Barro (1990) en su contribución teórica, evidenciamos que a medida que aumenta el gasto público, se promueve el crecimiento económico gracias al gasto gubernamental como factor productivo. Una implicación de política económica basada en nuestra investigación es que la promoción de las exportaciones y del gasto público puede ser una estrategia para acelerar el desarrollo económico de los países.

Palabras Clave: Crecimiento Económico. Exportaciones. Gasto Público. Datos de panel

Código JEL: 047. F43.H53.C23.

1. Introducción

En los últimos años, a nivel mundial, los países experimentan una desaceleración en el crecimiento de sus economías. Según datos oficiales del Banco Mundial (2016), en el año 2015, la tasa anual de crecimiento disminuye a 2,72%, en comparación al año 2010, cuya tasa fue del 4,33%. Esta disminución tiene como efectos principales, debido a varios factores, la desaceleración de economías desarrolladas y la disminución de los precios del petróleo y productos clave, lo cual afecta a países en desarrollo, cuyas exportaciones principales son la materia prima. Por su parte, las exportaciones para el año 2015 disminuyeron a 29,49%, porcentaje inferior respecto al año anterior. (Banco Mundial, 2016). Como resultado, los países se enfrentan a ciertos desafíos ante los cuales tienen que implementar estrategias que promuevan el crecimiento de sus economías. El análisis respecto a las exportaciones y el gasto público como factores que permitan experimentar el crecimiento económico de las naciones, ha despertado interés en la ciencia económica y se centra en analizar si tanto la expansión de las exportaciones como el aumento del gasto público impulsan el crecimiento en la economía de los países.

Teórica y empíricamente, recibe considerable apoyo la idea de orientar el sector productivo hacia el exterior sosteniendo que los países consiguen un mayor crecimiento cuando se abren a la competencia internacional. Houthakker y Magee (1969) muestran en su estimación la relación entre las tasas de crecimiento relativas y las elasticidades ingreso de las exportaciones, sosteniendo que cuando dicha elasticidad es mayor a la de las importaciones, los países experimentan un crecimiento acelerado. Por ejemplo, para Feder (1982), la productividad es mayor en el sector exportador y las exportaciones que promueven el crecimiento se basan en los supuestos de externalidad. En otro contexto, existen diversos argumentos teóricos que explican que los efectos indirectos del gasto público sobre el crecimiento económico pueden hacer que dicha relación varíe. Así lo sugiere Barro (1990) en su teoría de crecimiento

endógeno, quien sostiene que el gasto público impulsa el crecimiento económico siempre y cuando este sea productivo. Empíricamente, las evidencias difieren en estos efectos, por ejemplo, Bosi y Nourry (2007) explican que, a través de la participación efectiva del gobierno como accionista, el crecimiento es impulsado por el gasto público; Dissou, Didic y Yakautsava, (2016) sugieren que el incremento del gasto público proporciona el mayor aumento del producto debido a su fuerte efecto sobre las existencias de capital físico y humano.

La Figura 1 y 2 muestra – en promedio- la relación entre el crecimiento del producto interno bruto (PIB), las exportaciones y el gasto público, respectivamente, a nivel mundial en el periodo 1980 – 2015. En la Figura 1, se aprecia que los países que registran mayores tasas de crecimiento económico están acompañados de un elevado valor de exportaciones y viceversa. Sin embargo, existen algunos países con bajos niveles de crecimiento del PIB que registran un alto valor de exportaciones. Esto está asociado a aquellos países que son especialistas en la exportación de materias primas, pero no generan el valor agregado a su producción. Por su parte, la Figura 2 muestra una relación positiva entre el crecimiento económico y el gasto público. Los países que registran mayor tasa de crecimiento económico, son aquellos en los que el gasto público es mayor y viceversa.

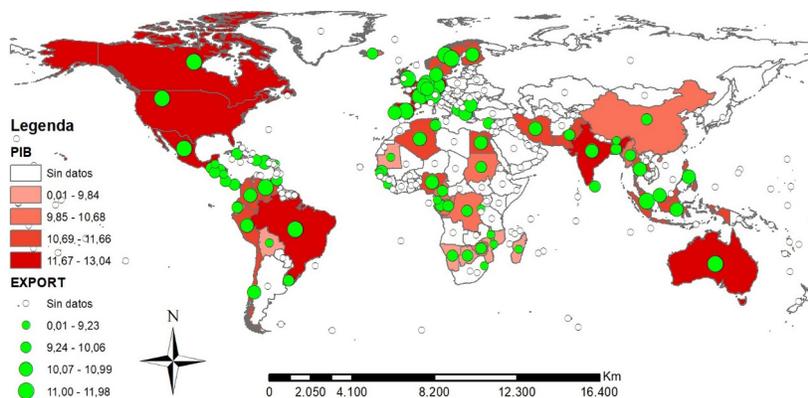


Figura 1. PIB y exportaciones a nivel mundial

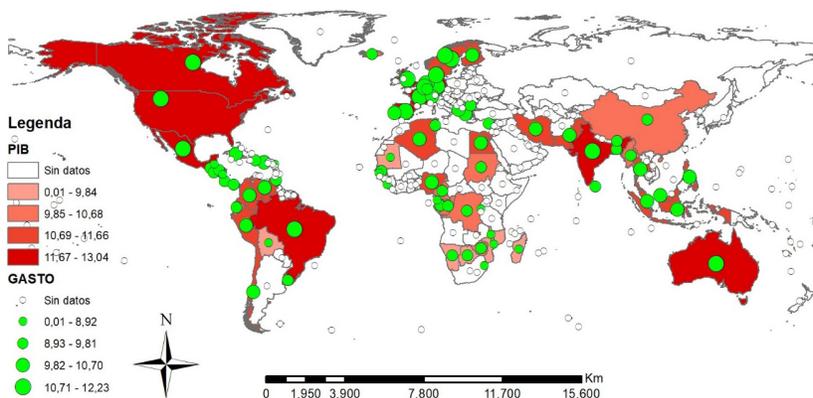


Figura 2. PIB y el gasto público a nivel mundial

La presente investigación se centra en examinar el efecto de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico a nivel global, para ello consideramos los niveles de desarrollo de los países clasificados a través del método Atlas (2016) y su estructura económica. Usando datos de panel obtenidos de World Development Indicators del Banco Mundial (2016), efectuamos la estimación para 81 países en el periodo 1980-2015. La hipótesis que planteamos es que las exportaciones y el gasto público inciden en el crecimiento económico a corto y largo plazo en los distintos grupos de países, de ingresos altos (PIA), países de ingresos bajos (PIBS), países de ingresos medios-altos (PIMA) y países de ingresos medios-bajos (PIMB). Esta investigación tiene un aporte importante en la literatura económica ya que otorga una nueva evidencia que difiere de otros estudios enfocándose en metodología, data y periodos diferentes a los ya realizados. Los resultados de nuestro estudio implican la importancia de aplicación de políticas comerciales que conduzcan hacia la eficiencia productiva y hacia una mayor apertura al exterior como motor de crecimiento económico a largo plazo. Así mismo nos permiten conocer la importancia del re-direccionamiento de políticas económicas para el correcto manejo del gasto público y el uso adecuado y eficaz de los recursos económicos y bienes públicos como factores para el crecimiento de los países.

Nuestra investigación contiene cinco secciones, en el segundo apartado se encuentra la revisión previa de literatura de las diversas investigaciones realizadas bajo el contexto de los diferentes países. El tercer apartado contiene una descripción de los datos y la metodología aplicados en la investigación. En la cuarta sección se efectúa un debate o discusión de los resultados. Finalmente, en la quinta sección, se exponen las conclusiones generales de la investigación para posteriores estudios.

2. Revisión de la literatura previa

La literatura económica señala varios estudios en los cuales se analizan los efectos que tienen las exportaciones y el gasto público sobre el crecimiento económico para las distintas realidades de los países. En varios análisis, encontramos que los países más abiertos al comercio internacional tienden a experimentar mayores tasas de crecimiento. Esta investigación parte del estudio de Houthakker y Magee (1969), quienes estiman la relación entre las tasas de crecimiento relativas y las elasticidades de ingreso de la demanda por exportaciones. En este sentido, un país cuya elasticidad-ingreso de exportaciones sea mayor a la elasticidad-ingreso de importaciones, obtiene un superávit comercial; y viceversa, cuando la elasticidad ingreso de importaciones es mayor a la de exportaciones, percibe un déficit comercial. Concluyen que en países como Japón la elasticidad ingreso de las exportaciones superó tres veces a la de las importaciones y como resultado obtuvo un fuerte crecimiento. En cambio países como Estados Unidos y el Reino Unido experimentaron un crecimiento más lento. En este contexto, las exportaciones de un país dependen de forma positiva de las elasticidades ingreso de los productos que exporta. Esto significa que las condiciones de crecimiento de largo plazo no son independientes del tipo de bienes que se producen y comercializan internacionalmente.

La evidencia empírica muestra resultados similares, por ejemplo, Feder (1982) encuentra que las exportaciones como motor del crecimiento se

basan en los supuestos de externalidades entre sectores y diferenciales de productividad. Asume que el factor productividad es más alto en el sector exportador que en el resto; esto quiere decir que aquellos sectores donde se implementen políticas que favorezcan al comercio exterior logran obtener efectos positivos sobre su crecimiento económico. Por otra parte, Velázquez (2009), analiza el crecimiento económico en países de ingreso medio a través de un modelo de datos de panel y concluye en sus resultados que la apertura comercial, exportaciones e importaciones presentan efectos positivos, pero no contundentes en el crecimiento de la producción. Esto significa que los países de ingreso medio no cuentan con la especialización necesaria para aumentar sus niveles de producción y competir en el mercado internacional. Agosin (2009) desarrolla un modelo de crecimiento que se centra en la introducción de exportaciones nuevas como principal fuente de crecimiento de los países que se encuentran alejados de la frontera tecnológica mundial y estima que el principal motor del crecimiento es la ampliación de las ventajas comparativas. En este contexto, la diversificación de las exportaciones, por sí sola e interactuando con el aumento de volumen de las exportaciones per cápita, es de gran importancia para explicar el crecimiento del PIB en su estudio.

En países miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN), Reyes y Jiménez (2012) estructuran un modelo utilizando datos de panel. Indican que la mayoría de las exportaciones que afectan positiva y significativamente el crecimiento de los países de la CAN corresponden a la industria manufacturera y a las exportaciones con alto nivel tecnológico y lo hacen vía efecto externalidad. Esto quiere decir que, pese a que estos países difieren en su estructura exportadora, los avances tecnológicos y la industria impulsan a la competitividad, y por ende, al crecimiento de las naciones a través del comercio internacional (exportaciones). Por otra parte, utilizando datos de un amplio espectro de países, Sheridan (2014) descubre que el aumento de las exportaciones manufactureras es importante para el crecimiento económico sostenido

y sugiere que esta relación sólo se mantiene una vez que se alcanza un umbral de desarrollo. Para este autor, los resultados de su modelo implican la importancia de la especialización para un país, logrando así una posible transición de exportaciones primarias a exportaciones manufactureras que permitan el crecimiento sostenido de las naciones.

Vianna (2016) analiza la relación entre el crecimiento del PIB en siete países latinoamericanos principales y la demanda de China de sus exportaciones. La estimación del panel utilizando datos anuales muestra que la relación es estadística y estadísticamente significativa. Esto quiere decir que una fuerte caída en las exportaciones a China para los países en estudio conduce a la incertidumbre sobre la vulnerabilidad de la región a la desaceleración del crecimiento de China. Finalmente, el estudio reciente de Sunde (2017) efectuado en Sudáfrica, confirma la cointegración entre el crecimiento económico y las exportaciones y la causalidad unidireccional de la IED hacia las exportaciones y bidireccional entre ambas variables. Encuentra que las exportaciones efectivamente estimulan el crecimiento económico. Esto ocurre ya que, en estos países, se diseñan políticas de incentivos para atraer la inversión extranjera directa (IED) y promover exportaciones basadas en zonas especiales para la exportación o zonas francas.

Una de las principales contribuciones académicas del efecto del gasto público en el crecimiento económico se explica en el modelo de crecimiento endógeno atribuido por Barro (1990), teoría base para nuestra investigación. En su estudio encuentra que inicialmente el gasto gubernamental como un factor productivo eleva las tasas de crecimiento; sin embargo, al considerar el financiamiento de los mismos, el crecimiento se desincentivaría. Esto significa que, con un impuesto sobre la renta, la posibilidad de crecimiento es baja, pero si la función de producción es Cobb-Douglas, la optimización del gobierno todavía satisface una condición natural para la eficiencia productiva. Por consiguiente, el primer efecto dominaría para niveles pequeños de

los servicios públicos mientras que, por encima de un tamaño óptimo, prevalecería el segundo. Financiar el gasto público puede provocar distorsiones en la economía disminuyendo la productividad generada por la inversión pública. Bosi y Nourry (2007) efectúan un estudio de modelo de crecimiento endógeno y concluyen que una política óptima se basa siempre en una participación positiva del gobierno como accionista. Además, cuando el crecimiento es lento, una intervención pública o grandes efectos de sustitución estabilizan la economía. En esta investigación sería recomendable una combinación adecuada de servicios de corto plazo e infraestructuras de largo plazo en economías lentas.

Wahab (2011) por su parte encuentra que el gasto público agregado parece tener efectos positivos sobre el crecimiento del producto, especialmente en períodos de crecimiento. El gasto de consumo del gobierno no tiene efectos significativos en el crecimiento de la producción, sin embargo, el gasto de inversión del gobierno sí afecta positivamente, especialmente cuando el crecimiento está por debajo de su tendencia. Esto se debe a la efectividad de la intervención gubernamental y del gasto público de cada país. Considerando los componentes funcionales del gasto público y los cambios o rupturas estructurales. Morozumi y Veiga (2016) concluyen que cuando las instituciones instan a los gobiernos a rendir cuentas al ciudadano general, el gasto de capital público promueve el crecimiento. Es decir que, bajo un gobierno responsable, el efecto en el crecimiento prevalece para varias fuentes de financiamiento que incluyen una reasignación del gasto corriente, aumento de ingresos y déficit presupuestario. Dissou, Didic y Yakautsava (2016) encuentran una diferencia significativa en el impacto de crecimiento generado por la elección del método de financiamiento. El método de financiación no distorsionante proporciona el mayor aumento del producto debido a su fuerte efecto sobre las existencias de capital físico y humano. Los otros métodos de financiación distorsionados tienen menores impactos en el crecimiento

económico a largo plazo. Esto quiere decir que se debería considerar las restricciones presupuestarias del gobierno que debe financiar la inversión aumentando los impuestos, endeudándose o reduciendo otros gastos. Un aumento de los impuestos para financiar el gasto público puede provocar distorsiones en la economía disminuyendo la productividad generada por la inversión pública.

En base a lo mencionado anteriormente, en nuestra investigación examinamos el efecto a corto y largo plazo de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico de 81 países para el periodo 1980-2015. Los resultados que nos ofrece la evidencia empírica, de que tanto el aumento de las exportaciones como el gasto público promueven crecimiento económico, son obtenidos de varios grupos de países y periodos diferentes. Por lo tanto, el aporte de la presente investigación es una nueva evidencia con metodología, datos y periodo distintos.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes estadísticas

Con el fin de examinar el efecto de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico de los países, utilizamos información compilada de la base de datos World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2016) e incluimos a 81 países para el respectivo análisis durante el periodo 1980-2015. Clasificamos a los países mediante el Método Atlas (2016) según los niveles de desarrollo, teniendo así países de ingresos altos (PIA), países de ingresos bajos (PIBS), países de ingresos medios altos (PIMA) y países de ingresos medios bajos (PIMB).

Los datos de panel de las variables en estudio inicialmente se encuentran expresados en precios constantes (2010) por lo que a través del formato log lineal o logaritmo de las variables, ajustamos la escala y obtenemos elasticidades de forma directa. En el presente análisis, la variable dependiente es el logaritmo del Producto Interno Bruto (IPIB), el cual

mide el crecimiento económico de los países (valor de todos los bienes y servicios finales producidos) y las variables independientes son el logaritmo de las exportaciones (IX), que representa el valor de todos los bienes y demás servicios de mercado prestados al resto del mundo y del gasto de consumo final de las administraciones públicas (IG) que mide el gasto final del gobierno.

La Figura 3 muestra la evolución del logaritmo de las variables PIB, exportaciones y gasto público. Observamos que las tres variables muestran tendencias crecientes positivas similares a lo largo del tiempo y presentan una leve disminución del mismo durante el año 1999 debido a la crisis económica y financiera.

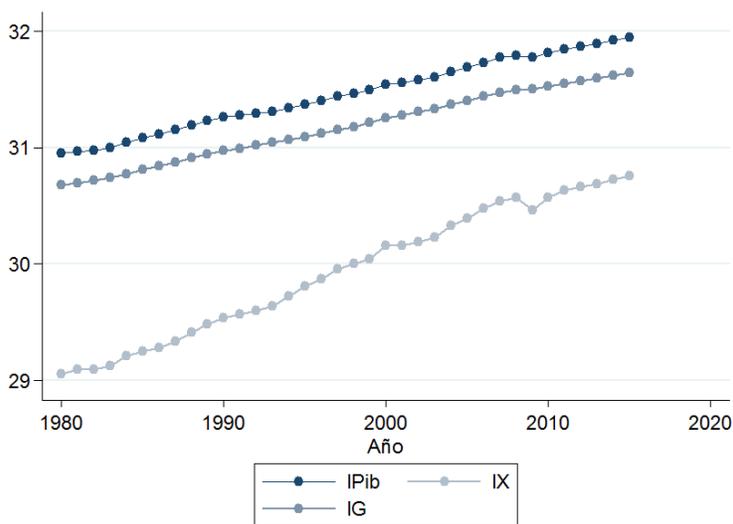


Figura 3. Evolución del PIB, exportaciones y gasto público a nivel global (1980-2015).

La Figura 4 muestra la correlación entre la variable dependiente y las variables explicativas de los países de acuerdo a los niveles de desarrollo para el periodo 1980-2015. Observamos una correlación positiva tanto en la relación PIB - exportaciones como en la relación PIB -gasto público

en todos los grupos de países. Además, podemos evidenciar que las variables tienen un buen ajuste en el modelo, lo que significa que dicha correlación es estadísticamente significativa, 0,94 y 0,98 respectivamente. Sin embargo, observamos un mayor ajuste en PIMA, debido que, en este grupo de países, el sector exportador es más amplio, lo cual hace que el factor productivo sea mayor y por ende experimente un crecimiento acelerado. Respecto a la variable gasto público, observamos un ajuste similar en todos los grupos de países.

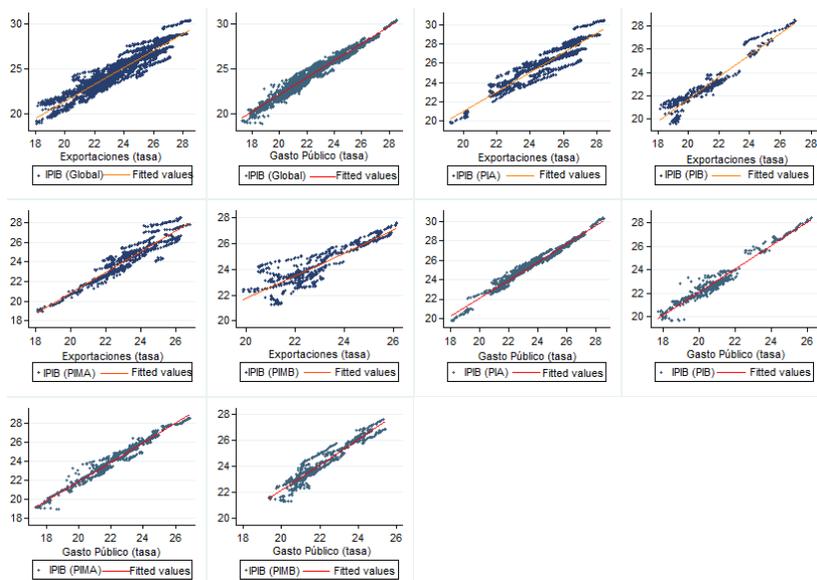


Figura 4. Correlación entre las variables para el periodo 1980-2015.

La Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos de los datos donde apreciamos que la variable PIB presenta 2907 observaciones, encontramos una mayor variabilidad entre países (2,11) que dentro de los países (0,43). El número de observaciones de la variable exportaciones es 2896, respecto a su variabilidad, al igual que el PIB, es mayor entre países (2,06) que dentro de los países (0,65). Así mismo, en el caso del gasto público, con 2900 observaciones, existe mayor variabilidad entre países (2,18) que dentro de los países (0,46). Esto quiere decir que, en

todas las variables, existe diferencia sistémica entre los 81 países ya que la estructura y los procesos de cada uno difieren entre sí.

Tabla 1. *Estadísticos descriptivos de las variables*

Variable	Mean	SD	Min	Max	Observations
Overall	24,63	2,15	18,92	30,44	N = 2907
IPIB	Between	2,11	20,20	30,02	n = 81
	Within	0,43	22,31	27,05	T-bar = 35,88
Overall	23,42	2,15	18,08	28,42	N = 2896
IX	Between	2,06	19,16	27,59	n = 81
	Within	0,65	20,72	26,07	T-bar = 35,75
Overall	22,67	2,22	17,30	28,55	N = 2900
IG	Between	2,18	18,18	28,15	n = 81
	Within	0,46	20,23	25,34	T-bar = 35,80

3.2. Metodología

Con el fin de estimar el efecto de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico de los países planteamos la siguiente ecuación básica con datos de panel, la cual se basa en el contexto teórico de Houtaakker y Maage (1969) de elasticidades de las exportaciones, cuya expansión conlleva al crecimiento económico de los países y de Barro (1990) que plantea que el aumento del gasto público promueve el crecimiento económico gracias al gasto gubernamental como factor productivo:

$$lPIB_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 lX_{it} + \beta_2 lG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde $lPIB_{it}$ representa el logaritmo del crecimiento económico; lX_{it} , el logaritmo de las exportaciones; lG_{it} , el logaritmo del gasto público; además β_0 representa el intercepto del tiempo (años), α_0 es el intercepto de los países, β_1 mide el efecto de X en el PIB del país i en el periodo t y

β_2 mide el efecto del G en el del país i en el periodo t , finalmente ε_{it} que representa el término de error, $i=81$ países y t =periodo de 1980 a 2015.

Para examinar y contrastar econométricamente nuestros resultados con las teorías planteadas sobre crecimiento. Partimos de la ecuación (1) y a través del test de Dickey y Fuller (1979) de raíz unitaria planteamos la siguiente ecuación:

$$lPIB_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 lX_{it-1} + \beta_2 lG_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Observamos la presencia de raíz unitaria ya que el parámetro β_1 y β_2 son estadísticamente significativos, por lo tanto el modelo tiene un comportamiento tendencial; es decir, el valor actual de las variables depende del valor pasado.

Para corregir la estacionariedad del modelo aplicamos primeras diferencias a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\Delta lPIB_{it} = lPIB_{it} - lPIB_{it-1} \quad (3)$$

$$\Delta lX_{it} = lX_{it} - lX_{it-1} \quad (4)$$

$$\Delta lG_{it} = lG_{it} - lG_{it-1} \quad (5)$$

Remplazando las ecuaciones (3), (4) y (5) de primeras diferencias en la ecuación (2), tenemos:

$$\Delta lPIB_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 \Delta lX_{it-j} + \beta_2 \Delta lG_{it-j} + \Delta \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Donde $\Delta lPIB_{it}$ representa el operador de primeras diferencias; β_1 y β_2 representan sus estimadores, y j es el número de rezagos del modelo, en nuestro caso $j=1$.

A partir de la ecuación (6), con el fin de determinar la relación de largo plazo de las variables, se plantea la ecuación (7) de cointegración del test de Pedroni (1999) de la siguiente manera:

$$\Delta IPIB_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \sum \beta_1 \Delta I X_{it-j} + \sum \beta_2 \Delta I G_{it-j} + \varepsilon_{itj} \quad (7)$$

La regresión anterior se denomina regresión cointegrante, al igual los parámetros cointegrantes y representa el efecto del tiempo (años), es el efecto del espacio, es el operador de primeras diferencias y , representa el orden de cointegración I (1).

De acuerdo a la teoría económica, las exportaciones cumplen un rol importante en el crecimiento económico de las naciones. La apertura comercial mejora el desempeño macroeconómico, acelera la tasa de crecimiento del PIB, aumenta los estándares de vida, permite equilibrar la balanza de pagos y disminuir la inflación. Es un factor importante para reducir las desigualdades y los altos niveles de pobreza. Estimaciones como las de Berg, Ostry y Zettelmeyer (2012), evidencian que los periodos de crecimiento económico de los países están positivamente relacionados con el grado de igualdad de la distribución del ingreso y la orientación a la exportación, esto con mayores propensiones a exportar manufacturas y mayor apertura a la IED. Hausmann, Hwang y Rodri (2007) encuentran que los patrones de especialización y la mezcla de bienes que produce un país pueden tener importantes implicaciones para el crecimiento económico. En su estudio concluyen que el nivel de ingreso de las exportaciones, predice el crecimiento económico posterior.

Astorga (2010) muestra en su investigación, para economías latinoamericanas, una correlación condicional negativa global entre la apertura comercial y el crecimiento del PIB per cápita; sin embargo, encuentra un vínculo positivo a través de la inversión. Jarreau y Poncet (2012) consideran el efecto de la sofisticación de las exportaciones

en el desempeño económico para China, y encuentran una variación sustancial en la sofisticación de las exportaciones a nivel de provincia y prefectura, controlando el nivel de desarrollo, y que esta sofisticación, a su vez, impulsa el crecimiento. Esto explica que, si se excluyen zonas francas del total de exportaciones, la capacidad de ingresos a través de las exportaciones se debilita en lugar de constituirse en gran motor para una economía.

El gasto público conlleva al crecimiento económico de un país debido a que es una fuente importante generadora de empleo, en la mayoría de países subdesarrollados, el estado es el principal proveedor. Trae consigo a la economía recursos a través de la adquisición de bienes y servicios, con los cuales satisface las necesidades de las personas. Además, es una medida que debe ser utilizada por economías que atraviesan etapas de recesión a través de inversiones públicas. Por el contrario, el gasto público también puede causar efectos negativos en la economía, debido al uso incorrecto e ineficiente de los recursos por parte de gobiernos irresponsables, gasto público desmedido que no consulta la realidad económica de un país, en lugar de dinamizar la economía, puede contraerla. Tal como lo explican Aghion y Roulet (2014) en su contribución empírica sobre la importancia de un estado inteligente en el crecimiento económico de un país. Sostienen que a medida que los países se desarrollan, el principal motor del crecimiento económico pasa de la imitación a la innovación. Es decir que su importancia no radica en el tamaño del Estado, radica en el gobierno, en un Estado estratégico cuyas inversiones maximicen el crecimiento de un país. Evidencias como las de Kelly (1997) sobre los efectos del gasto público en el PIB, destacan contribuciones positivas de la inversión pública y el gasto social en el crecimiento de un país. Esfahani y Ramírez (2003) desarrollan un modelo estructural de gasto en infraestructura y crecimiento del producto que tiene en cuenta factores institucionales y económicos que median en las interacciones infraestructura-PIB, muestran una contribución

de los servicios de infraestructura al PIB sustancial y, en general, dicha contribución supera el costo de la prestación de los servicios.

4. Discusión de Resultados

Antes de efectuar las estimaciones econométricas del modelo, determinamos estadísticamente si existe o no diferencia sistemática entre los coeficientes obtenidos. Para ello utilizamos el test de Hausman (1978) o test chi cuadrado que determina si el modelo se debe estimar a través de efectos fijos o efectos aleatorios. Los resultados indican una probabilidad estadísticamente significativa, por lo tanto, la diferencia entre los coeficientes de las variables es sistemática. La relación crecimiento económico-exportaciones y gasto público se explica de mejor manera bajo el método de efectos fijos.

La tabla 2 muestra los resultados de estimar el modelo básico para el panel de datos, a nivel global y en grupos de países clasificados por niveles de desarrollo. La variable exportaciones incide positivamente en el PIB con una variación entre 0,37% y 0,38%. Observamos un mayor efecto en países de ingresos medios y un efecto menor en países cuyo ingreso es alto. Esto se debe principalmente a que en PIMA se implementan políticas que favorecen al comercio exterior lo cual permite ampliar el sector exportador aumentando la productividad. El efecto del gasto público en el crecimiento económico es positivo, oscila entre 0,39% y 0,32% siendo este mayor en países de ingresos altos y el menor en países cuyo ingreso es bajo. Esto explica que, en PIBS, generalmente el uso del gasto público es inadecuado e ineficiente, debido a la incorrecta intervención del Estado, quien actúa como un gobierno poco responsable. En términos agregados, tanto las exportaciones como el gasto público tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico de los países en el periodo 1980-2015.

Los resultados de que la expansión de las exportaciones impulsa el crecimiento económico de los países son consistentes con la teoría de Houthakker y Magee (1969) de elasticidades ingreso de exportaciones, quien considera esta variable como un factor importante en el desarrollo de las naciones. Empíricamente encontramos similitudes en las estimaciones desarrolladas por Agosin (2009), Reyes y Jiménez (2012), Vianna (2016) y Sunde (2017), quienes, en sus investigaciones efectuadas para diferentes países, encuentran una relación positiva entre estas variables. En este contexto, encontramos el mayor efecto en países de ingresos medios, resultado que coincide con el estudio de Feder (1982) quien asume que este grupo de países cuenta con políticas dirigidas hacia el comercio exterior, lo cual permite aumentar la productividad a través del sector exportador y difiere de la estimación de Velázquez (2009) y Sheridan (2014) que encuentran efectos positivos, pero no contundentes en este grupo de países.

Además, podemos observar que el gasto público promueve el crecimiento económico de los países, este resultado es consistente con el estudio desarrollado por Barro (1990), quien sugiere que el efecto es positivo cuando el gasto gubernamental es productivo. En este sentido, los efectos indirectos del gasto público pueden repercutir de forma negativa en el crecimiento económico. Estos resultados se asemejan a las investigaciones realizadas por Wahab (2011); Morozumi y Veiga (2016); Bosi y Nourry (2007); y Dissou, Didic y Yakautsava (2016), quienes obtienen al inicio un resultado positivo en el crecimiento del PIB, posteriormente incluyen en sus modelos varios efectos indirectos del gasto público ,enfocándose principalmente en sus formas de financiamiento, como resultado obtienen efectos negativos entre las variables, ya que por ejemplo, la aplicación de impuestos puede distorsionar la economía disminuyendo la productividad de la inversión pública.

Tabla 2. Resultados del modelo básico de crecimiento económico (1980-2015)

VARIABLES	GLOBAL	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Lx	0,379*** (48,88)	0,271*** (25,09)	0,371*** (19,64)	0,420*** (26,01)	0,384*** (25,99)
Lg	0,392*** (36,24)	0,515*** (31,61)	0,269*** (10,85)	0,462*** (21,19)	0,324*** (15,42)
Constant	6,876*** (50,12)	6,749*** (36,24)	9,443*** (29,93)	4,193*** (16,51)	8,325*** (26,29)
Observations	2896	1073	467	785	571
Adjusted R ²	0,883	0,941	0,827	0,909	0,849

Para efectuar el análisis de cointegración de los datos de panel, primeramente, realizamos una prueba de raíz unitaria tipo Fisher basada en pruebas aumentadas de Dickey y Fuller (DF 1979). El Test DF es una prueba de estacionariedad en la cual se contrasta la presencia de una o más raíces unitarias en un proceso autorregresivo de orden I (q). Los resultados muestran que, en todos los grupos de países, el PIB, las exportaciones y el gasto público presentan raíz unitaria; es decir que las variables no son estacionarias. Para corregir esto, aplicamos primeras diferencias con lo cual obtenemos series estacionarias, las variables adquieren un orden de integración I (1). (Tabla 3).

Tabla 3. Prueba de raíz unitaria

Grupo países	MUNDO			PIA			PIBS			I(q)
Variables	PIB	X	G	PIB	X	G	PIB	X	G	
Niveles										
Inverse	137,39	128,28	180,19	42,76	21,55	60,54	31,49	34,15	29,43	(0)
Chi,squared	0,92	0,97	0,15	0,95	1,00	0,45	0,21	0,13	0,29	
Inverse normal	3,00	4,66	-0,15	2,93	5,27	0,64	0,46	-0,33	-0,40	(0)
	0,99	1,00	0,43	0,99	1,00	0,74	0,68	0,36	0,34	
Inverse	2,83	4,58	-0,10	2,98	5,29	0,83	0,13	-0,52	-0,32	(0)
logit t	0,99	1,00	0,45	0,99	1,00	0,79	0,55	0,30	0,37	
Modified	-1,36	-1,87	1,01	-1,57	-3,50	0,04	0,76	1,13	0,47	(0)
Invchisquared	0,91	0,96	0,15	0,94	0,99	0,48	0,22	0,12	0,31	
Primeras Diferencias										
Inverse	475,71	566,91	536,01	159,50	196,50	155,09	86,46	118,83	122,61	(1)
Chi,squared	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inverse normal	-12,78	-14,69	-14,02	-6,84	-8,76	-6,59	-5,81	-7,26	-8,19	(1)
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inverse	-13,48	-16,37	-15,47	-7,108	-9,31	-6,98	-6,32	-8,87	-9,353	(1)
logit t	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Modified	17,42	22,49	20,77	9,08	12,46	8,68	8,38	12,87	13,39	(1)
Invchisquared	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Continuación...

Grupo países	PIMA			PIMB			
Variables	PIB	X	G	PIB	X	G	I(q)
Niveles							
Inverse	29,6	26,89	57,73	33,50	45,67	32,49	(0)
Chi,squared	0,95	0,98	0,08	0,39	0,05	0,44	
Inverse normal	1,35	3,62	-0,78	0,75	-0,68	0,05	(0)
	0,91	0,99	0,21	0,77	0,24	0,52	
Inverse logit t	1,24	3,74	-0,91	0,77	-0,84	-0,02	(0)
	0,8	0,99	0,18	0,77	0,20	0,49	
Modified	-1,53	-1,82	1,46	0,18	1,70	0,06	(0)
Invchisquared	0,93	0,96	0,07	0,42	0,04	0,47	
Primeras Diferencias							
Inverse	125,61	161,31	166,16	104,12	90,26	92,13	(1)
Chi,squared	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inverse normal	-6,59	-7,85	-8,451	-6,42	-5,29	-5,24	(1)
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Inverse logit t	-6,91	-8,97	-9,49	-6,91	-5,70	-5,81	(1)
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Modified	8,69	12,50	13,02	9,011	7,28	7,51	(1)
Invchisquared	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Tras realizar la prueba de raíz unitaria y establecer el orden de integración de las variables, efectuamos el test de cointegración de Pedroni (1999), esta prueba permite determinar la interdependencia de las variables en el largo plazo. La Tabla 4 muestra los resultados del test de cointegración de Pedroni (1999), podemos evidenciar que no existe un movimiento conjunto y simultáneo entre la relación PIB-exportaciones, y PIB -gasto público en el periodo 1980-2015; es decir, no existe relación a largo plazo entre las variables.

Tabla 4. *Resultados de la prueba de Cointegración de Pedroni*

Grupos de países	Variable	Número Países	Número de observaciones	Beta	t-stat
Global	dlX	81	2410	0,28	24,21
	dlG	81	2410	0,20	16,88
PIA	dlX	30	893	0,30	14,65
	dlG	30	893	0,34	11,57
PIBS	dlX	13	389	0,23	8,37
	dlG	13	389	0,00	2,35
PIMA	dlX	22	653	0,33	15,03
	dlG	22	653	0,16	7,82
PIMB	dlX	16	475	0,10	2,61
	dlG	16	475	0,04	1,72

A continuación, procedemos medir el equilibrio de las variables en el corto plazo, para ello realizamos el modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC, 2007), VEC es un modelo VAR que tiene restricciones de cointegración incluidas en su especificación, por lo que se diseña para ser utilizado con series que no son estacionarias, pero de las que se sabe que son cointegradas. En los resultados obtenidos en la tabla 5 para las variables utilizadas de los distintos niveles de desarrollo y con el nivel de significancia de 5%, constatamos la existencia de relación a corto plazo en el periodo 1980 – 2015.

Tabla 5. *Resultados del modelo de Corrección de error VEC de Westerlund*

Grupo países	VARIABLES	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
GLOBAL	Exportaciones	Gt	-4,43	-23,29	0,00
		Ga	-28,76	-22,82	0,00
		Pt	-39,92	-24,34	0,00
		Pa	-30,21	-32,03	0,00
	Gasto Público	Gt	-4,26	-21,40	0,00
		Ga	-28,02	-21,82	0,00
		Pt	-31,73	-14,81	0,00
		Pa	-23,82	-22,41	0,00
PIA	Exportaciones	Gt	-3,85	-10,22	0,00
		Ga	-24,25	-10,17	0,00
		Pt	-20,29	-10,15	0,00
		Pa	-23,40	-13,24	0,00
	Gasto Público	Gt	-4,16	-12,32	0,00
		Ga	-26,47	-12,00	0,00
		Pt	-18,50	-8,07	0,00
		Pa	-23,91	-13,72	0,00

Continuación...

PIBS	Exportaciones	Gt	-4,91	-11,48	0,00
		Ga	-35,32	-12,69	0,00
		Pt	-16,73	-10,61	0,00
		Pa	-35,15	-15,81	0,00
	Gasto Público	Gt	-4,72	-10,62	0,00
		Ga	-33,48	-11,70	0,00
		Pt	-13,53	-6,89	0,00
		Pa	-27,14	-10,98	0,00
PIMA	Exportaciones	Gt	-4,780	-14,15	0,00
		Ga	-30,80	-13,33	0,00
		Pt	-21,19	-13,14	0,00
		Pa	-31,90	-18,02	0,00
	Gasto Público	Gt	-4,19	-10,74	0,00
		Ga	-27,30	-10,86	0,00
		Pt	-14,70	-5,58	0,00
		Pa	-20,29	-8,90	0,00
PIMB	Exportaciones	Gt	-4,70	-11,71	0,00
		Ga	-29,08	-10,33	0,00
		Pt	-18,74	-11,98	0,00
		Pa	-28,22	-12,90	0,00
	Gasto Público	Gt	-4,20	-9,21	0,00
		Ga	-27,46	-9,36	0,00
		Pt	-17,70	-10,78	0,00
		Pa	-29,94	-14,05	0,00

5. Conclusiones

La presente investigación se enfocó en analizar la influencia de las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico a nivel global para el periodo 1980-2015. Según los niveles de desarrollo y usando datos de panel, bajo un enfoque econométrico de cointegración, encontramos que tanto las exportaciones como el gasto público afectan positiva y significativamente en el crecimiento económico. Estos resultados son consecuentes con la teoría y evidencia empírica propuestas, por lo tanto, se cumple con los objetivos e hipótesis planteadas. En el desarrollo de la misma, se consideró únicamente países que cuentan con mayor disponibilidad de datos y se excluyó a países cuya información es escasa, esto impidió efectuar un estudio más amplio en nuestra investigación. Además, no se contó con evidencia empírica similar a la propuesta, lo cual limita nuestro estudio al momento de considerar metodología y aspectos influyentes basándonos en un trabajo.

A partir del aporte que tiene nuestro estudio, se recomienda llevar a cabo investigaciones más diversificadas en la cual se incluya a países que fueron excluidos debido a la escasa información estadística. Así mismo implementar políticas de investigación en sectores con elevados niveles de exportación para con ello tomar medidas que permitan disminuir las desigualdades y los niveles de pobreza a nivel mundial. En base a lo desarrollado, y los resultados obtenidos de que tanto las exportaciones como el gasto público promueven el crecimiento económico sugerimos implementar políticas que permitan ampliar el sector exportador, ya que la apertura de los países al comercio internacional constituye un factor significativo, además de promover la inversión, fortalece la productividad y la especialización, llevando los recursos hacia actividades productivas. Los avances tecnológicos y la industrialización promueven la inserción al mercado competitivo, en el cual los países obtienen grandes ventajas y beneficios. Así mismo es importante fomentar un gasto público de calidad y eficiente, que además de satisfacer las necesidades de la sociedad,

como fuente generadora de empleo, contribuya productivamente en el sector económico de las naciones, especialmente en aquellos que se encuentran en etapas de recesión.

Referencias:

Aghion, P, y Roulet, A. (2014). Growth and the smart state. *Annu. Rev. Econ.*, 6(1), 913-926.

Kelly, T. (1997). Public expenditures and growth. *The Journal of Development Studies*, 34(1), 60-84.

Agosin, M, R, (2009), Crecimiento y diversificación de las exportaciones en economías emergentes, *Revista Cepal*.

Akitoby, B., Clements, B., Grupta, S, and Inchauste, G, (2016) Public Spending, Voracity, and Wagner 's Law in Developing Countries, *European Journal of Political Economy*, 22,908-924.

Astorga, P. (2010). A century of economic growth in Latin America. *Journal of Development Economics*, 92(2), 232-243.

Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2), S103-S125.

Berg, A., Ostry, J. D., y Zettelmeyer, J. (2012). What makes growth sustained?. *Journal of Development Economics*, 98(2), 149-166.

Bosi, S., y Nourry, C, (2007), Growth and fluctuations: The role of public dividends and public spending, *Journal of Mathematical Economics*, 43(3), 420-445.

Díaz-Fuentes, D., y Revuelta, J, (2013), La relación a largo plazo entre crecimiento económico y gasto público en España (1850-2000),

Investigaciones de Historia Económica-Economic History Research, 9(1), 32-42.

Dissou, Y., Didic, S., y Yakautsava, T. (2016), Government spending on education, human capital accumulation, and growth, *Economic Modelling*, 58, 9-21.

Dornbusch, r; Fischer, s, y Samuelson, p (1977), "Comparative Advantage: Trade and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods", en *American Economic Review* 67 diciembre 1977.

Esfahani, H. S., y Ramírez, M. T. (2003). Institutions, infrastructure, and economic growth. *Journal of development Economics*, 70(2), 443-477.

Feder, G. (1983), On exports and economic growth, *Journal of development economics*, 12(1-2), 59-73.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.

Hausmann, R., Hwang, J., y Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of economic growth*, 12(1), 1-25.

Houthakker, H. S., y Magee, S. P. (1969), Income and price elasticities in world trade, *The Review of Economics and Statistics*, 111-125.

Jarreau, J., y Poncet, S. (2012). Export sophistication and economic growth: Evidence from China. *Journal of development Economics*, 97(2), 281-292.

Morozumi, A., y Veiga, F. J. (2016), Public spending and growth: The role of government accountability, *European Economic Review*, 89, 148-171.

- Mundial, B, (2016), Datos Banco Mundial, Obtenido de <http://www.bancomundial.org/>
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- Reyes Camargo, S, J., y Jiménez Ramírez, S, (2012), Composición de las exportaciones y crecimiento económico en la Comunidad Andina de Naciones, *Revista Lecturas de Ec.*
- Sheridan, B, J, (2014), Manufacturing exports and growth: When is a developing country ready to transition from primary exports to manufacturing exports?, *Journal of Macroeconomics*, 42, 1-13.
- Sunde, T, (2017), Foreign direct investment and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa, *Research in International Business and Finance*.
- Velázquez Serna, J, Á, (2009), Comercio internacional y crecimiento económico para países de ingreso medio, *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, 9, 1.
- Vianna, A, C, (2016), The impact of exports to China on Latin American growth, *Journal of Asian Economics*, 47, 58-66.
- Wahab, M, (2011), Asymmetric output growth effects of government spending: Cross-sectional and panel data evidence, *International Review of Economics y Finance*, 20(4), 574-590.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.

Capítulo 7: Efecto del gasto público en el crecimiento económico: un enfoque global

Maribel Rojas. Pablo Ponce

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

Resumen

El objetivo de la presente investigación es examinar el efecto del gasto público en el crecimiento de países del mundo y por niveles de desarrollo, utilizando datos de panel para el periodo 1990-2015. Los resultados encontrados señalan que el gasto público tiene un efecto positivo en el crecimiento económico, tanto a nivel global como por niveles de desarrollo. Los PIA experimentan un mayor impacto del gasto en el crecimiento de su producción mientras que en los PIBS y PIMB el producto crece a tasas más bajas. Además, se comprobó que las variables analizadas se mueven de forma conjunta tanto en el corto plazo como en el largo plazo. Una implicación de política es aumentar el gasto público siempre que esté correctamente direccionado a sectores estratégicos conforme a las necesidades de las diferentes economías.

Palabras clave: Crecimiento. Gasto Publico. Keynes. Ecuador.

Clasificación JEL: C33. H52. E23.

1. Introducción

El gasto público a nivel mundial está aumentando fuertemente. Según datos del Banco Mundial (2016) el gasto del Estado como porcentaje de la producción mundial pasó de 19,40% en 1973 a 29,15 % en el año 2014 dándose un aumento de aproximadamente 10 puntos porcentuales a lo largo de estos años. El gasto público de los países europeos es más elevado en comparación con los países de América. En Francia la participación del gasto en el producto interno bruto (PIB) es de 57%

mientras que en Estados Unidos representa cerca del 36% en el 2016 en Sudamérica Canadá y Brasil registran mayor nivel de gasto 40,76% y 41,64% respectivamente. Sin embargo, según cifras del Banco Mundial (2016) estas economías crecen a tasas muy bajas, Francia registra un crecimiento del PIB de 1,3% en el 2015, Brasil por su parte presenta un decrecimiento de 3,8%. A nivel mundial la economía ha experimentado tasas de crecimiento que varían desde 2% a 4% a partir del año 2000. A pesar del incremento del tamaño del gobierno en las economías, medido por el gasto público, en los últimos años la producción mundial viene disminuyendo de 4,3% en el año 2010 a 2,6% en el 2015 (Banco Mundial 2016). En este escenario surge la preocupación sobre ¿Qué rol está desempeñando el gasto público en la economía mundial? porque no refleja un crecimiento en el producto, o son otras variables económicas las que influyen más en el desarrollo global. En base a lo expuesto anteriormente resulta interesante analizar el papel que está cumpliendo el gasto público en la economía global y en los diferentes grupos de países.

Exististe varias teorías que abordan la problemática. La primera, plantea como mecanismo el gasto público para promover el aumento del crecimiento económico (Keynes, 1936). La segunda, establece que el crecimiento del gasto público se explica como resultado de la actividad económica, es decir conforme aumenta el crecimiento la participación del gasto público tiende a ser mayor, según Wagner (1890) y la tercera señala que el gasto público no ha aportado más que un mayor endeudamiento sin un crecimiento económico real, siendo la inversión pública quien tiene un efecto positivo en el producto. Así mismo, investigadores como Asimakopoulos y Karavias (2016) encuentran que el nivel de umbral óptimo del tamaño del gobierno es 18,04%. Además, el impacto del gasto público sobre el crecimiento es mayor cuando está por debajo del umbral estimado, sin embargo, para los países en desarrollo el efecto negativo de un tamaño gubernamental mayor que el óptimo es más significativo que

el efecto positivo. Por otro lado, Ventelou y Bry (2006) en su estudio concluyen que no hay razón para restringir el tamaño del Estado a un criterio mínimo, tras lo cual el gasto público se declara, en el mejor de los casos, como un “mal necesario”, dicho de otra manera, el gasto público no es el problema, si no la forma en que se lo utiliza.

En base a lo mencionado anteriormente, la Figura 1 muestra la relación entre el crecimiento del PIB y el gasto público a nivel mundial en el periodo 1990–2015. No existe un patrón de comportamiento entre estas dos variables, puesto que se muestran algunos países con alto crecimiento económico y alto gasto público y otros con alto crecimiento económico, pero con bajo gasto público. Sin embargo, esta relación toma otra perspectiva cuando se realiza una clasificación de los países de acuerdo a su nivel de ingresos (altos, medios altos, medios bajos y bajos).

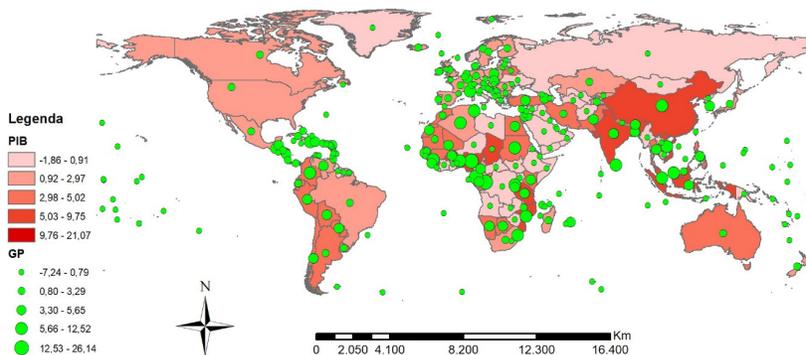


Figura 1. PIB y gasto público a nivel mundial

En este contexto, el objetivo de la presente investigación consiste en examinar el efecto del gasto público en el desarrollo de los países a nivel global y por nivel de ingreso, usando datos de panel del periodo 1990-2015 mediante modelos econométricos independientes. Los países se agrupan según su ingreso en países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos bajos (PIBS) y

países de ingresos medios bajos (PIMB), de acuerdo a la clasificación ATLAS del Banco Mundial, esto debido a que todas las economías destinan una proporción diferente de sus ingresos al gasto público. Los resultados encontrados señalan que el gasto público tiene un efecto positivo en el crecimiento económico tanto a nivel global como por niveles de desarrollo. Los PIA experimentan un mayor impacto del gasto en el crecimiento de su producción por cada incremento del 1% de gasto estatal la producción crece 0.35% debido a que sus gobiernos destinan más fondos a inversión en salud, educación e infraestructura, en los PIMA el efecto es menor a diferencia de los PIBS y PIMB donde el producto crece en promedio entre 0,05% y 0,08% respectivamente, también se determinó que las variables analizadas se mueven de forma conjunta tanto en el corto plazo como en el largo plazo.

Además de la introducción, la investigación tiene la siguiente estructura. La segunda sección contiene una nutrida revisión de la literatura teórica y empírica. La tercera sección describe la metodología y datos. En la cuarta sección se presenta la discusión de resultados encontrados y finalmente constan las conclusiones e implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

La teoría de Keynes (1936) señala que el gasto público es el mecanismo para reactivar el crecimiento económico, sin embargo, esta teoría falló, porque descuidó un aspecto fundamental: el contenido del gasto público. Es decir, el gasto público puede ser una herramienta adecuada siempre y cuando se canalice a invertirse en ciertas áreas estratégicas donde tenga un impacto en el crecimiento económico, no así si únicamente sirve para acrecentar la burocracia. Por el contrario, la ley de Wagner (1890) establece que existe una tendencia de largo plazo en la que la actividad gubernamental, por medio del gasto, se incrementa como resultado del crecimiento económico, mientras que Barro (1990) afirma que el gasto público no aporta al crecimiento del producto de un país. Díaz-Fuentes

y Revuelta (2013) concluyen que para el periodo analizado en España se acepta la hipótesis de que existe una causalidad directa y positiva del crecimiento sobre el gasto público, además en base MCE encuentran una relación de largo plazo entre las variables. En base al contexto, la presente investigación se sustenta en la teoría de Wagner (1980), la teoría de Keynes (1936) y la teoría de Barro (1990) con las que posteriormente se contrastara los resultados encontrados.

Los resultados empíricos del estudio de Magazzino (2012) indican que la relación entre varios elementos del gasto del gobierno y el ingreso nacional es más keynesiana que wagneriano, es decir que la ley de Wagner encuentra un apoyo muy débil en Italia. Las implicaciones de su investigación son directas: el desplazamiento de los recursos del gasto en consumo final al gasto en I + D o inversión pública mejoran el crecimiento económico a largo plazo. Por lo tanto, la reasignación de recursos entre diferentes ítems de gasto público resulta en un aumento del PIB.

Por su parte, Asimakopoulos y Karavias (2016) encuentran que el nivel de umbral óptimo del tamaño del gobierno en una economía es 18,04% por lo tanto el impacto del gasto público sobre el crecimiento es mayor cuando está por debajo del umbral estimado. Además, para los países en desarrollo el efecto negativo de un tamaño gubernamental mayor que el óptimo es más significativo que el efecto positivo. Sin embargo, Ventelou y Bry (2006) señalan que no hay razón para restringir el tamaño del Estado a un criterio mínimo, tras lo cual el gasto público se declara, en el mejor de los casos, como un “mal necesario”. Dicho de otra manera, el gasto público no es el problema, la forma en que se utiliza podría ser.

Por otro lado, Cedillo (2016) encuentra que en el caso de la neutralidad entre las variables esto se da en dos periodos en los cuales la política fiscal resulta neutral al comportamiento de la economía, en el periodo de la recuperación los ingresos extraordinarios no podrían vincularse

al gasto dado que dependían de otros factores como los esquemas de privatización, liberalización y desregulación.

Wahab (2011) en su análisis llega a los siguientes resultados. Primero, el gasto público agregado tiene efectos positivos sobre el crecimiento del producto, especialmente en períodos de crecimiento por debajo de la tendencia en esta variable. Segundo, la productividad del sector gubernamental es superior a la productividad del sector no gubernamental cuando el crecimiento del gasto es inferior al crecimiento tendencial y sólo para los países que no pertenecen a la Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE). Tercero, para los países de la OCDE el gasto de consumo del gobierno no tiene efectos significativos en el crecimiento de la producción, pero el gasto de inversión tiene efectos positivos en el crecimiento del producto, especialmente cuando su crecimiento cae por debajo de su tendencia. Con este análisis concuerdan Agostino, Dunne, y Pieroni (2016) quienes también encuentran que el gasto de inversión del gobierno mejora el crecimiento económico, mientras que la carga militar, el gasto del gobierno actual y los altos niveles de corrupción tienen efectos negativos, demostrando también una complementariedad significativa entre la corrupción y el gasto militar.

Un estudio sobre la eficiencia global del gasto público, realizado por Carosi, Inverno y Ravagli (2014) concluye que el gasto público se acerca a ser eficiente por funciones no agregadas, pero no a nivel global. Además los autores señalan que el tamaño de los municipios realmente afecta a la eficiencia del gasto público: cuanto mayor es un municipio, mayor es su nivel de eficiencia. A diferencia de otros autores, Devarajan, Swaroop, y Zou (1996) señalan que un aumento en la proporción del gasto corriente tiene efectos de crecimiento positivos y estadísticamente significativos. Por el contrario, la relación entre el componente de capital y el crecimiento per cápita es negativa. Así, los gastos aparentemente productivos, cuando se usan en exceso, podrían llegar a

ser improductivos. Por el contrario, Aschauer (1989). Halla que el gasto público en infraestructura es más productivo y mejora el crecimiento económico.

Romero-Ávila, y Strauch (2008) concluyen que el tamaño del gobierno medido con el gasto total o las partes de los ingresos, el consumo gubernamental y los impuestos directos afectan negativamente las tasas de crecimiento del PIB per cápita, mientras que la inversión pública tiene un impacto positivo y proporciona pruebas sólidas de que los impuestos distorsionadores afectan el crecimiento a medio plazo a través de su impacto en la acumulación de capital privado.

Así mismo, Morozumi y Veiga (2016) sugieren que las instituciones que impulsan a los funcionarios públicos a rendir cuentas al público en general desempeñan un papel importante en el gasto público, en la medida en que los gobiernos son responsables, el gasto de capital tiene efectos significativos en el crecimiento, también destacan la importancia de tener en cuenta el método de financiación del gasto público. El gasto actual muestra un potencial de fomento del crecimiento cuando la fuente de financiación es el ingreso, pero no cuando es el déficit. Por su lado Barro (1990) señala que el gasto público no ha aportado más que un mayor endeudamiento sin un crecimiento económico real y la inversión pública tiene un efecto positivo en el producto. Por su lado Rodríguez y López (2014) encuentran que las variables gasto público y PIB presentan raíces unitarias en panel cuando se encuentran presentes efectos fijos en las pruebas y ambas se encuentran cointegradas, es decir que poseen una relación de equilibrio de largo plazo en el periodo de estudio.

Otras investigadores estudian el comportamiento del gasto público y el crecimiento en economías petroleras y no petroleras; Nakibullah e Islam, (2007) realizan una investigación para determinar el efecto del gasto público en el PIB no petrolero de Bahrein, Los resultados sugieren fuertemente que el efecto multiplicador positivo del consumo

permanente del gobierno interno es neutralizado sustancialmente por el impacto negativo del gasto temporal del gobierno estadounidense en el PIB no petrolero de Bahrein y El gasto público es la única variable que determina el PIB no petrolero de este país. Así mismo Hamdi y Sbia (2013). Estudia las relaciones dinámicas entre ingresos petroleros, gasto público Y el crecimiento económico en una economía dependiente del petróleo en su estudio establecen resultados generales de que los ingresos petroleros siguen siendo la principal fuente de crecimiento y el canal principal que financia el gasto público. Por tanto, los autores señalan que El gobierno de Bahrein debería adoptar nuevas reformas estructurales que promuevan el desarrollo del sector no petrolero y redoblar sus esfuerzos en fomentar el desarrollo del sector privado.

Existe una literatura muy variada que explica el rol del gasto público en el PIB para diferentes países y grupos de países. Sin embargo, por nivel de ingreso no existen aportaciones sobre la relación producto-gasto, considerando esto, en el presente trabajo se aportará con evidencia al respecto y aplicando un test de cointegración para conocer la relación a largo plazo entre las variables, agrupando los países por ingresos bajos, ingresos medios bajos, ingresos altos e ingresos medios altos.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes estadísticas

La presente investigación se realiza con datos tomados del Banco Mundial (2017). La variable dependiente es la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) de los diferentes países y la variable independiente es la tasa de crecimiento del gasto público donde consideramos datos del consumo final del gobierno, en el periodo 1990-2015. Con el fin de disminuir el efecto composición que existe entre las variables, trabajo con tasas de crecimiento.

La Tabla 1 muestra los resultados de los estadísticos descriptivos. Con respecto al crecimiento económico se observa que existe mayor varianza dentro de cada país. En el caso del gasto público también existe mayor varianza dentro de cada país. Es decir el crecimiento de la producción de los países analizados varía a lo largo del periodo analizado de cada país y sucede lo mismo con el gasto gubernamental, considerándose un comportamiento simultáneo entre las variables.

Tabla 1. *Estadísticos Descriptivos*

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
PIB	overall	3,357556	6,222374	-51,02181	149,973	N = 3276
	between		2,558606	-5,130835	21,07116	n = 126
	within		5,676394	-52,4097	132,2594	T = 26
GP	overall	3,313455	17,40559	-163,7238	565,5389	N = 3276
	between		4,986825	-23,56716	26,14099	n = 126
	within		16,68161	-136,8432	542,7113	T = 26

La Figura 2 muestra la evolución de las variables, PIB y gasto público en el periodo 1990-2015, se puede observar que el PIB global creció continuamente hasta el año 1997, posterior a ello presenta diversas fluctuaciones y un decrecimiento importante en el año 2009 esto se podría explicar por la crisis financiera mundial que sufrieron las economías, por otro lado el gasto público crece a tasas menores que el PIB, sin embargo se observa que en los últimos años la producción ha decrecido y el gasto del Estado no necesariamente está decreciendo al mismo ritmo, se observa de forma semejante en los paneles correspondientes a países de ingresos altos (PIA) y países de ingresos medios altos (PIMA) a diferencia de los países de ingresos medios bajos donde el crecimiento promedio del PIB es mayor al del gasto y finalmente en el panel correspondiente a países de ingresos bajos (PIBS) se observa que a lo largo del periodo analizado el crecimiento de las variables es de forma simultánea, esto podría ser

porque los países en desarrollo son más dependientes de los diferentes gastos del estado para dinamizar sus economías.

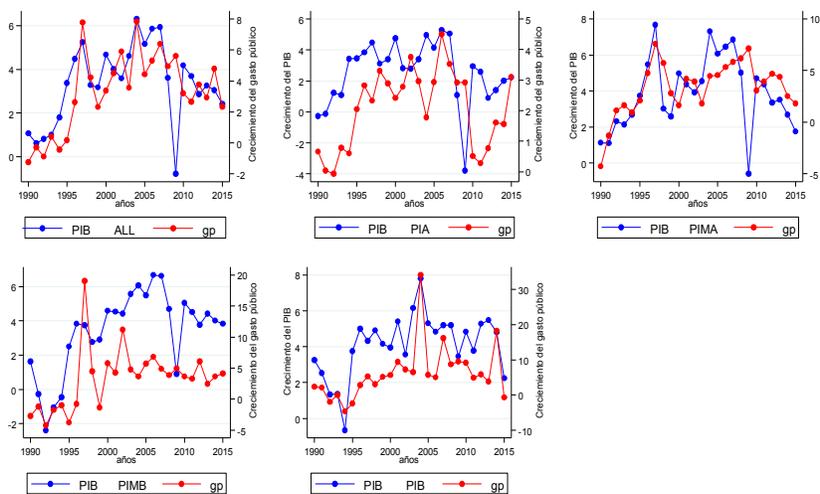


Figura 2. Evolución de las variables

3.2. Estrategia Econométrica

La presente investigación parte de la función teórica planteada por Barro (1990) en un modelo de crecimiento endógeno.

$$Y = f(G, K) \quad (1)$$

En la Ecuación (1) Y representa el nivel de crecimiento económico, G representa el gasto público y el capital físico. La Ecuación (2), PIB_{ij} es la tasa de crecimiento del PIBS en el país j en un tiempo determinado t , β_0 representa el parámetro del espacio, α_0 representa el parámetro del tiempo, GP_{ij} representa la tasa de crecimiento del gasto público en el país j en un tiempo determinado t . Aplicando el test de Hausman (1978) se determina que el modelo se debe estimar con efectos fijos del tiempo.

$$PIB_{jt} = (\beta_0 + \alpha_0) + \lambda_1 GP_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

Para determinar el efecto de las variables en el largo plazo entre el crecimiento de la producción y el gasto del Estado se aplica el analisis de cointegración basado en la ecuación de Westerlund(2007).

$$\Delta PIB_{it} = \delta'_i d_t + \alpha_i(PIB_{it-1} - \beta'_i GP_{it-1}) + \sum_{j=1}^{p_i} \alpha_{ij} \Delta PIB_{it-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta GP_{it-j} + e_{it} \quad (3)$$

Donde $t = 1990 - 2015$ y $i = 1 - 126$, indican las series temporales y las unidades transversales respectivamente, mientras que d_t contiene los componentes determinísticos, para los cuales hay tres casos: en el primer caso $d_t = 0$, por lo que (2) no tiene términos determinísticos; en el segundo caso $d_t = 1$, así se genera ΔPIB_{it} una constante, y en el tercer caso $d_t = (1 - t)'$ que se genera ΔPIB_{it} con una constante y una tendencia. Para simplificar, ajustamos el vector k-dimensional ΔGP_{it} como aleatoreo independiente de e_{it} y asumimos además que estos errores son independientes a través de i y t .

4. Discusión de resultados

La Tabla 2 presenta los resultados de las regresiones con datos de panel. Los resultados muestran que existe un efecto positivo y estadísticamente significativo del gasto público en el crecimiento del producto tanto a nivel global como por niveles de desarrollo. Los países de ingresos altos (PIA) experimentan un efecto mayor del gasto estatal en el crecimiento del producto a diferencia de los países de ingresos bajos (PIBS) donde este efecto es menor. Los resultados sobre el efecto positivo del gasto público en el crecimiento económico son consistentes con otros reportados en otras investigaciones (Wahab, 2011; Devarajan, Swaroop, y Zou ,1996 y Nakibullah e Islam, 2007), sin embargo Romero-Ávila, y Strauch (2008) concluyen lo contrario.

Tabla 2. Resultados de las regresiones base

	ALL	PIA	PIMA	PIMB	PIBS
Gasto público	0,0903*** (15,45)	0,354*** (16,47)	0,177*** (8,10)	0,0859*** (8,48)	0,0556*** (7,35)
Constant	3,058*** (30,76)	1,819*** (14,44)	3,300*** (14,04)	3,115*** (14,47)	3,866*** (15,98)
Observations	3276	1144	962	676	481
Adjusted R ²	0,033	0,166	0,029	0,064	0,068

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

La Tabla 3 presenta los resultados del test de raíces unitarias de Fisher basado en el test de Dickey-Fuller (1979) y Fisher-PP además se ha incluido tres pruebas adicionales las de Levine et al. (2002),

Im et al. (2003) y Breitung (2000), LLC, IPS y UB, respectivamente, para determinar si las series tienen un componente tendencial o estocástico. Los resultados muestran que los estadísticos son significativos, con efectos de tiempo y sin los efectos del tiempo, es decir el PIB y gasto público son estacionarias en niveles o su orden de integración es 0, a excepción del test LLC que determina lo contrario mostrando estadísticos significativos en el grupo PIA tanto con efectos del tiempo como sin efectos de tiempo, por lo tanto, no es necesario expresar las variables en primeras diferencias.

Tabla 3. Test de raíces unitarias

Modelo	Sin efectos de tiempo									
Grupos	ALL		PIA		PIMA		PIMB		PIBS	
	PIB	GP	PIB	GP	PIB	GP	PIB	GP	PIB	GP
Niveles										
LL	-0,44	19,67	-3,30**	-6,10**	0,61	11,77	2,07	31,16	-	-
UB	-6,53**	-6,09**	-5,80**	-3,84**	-3,44**	-2,93**	-1,85*	-2,60*	-	-
IPS	-27,85**	-32,90**	-14,92**	-15,48**	-16,34**	-17,45**	-11,14**	-16,13**	-13,08**	-17,85**
Fisher-ADF	9,18**	15,76**	6,08**	7,48**	4,74**	9,84**	4,23**	8,83**	2,90**	5,00**
Fisher-PP	52,28**	63,81**	21,93**	23,14**	26,38**	34,62**	23,46**	33,91**	36,79**	40,46**
Modelo										
Niveles										
LL	0,821	-1,33	-4,64**	-8,59**	9,63	0,30	7,87	13,63	-	-
UB	-5,83**	-6,49**	-5,33**	-3,45**	-3,18**	-3,15**	-1,25*	-3,53**	-	-
IPS	-25,15**	-31,30**	-14,23**	-14,37**	-13,30**	-16,35**	-11,54**	-14,68**	-	-
Fisher-ADF	7,15**	15,35**	2,52**	10,9**	6,21**	8,65**	3,02**	7,72**	4,28**	8,06**
Fisher-PP	43,02**	59,46**	16,81**	22,34**	20,79**	30,27**	19,70**	28,99**	39,28**	49,38**

La Tabla 4 muestra los resultados de cointegración ente el PIB y gasto público a nivel global y por grupo de países, los resultados señalan que debido a que el t-stat es 31,66 el beta es estadísticamente significativo por tanto en promedio entre los 126 países analizados si existe equilibrio de largo plazo, es decir las variables se mueven de forma conjunta y simultánea en el tiempo durante el periodo 1990-2015. Así mismo se muestra para los grupos de países PIA, PIMA, PIMB y PIBS el beta respectivo para cada grupo es estadísticamente significativo por tanto también existe equilibrio de largo plazo entre el PIB y el gasto público, estos resultados son semejantes a los concluidos por otros investigadores como Díaz-Fuentes y Revuelta (2013) relacionaron el PIB per cápita y el gasto estatal de España y confirman una relación de largo plazo entre las

variables, asimismo Rodríguez y López (2014) en sus resultados sugieren evidencia de una relación de largo plazo entre el gasto de los estados de México y su crecimiento económico.

Tabla 4. *Cointegración entre las variables analizadas*

Grupos de países	Número de países	Variables	Beta	t-stat
ALL	126	Gasto público	0,4877	31,66
PIA	44	Gasto público	0,5722	17,82
PIMA	37	Gasto público	0,4995	13,68
PIMB	25	Gasto público	0,3863	14,19
PIBS	20	Gasto público	0,1438	9,185

Aplicando el test de corrección de error ECM de Westerlund (2007), se puede determinar que existe equilibrio de corto plazo entre el PIB y el gasto público agregado, este resultado se evidencia tanto a nivel global como en los diferentes grupos de países, dado que p-value es significativo se rechaza la hipótesis de no cointegración y se concluye que los cambios actuales del gasto público repercuten automáticamente en el crecimiento económico de los países analizados. Se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. *Test de corrección de error*

	Statistic	Value	Z-value	P-value
GLOBAL	Gt	-4,087	-24,196	0,000
	Ga	-23,529	-19,628	0,000
	Pt	-40,168	-19,162	0,000
	Pa	-23,422	-27,189	0,000
PIA	Gt	-4,286	-15,942	0,000
	Ga	-23,061	-11,132	0,000
	Pt	-21,975	-9,272	0,000
	Pa	-21,295	-13,705	0,000
PIMA	Gt	-3,908	-11,754	0,000
	Ga	-23,073	-10,220	0,000
	Pt	-22,511	-11,251	0,000
	Pa	-25,774	-17,128	0,000
PIMB	Gt	-3,881	-9,682	0,000
	Ga	-22,786	-8,346	0,000
	Pt	-17,573	-7,920	0,000
	Pa	-17,836	-7,583	0,000
PIBS	Gt	-4,422	-11,213	0,000
	Ga	-26,421	-9,517	0,000
	Pt	-16,278	-8,233	0,000
	Pa	-25,000	-11,709	0,000

5. Conclusiones

En la presente investigación se relacionó la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de crecimiento del gasto público de los países del mundo y grupos de países por niveles de desarrollo, partiendo de la función teórica de Barro (1990) y la teoría keynesiana (1936), se aplica un test de cointegración y corrección de error para determinar el equilibrio de largo y corto plazo entre las variables, para ello empleamos datos de panel del periodo 1990-2015. Se encontró que existe un efecto positivo y estadísticamente significativo del gasto público en el crecimiento del producto tanto a nivel global como por niveles de desarrollo. Los PIA experimentan un efecto mayor del gasto estatal en el crecimiento del producto, alrededor de 0.35% por cada incremento de 1% en el gasto público a diferencia de los PIB e incluso a nivel mundial donde este efecto es menor a 0.1%. Los test de raíces unitarias de Fisher basado en el test de Dickey-Fuller (1979) y Fisher-PP reportaron que la tasa de crecimiento del gasto público y del PIB son series estacionarias en niveles, por lo que no fue necesario trabajar con primeras diferencias. También se determinó que existe equilibrio de corto plazo entre las variables es decir los cambios actuales del gasto público repercuten automáticamente en el crecimiento económico de los países analizados.

En promedio, entre los 126 países analizados existe equilibrio de largo plazo es decir las variables se mueven de forma conjunta y simultánea en el tiempo durante el periodo 1990-2015. Así mismo se muestra para los grupos de países PIA, PIMA, PIMB y PIBS. Finalmente considerando el efecto positivo del gasto en el crecimiento de los países es necesario establecer políticas a favor de incrementar el gasto del estado y promover el crecimiento de los países. El gasto público debe estar correctamente direccionado a sectores estratégicos conforme a las necesidades de las diferentes economías. Además establecer políticas enfocadas a una distribución eficiente del gasto público entre sus componentes y finalmente los PIBS deberían enfocarse más en la inversión a largo plazo

como la educación, salud e infraestructura que tienen efectos positivos en el crecimiento más que en gasto corriente, tal como lo sugieren Magazzino (2012); Devarajan, Swaroop, Zou (1996); Wahab (2011) y Bucci, Florio, La Torre (2012) quienes priorizan el gasto en inversión, I+D y señalan la correcta distribución del mismo para lograr el crecimiento de las diferentes economías. En el desarrollo de la presente investigación existieron algunas limitaciones como el periodo de años para analizar que se tuvo que disminuir debido a la falta de datos para algunos países por lo que no se trabajó con todos los países del mundo, además existe muy poca evidencia sobre investigaciones realizadas en datos de panel donde se analice corrección de error por otro lado la dificultad para corregir la heteroscedasticidad y autocorrelación del modelo. Otras investigaciones deberían realizarse analizando cada componente del gasto público para determinar el efecto de cada uno en el desarrollo, utilizando datos de panel.

Referencias:

- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of monetary economics*, 23(2), 177-200.
- Asimakopoulou, S., y Karavias, Y. (2016). The impact of government size on economic growth: A threshold analysis. *Economics Letters*, 139, 65-68.
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2), S103-S125.
- Benavides, D. R., Vemegas-Martínez, F., y Santiago, V. L. (2013). La ley de Wagner versus la hipótesis keynesiana: el caso de México, 1950-2009. *Investigación económica*, 72(283), 69-98.

- Breitung, J. (2001). The local power of some unit root tests for panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 161-177). Emerald Group Publishing Limited.
- Bucci, A., Florio, M., y La Torre, D. (2012). Government spending and growth in second-best economies. *Economic Modelling*, 29(3), 654-663.
- Carosi, L., D'Inverno, G., y Ravagli, L. (2014). *Global public spending efficiency in Tuscan municipalities* (No. 2014/175).
- Cedillo, E. R. (2016). Causalidad entre ingresos y gastos públicos en México (1982-2015). *Economía Informa*, 401, 40-56.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.
- D'Agostino, G., Dunne, J. P., y Pieroni, L. (2016). Government spending, corruption and economic growth. *World Development*, 84, 190-205.
- Devarajan, S., Swaroop, V., y Zou, H. F. (1996). The composition of public expenditure and economic growth. *Journal of monetary economics*, 37(2), 313-344.
- Díaz-Fuentes, D., y Revuelta, J. (2013). The Long-Term Relationship between Economic Growth and Public Spending in Spain (1850-2000).
- Dritsakis, N. (2004). Defense spending and economic growth: an empirical investigation for Greece and Turkey. *Journal of Policy Modeling*, 26(2), 249-264.
- Forni, M., e Reggιο, U. D. M., y Gambetti, R. L. Government Spending News and Surprise Shocks in Open Economy VARs.

- Ghali, KH (1997). El gasto del gobierno y el crecimiento económico en Arabia Saudita. *Diario de Desarrollo Económico*, 22 (2), 165-172.
- Hamdi, H., y Sbia, R. (2013). Dynamic relationships between oil revenues, government spending and economic growth in an oil-dependent economy. *Economic Modelling*, 35, 118-125.
- Kentikelenis, A. E., Stubbs, T. H., y King, L. P. (2015). Structural adjustment and public spending on health: Evidence from IMF programs in low-income countries. *Social Science y Medicine*, 126, 169-176.
- Levin, A., Lin, C. F., y Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Magazzino, C. (2012). Wagner versus Keynes: Public spending and national income in Italy. *Journal of Policy Modeling*, 34(6), 890-905.
- Morozumi, A., y Veiga, F. J. (2016). Public spending and growth: The role of government accountability. *European Economic Review*, 89, 148-171.
- Nakibullah, A., y Islam, F. (2007). Effect of government spending on non-oil GDP of Bahrain. *Journal of Asian Economics*, 18(5), 760-774.
- Rodriguez-Benavides, D., y Lopez-Herrera, F. (2014). Economic Development and Public Spending of the States in Mexico: Analysis of Panel Cointegration and the Wagner's Law. *GESTION Y POLITICA PUBLICA*, 23(2), 299-330.
- Romero-Avila, D., y Strauch, R. (2008). Public finances and long-term growth in Europe: Evidence from a panel data analysis. *European Journal of Political Economy*, 24(1), 172-191.

- Ventelou, B., y Bry, X. (2006). The role of public spending in economic growth: Envelopment methods. *Journal of Policy modeling*, 28(4), 403-413.
- Wahab, M. (2011). Asymmetric output growth effects of government spending: Cross-sectional and panel data evidence. *International Review of Economics y Finance*, 20(4), 574-590.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.

Capítulo 8: ¿El precio del petróleo influye en el crecimiento de los países importadores y exportadores? Un enfoque de cointegración

Marilyn Ordoñez

Carrera de economía. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo examinar la incidencia del precio del petróleo en el desarrollo económico a nivel global de los países importadores y exportadores en el periodo 1983-2015. Tomamos como variable independiente al precio del petróleo y como variable dependiente al Producto Interno Bruto (PIB) per cápita tanto de países exportadores como importadores de petróleo. Utilizamos Datos de panel copilados de World Development Indicators (WDI) (2016) e Investing (2017). Los resultados muestran una cointegración de corto y largo plazo entre el precio de petróleo y el PIB. Una implicación de política económica basada en nuestra investigación es la orientación de la política monetaria tanto para los países importadores y exportadores y así disminuir el impacto causado por la subida o caída del precio del petróleo.

Palabras clave: Desarrollo Económico. Petróleo. Importaciones. Exportaciones. Datos de panel

Códigos JEL: O11.Q3. F1.C23

1. Introducción

Aunque en los últimos meses el precio del petróleo en los mercados internacionales se ha reducido significativamente hasta situarse alrededor de los 40\$ por barril, desde principios del nuevo milenio venía mostrando una tendencia creciente, que lo llevó a sobrepasar

ampliamente la barrera de los 100\$ por barril en los meses centrales de 2008 según datos del Banco Mundial (2009). Las causas fueron la reducción de los stocks estadounidenses y del crecimiento chino, presenciando en el mes de julio su récord absoluto hasta hoy en día de 147 dólares, en este año la economía mundial entró en una fase de desaceleración en el crecimiento económico, que posteriormente afectaron al sector real. Esta crisis tuvo un efecto retardado en el caso de países como China o India y algunos de América Latina como Perú, Venezuela, Bolivia o Brasil, e incluso Ecuador, que alcanzaron durante el año 2008 tasas de crecimiento superiores al 5% de acuerdo a datos del Banco Mundial (2009). A partir de enero de 2014, el precio del barril se depreció un 70% cayendo en 18 meses de 110 dólares a 30 dólares para el 2016, el impacto de los precios bajos se puede reflejar principalmente en países como Arabia Saudita que presentó un déficit en 2015 de 89.000 millones de euros, cerca del 15% del PIB, Canadá con 4,4 millones de barriles producidos en 2015, según datos de la Agencia Internacional de la Energía su PIB se contrajo el 0,2% en marzo y un 0,1% en febrero, si bien en el conjunto del primer trimestre creció un 0,6% del mismo año. En el 2016, el precio por barril se situó entre 46 y 53 dólares, según las cotizaciones registradas durante noviembre y la primera semana de diciembre (AIE, 2016). En la actualidad según un informe sectorial de Barclays (2016), en comparación con los precios actuales, las previsiones supondrían un incremento del 30% para diciembre de 2017 y un aumento superior al 60% para 2019.

De acuerdo a la evidencia empírica recopilada, encontramos una relación positiva entre el precio del petróleo y el crecimiento económico de acuerdo a las investigaciones realizadas por Villegas y Uribe (2011); Córdova (2016); Sek, (2017); Mohaddes y Pesaran (2017), los niveles de afectación dependen de si las economías son importadoras o exportadoras de petróleo y de las condiciones particulares del mercado. El objetivo del presente trabajo es conocer la incidencia del precio

del petróleo en el desarrollo económico de los países importadores y exportadores de petróleo en el periodo 1983-2015, con el fin de validar empíricamente si existe dicha relación y comprobar la hipótesis de que la variación del precio del petróleo incide en el lento desarrollo económico de los países exportadores de petróleo. Los resultados encontrados indican una relación positiva para los diferentes niveles de desarrollo, coincidiendo con la evidencia empírica copilada, aunque estos efectos sean poco significativos para el PIB per cápita. La implicación de política económica que proponemos es la orientación de la política monetaria tanto para los países importadores y exportadores, con el fin de disminuir el impacto causado tanto por la subida o caída del precio del petróleo, basada en el estudio realizado por Ratti, y Vespignani, (2016) en el cual señalan como resultado que la tasa global de interés oficial/política establecida por los bancos centrales desempeña un papel importante en las interconexiones dinámicas entre los shocks mundiales de los precios del petróleo y las variables macroeconómicas globales.

En base a lo mencionado anteriormente, la Figura 1 muestra la relación, en promedio, entre el PIB per cápita y el precio de los países exportadores a nivel mundial durante el periodo 1983 – 2015. Cuando el PIB per cápita es mayor el color es más intenso y viceversa. El precio del petróleo está representado por los círculos color verde, su tamaño aumenta a medida que aumenta el valor de la variable. Gráficamente se puede apreciar que aquellos países con altos precios del petróleo registran un PIB per cápita mayor, en comparación a los países de PIB per cápita bajo. Esto se debería a que las exportaciones petroleras son un elemento importante en la composición Producto Interno Bruto de cada país.

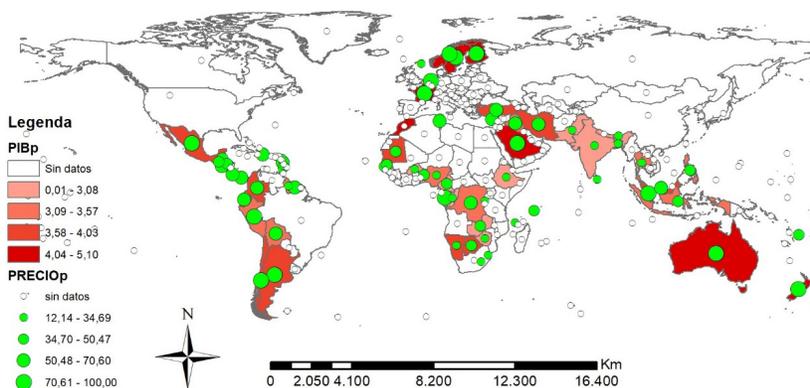


Figura 1. PIB per cápita y el precio del petróleo de los países exportadores a nivel mundial

Esta investigación se desarrolla en cuatro secciones adicionales a la introducción. En la segunda sección se presenta una breve revisión de diferentes argumentos que expliquen la relación existente entre estas dos variables. En la tercera sección describimos los datos y metodología utilizada. En la cuarta sección se presentan los resultados de las estimaciones, en esta parte se analizan y se determina la dirección y la magnitud de dicha relación, y se comparan los resultados obtenidos con la evidencia empírica copilada; al final del escrito se presentan las conclusiones de la investigación y posibles implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

Para el presente trabajo hemos copilado artículos de diferentes autores que estiman la relación entre el crecimiento económico y el precio del petróleo, la cual hemos clasificado en tres grupos. En el primero de ellos se ubican los estudios que relacionan directamente el precio del petróleo con el crecimiento económico, Villegas y Uribe (2011); Córdova (2016); Sek (2017); Mohaddes y Pesaran (2017) los cuales señalan un efecto positivo entre las dos variables. En el segundo grupo se estima la relación

del precio de petróleo y su impacto significativo principalmente en las economías de los países en vías de desarrollo y especializados en la exportación de recursos naturales; Schuldt y Acosta (2006); Jiménez y Tromben (2006); Rafiq y Apergis (2016). En el tercer grupo se encuentran las investigaciones que señalan que el precio del petróleo influye a los efectos de las recesiones sin necesariamente ser significativas Morana (2017); Barsky y Kilian (2004); y las investigaciones de Hamilton (2003) y Jones, Leiby, y Paik, (2004) en donde presentan una relación, no lineal, entre los shocks de los precios del petróleo y el PIB.

En el primer grupo Villegas y Uribe (2011) en su investigación sobre los impactos de la variación de precios del petróleo, sugiere una relación positiva en el crecimiento económico ante un incremento del precio y no significativa ante un descenso. Cabe recalcar que depende de la posición comercial del país con respecto al petróleo, es decir, si es un país exportador o importador. Según Córdova (2016) afirma que los efectos de las variaciones del petróleo dependen netamente si se habla de economías exportadoras de petróleo y altamente dependiente de sus ingresos, por lo que afecta positivamente al crecimiento económico frente a variaciones favorables sobre sus precios, y negativamente ante innovaciones o impactos externos desfavorables. Además, señala que la influencia del impacto del precio del petróleo en el crecimiento nacional no posee efectos instantáneos sobre las fluctuaciones del mismo.

Sek (2017) en su estudio para comparar cómo los cambios en los precios del petróleo afectan los precios internos a diferentes niveles tanto de producción, precio de importación y precio al productor e IPC entre sectores, señala que los cambios en el precio del petróleo tiene un efecto positivo sobre el crecimiento, pero estos pueden provocar directamente mayores precios de importación y producción a largo plazo, concluyendo que los sectores que son más intensivos en petróleo experimentan un mayor impacto de los cambios en el precio del petróleo. De acuerdo al estudio realizado por Mohaddes y Pesaran (2017), señalan que los

efectos del precio del petróleo sobre la producción real son positivos, aunque tardan más en materializarse, así mismo encontraron una relación negativa entre los precios del petróleo y los dividendos reales, mientras que por el lado de la oferta, los efectos de los precios más bajos del petróleo difieren ampliamente entre los diferentes productores de petróleo, ya que algunos de los principales productores de petróleo tratan de compensar su pérdida de ingreso aumentando la producción.

En el segundo grupo Schuldt y Acosta (2006) indican que los países ricos en recursos naturales no son los más desarrollados. Podrán tener grandes ingresos o un alto PIB per cápita, pero casi siempre carecen de instituciones sólidas y niveles de vida adecuada para la población. Aunque pueda causar sorpresa, la evidencia reciente y muchas experiencias históricas permiten afirmar que los países que se han especializado en la extracción y la exportación de recursos naturales normalmente no han logrado desarrollarse. En su estudio Jiménez y Tromben (2006) dicen que América Latina y el Caribe ha sido tradicionalmente un importante proveedor de recursos energéticos y minerales. La región contribuye con el 13% del petróleo que se produce a nivel mundial y posee el 10% de sus reservas mundiales, y Chile es el primer productor y exportador de cobre, representando en promedio el 35% de la producción mundial. Por esta razón, las recurrentes fluctuaciones en los precios de estos bienes tienen un significativo impacto en las economías de los países especializados en estos productos.

En el estudio de Rafiq y Apergis (2016) titulado “Choques asimétricos del petróleo y saldos externos de los principales países exportadores e importadores de petróleo” nos señalan que en los países exportadores de petróleo el aumento de los precios conduce a una mejora en la balanza comercial del petróleo y la disminución de los precios del petróleo a un impacto negativo de la balanza comercial. Por lo tanto, una disminución de los precios del petróleo es beneficiosa para los países exportadores de petróleo debido a que el efecto de la cantidad supera el efecto de los

precios, mientras que para los importadores de petróleo un precio del petróleo estable es más deseable que una disminución de los precios.

En el tercer grupo Morana (2017) analiza los “Efectos macroeconómicos y financieros de los shocks de precios del petróleo”, en el cual encontró que los efectos de recesión son provocados por aumentos en los precios del petróleo y en algunos casos, también por la caída de los precios del petróleo. Barsky y Kilian (2004) en su investigación sobre “El petróleo y la macroeconomía desde los años setenta”, afirman que los aumentos de los precios del petróleo y la recesión de un país es consistente con la noción de que los shocks de los precios del petróleo pueden contribuir a las recesiones sin necesariamente ser fundamentales, concluyendo que las perturbaciones en el mercado del petróleo influyen de manera no tan significativa en el desempeño macroeconómico de un país. Hamilton (2003) en su trabajo señala la relación no lineal entre las variaciones del precio del petróleo y el crecimiento del PIB, reportando que los aumentos del precio del petróleo son más importantes que las disminuciones del mismo. Y finalmente Jones, Leiby,, y Paik, (2004) presenta un informe sobre la evolución de la comprensión teórica y empírica de las consecuencias macroeconómicas de los shocks de precios del petróleo desde 1996 las técnicas estadísticas paramétricas identificaron una relación estable, no lineal, entre los shocks de los precios del petróleo y el PIB desde finales de la década de 1940 hasta el tercer trimestre de 2001, en donde, los shocks de precios del petróleo en la ecuación del PIB de un VAR, es alrededor de -0,05 y -0,06 como una elasticidad, repartidos en dos años, donde el umbral de choque es un cambio de precio que supera un máximo de tres años.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Con el objetivo de estudiar el efecto del precio del petróleo en el desarrollo de los países importadores y exportadores, utilizamos los datos copilados tanto de la variable PIB per cápita y evolución del precio del petróleo de la fuente oficial Indicadores de Desarrollo Mundial (2016), e Investing (2017), para el periodo 1983-2015. El periodo de análisis fue considerado de acuerdo a la falta de datos en años previos, en donde tomamos como variable independiente al precio del petróleo y como variable dependiente al PIB per cápita tanto de países exportadores como importadores de petróleo, utilizamos la econometría de Datos de panel, los datos tanto de la variable PIB per cápita y precios del petróleo fueron estimados en escala logarítmica para expresar de mejor manera los resultados. Asimismo, utilizamos la clasificación Atlas del Banco Mundial para catalogar a los países de acuerdo al desarrollo de los mismos en donde: países de ingresos altos (PIA), países de ingresos medios altos (PIMA), países de ingresos medios bajos (PIMB) y por último los países de ingresos bajos (PIBS). Conjuntamente, con el fin de comparar el efecto de las variables tanto en los países importadores como exportadores se ha agregado una variable dummy para agrupar a los países dependiendo su economía.

Seguidamente para verificar econométricamente la evolución de las variables tomadas en nuestro modelo, realizamos las siguientes gráficas. En la Figura 2 se evidencia para el periodo 1983-2015 un ciclo de crecimiento significativo del PIB per cápita con comportamiento tendencial, situándose para el año 2015 a 10.241,55 dólares a nivel global. Por otra parte, el precio del petróleo muestra un fuerte incremento hasta el 2008 como consecuencia de la gran demanda de petróleo presenciada en ese año, posteriormente para el 2009 el precio del petróleo presentó una disminución, pero consecutivamente fue en aumento gracias a la

reactivación de las economías, llegando finalmente a la reducción más significativa en los últimos años donde el precio del petróleo es inferior a 50 dólares.

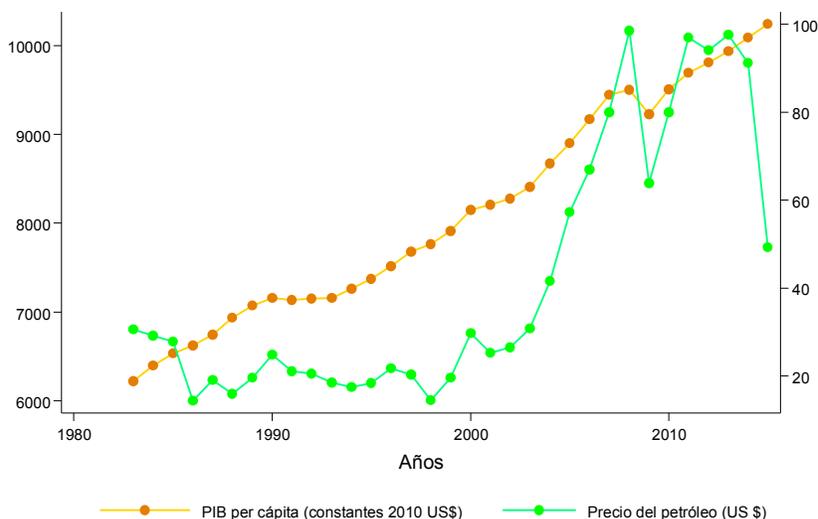


Figura 2. Evolución del precio del petróleo y PIB per cápita mundial (1983-2015)

La Figura 3 muestra el comportamiento de la variable dependiente, clasificada de acuerdo al desarrollo de los países. Como podemos apreciar en las cuatro gráficas evidenciamos una evolución positiva de esta variable, es decir tiene un comportamiento tendencial. Por lo que será necesario posteriormente aplicar el Test de Dickey y Fuller (1979) para verificar este comportamiento.

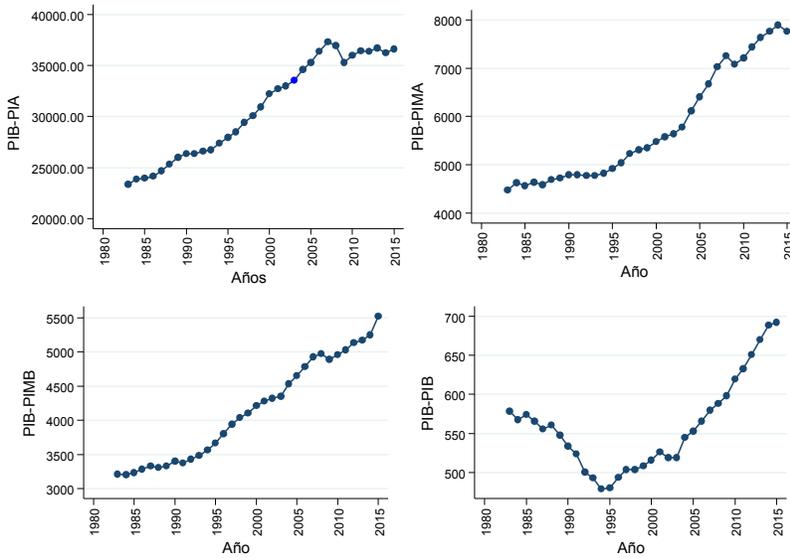
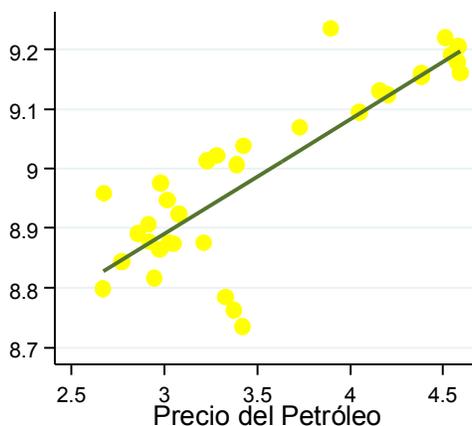


Figura 3. Evolución del PIB per cápita por grupo de países (1983-2015)

Por otra parte, la Figura 4 muestra la correlación entre la variable independiente precio del petróleo y la variable dependiente PIB per cápita, esta variable la tomamos de manera global. Podemos apreciar una correlación positiva y los datos se ajustan a la línea de tendencia, indicando que el precio del petróleo influye sobre el PIB per cápita.



PIB GLOBAL — Valores Ajustados

Figura 4. Análisis de correlación entre el precio del petróleo y PIB per cápita

La Tabla 1 nos muestra un resumen de los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas para nuestro análisis, para lo cual hemos tomado un total de 136 países, en donde la variable PIB per cápita cuenta con un número de observaciones de 4455, en donde observamos que existe mayor variación del PIB per cápita entre países (1,59) que dentro de los países (0,30), además los valores para esta variable se encuentra en un rango de entre 3,9 y 11,61, siendo la media de 8,34, debemos tomar en cuenta que estas variable ya fueron convertidas a escala logarítmica, mientras que la variable precios del petróleo cuenta con 4488 observaciones, en esta variable podemos evidenciar que no existe variabilidad entre los países, teniendo la misma variabilidad dentro de los países y a nivel general (0,64), esto sucede porque hemos tomado como referencia al precio fijado en base al marcador estadounidense West Texas Intermediate (WTI) para todos los países, los valores se encuentran en un rango de entre 2,67 y 4,59 con una media de 3,52.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observaciones
Lpib	Overall	8,34	1,61	3,90	11,61	N = 4455
	Between		1,59	3,90	11,26	n = 136
	Within		0,30	6,34	10,19	T-bar = 32,76
Lpc	Overall	3,52	0,64	2,67	4,59	N = 4488
	Between		0	3,52	3,52	n = 136
	Within		0,64	2,67	4,59	T-bar = 33

3.2. Metodología

Como se ha mencionado, con el fin de analizar el efecto del precio del petróleo en el desarrollo económico de los países importadores y exportadores hemos planteado la siguiente ecuación de datos de panel:

$$LPIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 LPC_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

En donde en la ecuación (1), LPC_{it} es el logaritmo del producto interno bruto per cápita en el país (i) en el periodo (t), $(\alpha_0 + \beta_0)$ es el intercepto en espacio y tiempo, LPC_{it} es el logaritmo del precio del petróleo en el país (i) en el periodo (t) y finalmente ε_{it} es el término de error estadístico.

Asimismo, aplicamos la prueba de raíz unitaria en panel, con el fin de asegurar que las variables no tengan efecto tendencial es decir que sean estacionarias, para lo cual aplicamos el Test de Fisher basado en Pruebas aumentadas Dickey-Fuller (1979), en donde la hipótesis nula es la existencia de raíz unitaria, para lo cual planteamos la siguiente ecuación:

$$LPIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 LPC_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

En donde en la ecuación (2), LPC_{it-1} es el logaritmo del producto interno bruto per cápita en el país (i) en el periodo (t), incluyendo un orden de integración $I(1)$, $(\alpha_0 + \beta_0)$ es el intercepto en espacio y tiempo; Si β_1 es estadísticamente significativo nos indica que el modelo tiene

raíz unitaria, es decir sigue una tendencia. Si β_1 es estadísticamente no significativo nos indica que no hay presencia de raíz unitaria. Una vez aplicada la prueba de raíz unitaria procedemos a eliminar el efecto tendencial empleando primeras diferencias a la variable PIB per cápita y dos diferencias a la variable precios de petróleo para lo cual:

$$\Delta lPIB_{it} = lPIB_{it} - lPIB_{it-1} \quad (3)$$

$$\Delta lPC_{it} = lPC_{it} - lPC_{it-2} \quad (4)$$

En donde en la ecuación (3) y (4), $\Delta lPIB_{it}$ y ΔlPC_{it} y indican el rezago tanto de la variable logaritmo de PIB y precios del petróleo, orden de integración I (1) y I (2) respectivamente, obteniendo la ecuación (5):

$$\Delta lPIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \Delta lPC_{it} + \Delta \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Seguidamente luego de comprobar que las series son integradas de orden uno y dos, con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables planteamos un modelo de vectores auto regresivos (VAR), para lo cual se consideran el orden de integración de las variables mediante la conocida prueba de cointegración de Pedroni (1999):

$$\Delta lPIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \sum \Delta lPIB_{it-j} + \sum \Delta lPC_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

En donde en la ecuación (6), $\sum \Delta lPIB_{it-j}$ es el logaritmo del PIB per cápita en el país en el periodo orden de integración I (1), $(\alpha_0 + \beta_0)$ es el intercepto en espacio y tiempo, e $\sum \Delta lPIB_{it-j}$ s el logaritmo del precio del petróleo en el país en el periodo (orden de integración I(2) y es el término de error estadístico.

Finalmente, para determinar la existencia de equilibrio a corto plazo utilizamos un modelo de corrección de errores (VEC) de acuerdo al Test de Westerlund (2007). Para lo cual el modelo VEC que hemos estimado es el siguiente:

$$\Delta PIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \Sigma \Delta PIB_{it-j} + \Sigma \Delta LPC_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

4. Discusión de resultados

En esta sección presentamos los resultados obtenidos de los modelos planteados, además encontramos la correlación entre el PIB per cápita y el precio del petróleo, evidenciando que tiene una correlación positiva débil de 0.098 señalando que es estadísticamente significativo. Por otra parte, para poder analizar el efecto de las dos variables de análisis, estimamos el Test de Hausman (1978) con el fin de que determinar si las diferencias son sistemáticas y significativas entre las dos estimaciones para lo cual hemos planteado la hipótesis Ho: No hay diferencias sistemáticas en los coeficientes y H1: Hay diferencias sistemáticas en los coeficientes

Comparando los coeficientes obtenidos con efectos fijos (0,2492361) y con efectos aleatorios (0, 2492336) siendo la diferencia de -0,0000025, podemos observar que la probabilidad es mayor al chi2(0,9677) por lo tanto la hipótesis nula se acepta; es decir, la diferencia entre los coeficientes de efectos aleatorios y fijos no es sistemática, por lo que conviene usar el método de efectos aleatorios para nuestro modelo.

La Tabla 2 es el resultado de estimar los parámetros de la ecuación (1) la cual nos indica el modelo básico estimado con efectos aleatorios, como observamos los coeficientes son positivos y estadísticamente significativos, apreciamos que el mayor efecto ocurre en PIMA(0,32) y el menor efecto en PIB (0,11) lo que nos indica en el primer caso que si el precio varía en 1% el PIB per cápita varía en 0,32% y en el segundo caso si el precio varía en 1% el PIB per cápita varía en 0,11%; entre los países exportadores e importadores el mayor efecto se da en los países importadores(0,26), es decir si el precio varía en 1% el PIB per cápita varía en 0,26%, analizando el R2 se observa que en todos los casos es bajo, es decir no encontramos relación alguna entre las dos variables, para

lo cual hay mayor dependencia o explicación de la variación de las dos variables dentro de PIMB (0,43) , en cuanto a los países importadores y exportadores se aprecia una mayor dependencia del precio del petróleo en el PIB per cápita en los países importadores.

Tabla 2. *Resultados modelo básico*

	GLOBAL	PIA	PIMA	PIMB	PIBS	PEXP	PIMP
Precio Petróleo	0,25***	0,22***	0,32***	0,30***	0,11***	0,24***	0,26***
	(42,28)	(29,49)	(22,44)	(28,24)	(7,25)	(21,42)	(38,25)
Constante	7,46***	9,30***	7,33***	6,40***	5,74***	7,78***	7,27***
	(54,11)	(70,28)	(73,99)	(40,90)	(37,24)	(40,96)	(39,89)
Observaciones	4455	1406	1212	1111	726	1658	2797
Within	0,29	0,39	0,30	0,43	0,00	0,22	0,35
Between	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
Overall	0,01	0,03	0,11	0,05	0,01	0,01	0,01

t statistics in parentheses * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

De acuerdo a la evidencia empírica copilada, encontramos que la variación del precio del petróleo afecta positivamente al crecimiento económico, según Villegas y Uribe (2001); Córdova (2016), Sek (2017); Mohaddes y Pesaran (2017) en sus trabajos investigativos, los cuales mencionan además que estos efectos dependen si las economías son importadoras o exportadoras. Contrastando esta información con los resultados obtenidos en este proyecto se evidencia que existe una relación positiva entre las dos variables, aunque es baja, además a un incremento del precio del petróleo los más beneficiados son los países de ingresos medios altos y los países importadores, evidenciando que el precio del petróleo no influye de manera significativa para el desarrollo de los países.

Por otra parte como lo mencionamos anteriormente Schuldt y Acosta (2006); Jimenez y Tromben (2006); Rafiq y Apergis (2016), indican

que los países ricos en recursos naturales son los más desarrollados, afirmándonos que los países que se han especializado en la extracción y la exportación especialmente del petróleo normalmente no han logrado desarrollarse, contrastando esto con los resultados obtenidos podemos afirmar que los países importadores presentan una subida del PIB per cápita (0,26) mayor al de los países exportadores (0,24) cuando el precio incrementa, esto se debe a que la mayoría de países importadores son países desarrollados y tienen mayores ingresos, en este grupo se encuentran países como Estados Unidos, China y Alemania.

En cuanto a los resultados de investigaciones realizadas por Morana (2017); Barkys y Kilian (2004), coinciden con los resultados de esta investigación ya que determinamos que el precio del petróleo afecta al desarrollo de un país, pero no necesariamente estos efectos son significativos. Y Finalmente, de acuerdo a las gráficas de correlación podemos afirmar que los resultados difieren con lo que plantea Hamilton (2003) y Leiby, y Paik (2004) en los cuales nos señala una relación estable, no lineal entre las variaciones del precio del petróleo y el crecimiento del PIB, los aumentos del precio del petróleo son más importantes que las disminuciones del mismo, los resultados obtenidos para nuestro análisis considerando la gráfica global nos indica una relación lineal de las variables, es decir mientras mayor sea el precio del petróleo el PIB per cápita presentará incrementos, además vemos que así el precio del petróleo aumente, el desarrollo los países importadores de este recurso no se muestra afectado.

Por otra parte, existe escasa evidencia empírica indicando la relación de las dos variables del modelo dependiendo si son economías importadoras y exportadoras, considerando el caso de estudio de Gbatu, Wang, Wesseh Jr, y Tutdel, (2017), el cual señala el impacto de los shocks de precios del petróleo, y las principales variables macroeconómicas como el PIB en los estados de la CEDEAO en África. El estudio utiliza el modelo de efectos fijos y encuentra evidencia de correlación lineal y no lineal

entre los shocks de precio del petróleo y el PIB, el estudio observa que los puntos de referencia lineales y asimétricos de los shocks de petróleo correlacionan negativamente con el PIB para la muestra completa de la CEDEAO y para los importadores netos de petróleo. Sin embargo, no hay impactos significativos de los shocks de petróleo en PIB de los exportadores netos de petróleo. Difiriendo con nuestros resultados ya que presenciamos un impacto positivo y estadísticamente significativo, del precio del petróleo sobre el desarrollo de los países importadores y exportadores, como lo mencionamos anteriormente.

A continuación, antes de presentar los resultados del modelo VAR de la función estimada de nuestro modelo, aplicamos el Test de Raíz unitaria basado en Pruebas aumentadas Dickey-Fuller (1979), en la Tabla 3 evidenciamos que para la variable PIB per cápita los valores obtenidos son mayores a 0,05, lo que nos indica que la variable es no estacionaria, para eliminar el efecto tendencial que muestra esta variable aplicamos primeras diferencias evidenciando que la variable se convierte en estacionaria, mientras que para la variable precios del petróleo los valores son menores a 0,05, lo que nos indica que la variable es estacionaria y no presenta efecto tendencial, por lo que no es necesario aplicar primeras diferencias.

Tabla 3. *Análisis de raíz unitaria PIB per cápita y precio del petróleo*

		Niveles		Primeras diferencias		i(q)	
		Statistic	p-value	Statistic	p-value		
PIB per cápita	Inverse chi-squared (242)	P	288,68	0,23	711,02	0,00	I(1)
	Inverse normal	Z	1,99	0,98	-13,40	0,00	I(1)
	Inverse logit t (604)	L*	1,89	0,97	-14,58	0,00	I(1)
	Modified inv. chi-squared	Pm	0,72	0,24	18,82	0,00	I(1)
Precio del petróleo	Inverse chi-squared (242)	P	317,42	0,03			I(0)
	Inverse normal	Z	-5,74	0,00			I(0)
	Inverse logit t (604)	L*	-5,11	0,00			I(0)

Por otro parte, realizando el Test de raíz unitaria para cada nivel de desarrollo, dependiendo si los países son (PIA, PIMA, PIMB PIBS), en la Tabla 4 se evidencia que los valores obtenidos son mayores a 0,05 excepto para PIMA, por lo que aceptamos la hipótesis nula afirmando la estacionariedad de los valores, evidenciando que con primeras diferencias del PIB se elimina el efecto tendencial.

Tabla 4. *Análisis de raíz unitaria variable PIB per cápita dependiendo su nivel de desarrollo*

			Niveles		Primeras diferencias		i(q)
			Statistic	p-value	Statistic	p-value	
PIA	Inverse chi-squared (242)	P	64,73	0,96	190,49	0,00	I(1)
	Inverse normal	Z	3,06	0,99	-6,46	0,00	I(1)
	Inverse logit t (604)	L*	3,22	0,99	-6,59	0,00	I(1)
	Modified inv. chi-squared	Pm	-1,62	0,95	7,97	0,00	I(1)
PIMA	Inverse chi-squared (242)	P	105,98	0,01			I(0)
	Inverse normal	Z	-1,71	0,04			I(0)
	Inverse logit t (604)	L*	-1,98	0,03			I(0)
	Modified inv. chi-squared	Pm	2,63	0,00			I(0)
	Inverse chi-squared (242)	P	88,8556	0,05	209,51	0,00	I(1)
PIMB	Inverse normal	Z	0,3142	0,62	-7,18	0,00	I(1)
	Inverse logit t (604)	L*	0,1322	0,55	-8,72	0,00	I(1)
	Modified inv. chi-squared	Pm	1,7884	0,04	12,13	0,00	I(1)
PIBS	Inverse chi-squared (242)	P	29,12	0,96	137,12	0,00	I(1)
	Inverse normal	Z	2,50	0,99	-6,72	0,00	I(1)
	Inverse logit t (604)	L*	2,62	0,99	-7,36	0,00	I(1)
	Modified inv. chi-squared	Pm	-1,59	0,94	9,93	0,00	I(1)

Finalmente, en la Tabla 5 evidenciamos el análisis para la variable precio del petróleo así mismo agrupado de acuerdo a su nivel de desarrollo (PIA, PIMA, PIMB, PIBS), se evidencia que los valores obtenidos también son mayores a 0,05, y con la aplicación de dos diferencias a esta variable se elimina el efecto tendencial, convirtiendo a la variable en serie estacionaria, lo cual es necesario para posteriormente aplicar los respectivos modelos de cointegración de las variables.

Tabla 5. *Análisis de Raíz Unitaria variable precios del petróleo dependiendo su nivel de desarrollo*

			Niveles		Primeras diferencias		i(q)
			Statistic	p-value	Statistic	p-value	
PIA	Inverse chi-squared (242)	P	100,36	0,14	502,74	0,00	I(2)
	Inverse normal	Z	-3,23	0,00	-18,10	0,00	I(2)
	Inverse logit t (604)	L*	-2,88	0,00	-21,17	0,00	I(2)
	Modified inv. chi-squared	Pm	1,10	0,14	31,78	0,00	I(2)
PIMA	Inverse chi-squared (242)	P	86,36	0,15	432,58	0,00	I(2)
	Inverse normal	Z	-2,99	0,00	-16,79	0,00	I(2)
	Inverse logit t (604)	L*	-2,67	0,00	-19,65	0,00	I(2)
	Modified inv. chi-squared	Pm	1,02	0,16	29,48	0,00	I(2)
	Inverse chi-squared (242)	P	79,36	0,16	397,51	0,00	I(2)
PIMB	Inverse normal	Z	-2,87	0,00	-16,09	0,00	I(2)
	Inverse logit t (604)	L*	-2,87	0,01	-18,84	0,00	I(2)
	Modified inv. chi-squared	Pm	0,97	0,17	28,26	0,00	I(2)
PIBS	Inverse chi-squared (242)	P	51,35	0,21	257,21	0,00	I(2)
	Inverse normal	Z	-2,31	0,01	-12,95	0,00	I(2)
	Inverse logit t (604)	L*	-2,06	0,02	-15,18	0,00	I(2)
	Modified inv. chi-squared	Pm	0,78	0,22	22,73	0,00	I(2)

Luego de verificar que las series son estacionarias, estimamos la ecuación (6), el propósito fundamental de este análisis es establecer una relación de largo plazo o cointegración entre el precio del petróleo y el PIB per cápita. La Tabla 6 presentan los resultados de la prueba de cointegración de Pedroni (1999), para el modelo de panel. Los resultados sugieren, que de acuerdo al t estadístico el promedio entre el precio del petróleo y el PIB per cápita en el periodo 1983-2015 es mayor a 2 por lo que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, a favor de la existencia de una relación de largo plazo entre las variables, es decir las variables se mueven de manera conjunta a través del tiempo.

Tabla 6. *Test de cointegración de Pedroni*

Número de unidades de panel:	136	Regresores: 1
No. de obs.:	4319	Avg obs. per unit: 32
Test Stats.	Panel	Grupo
v	1,426	
rho	-24,28	-16,63
t	-33,24	-33,57
adf	-31,26	-29,22

Nota: Todas las estadísticas de prueba se distribuyen $N(0,1)$, bajo un nulo de no cointegración, y divergen a infinito negativo (excepto para el panel v).

En este sentido, destacan algunos estudios con resultados similares a los obtenidos en este trabajo. González y Hernández, (2016) en su trabajo estudian la relación existente para Colombia entre precios del petróleo y variables macroeconómicas como el producto interno bruto (PIB), en el cual utilizaron vectores autorregresivos para analizar las funciones impulso-respuesta; los resultados presentaron que las pruebas de cointegración de Johansen (1991)., evidenciaron la existencia de una relación de cointegración, puesto que la prueba Dickey Fuller (1979), arrojó que las series en nivel son $I(1)$. Contrastando los resultados obtenidos con la investigación de Lanteri, (2014), el cual estudia los precios reales del petróleo y su impacto sobre las principales variables macroeconómicas, empleando modelos SVAR, para un periodo que abarca las últimas cuatro décadas. Los resultados muestran que los precios reales del crudo responden positiva y permanentemente frente a los principales determinantes macroeconómicos entre ellos PIB, existiendo una relación de cointegración. Por otro lado, en el trabajo realizado por Hernández, (2014) denominado El precio del petróleo y su influencia en las variables macroeconómicas, en las estimaciones VAR precio del Petróleo- PIB nos indica resultados de equilibrio a largo plazo, explicando que la reacción del PIB no es inmediata, sino retardada. Es decir, dado que la variable se presenta en términos reales, no es hasta

el período siguiente al shock cuando se ve afectado de forma negativa, descendiendo paulatinamente en los períodos posteriores hasta alcanzar un equilibrio a largo plazo en el que su nivel es menor a la inicial.

De acuerdo a Fernandez y Corugedo (2003) los VEC han refinado el análisis VAR, puesto que incluyen tanto la dinámica de ajuste de las variables en el corto plazo, cuando ocurre un shock inesperado que hace que éstas se aparten transitoriamente de su relación de equilibrio de largo plazo, como el restablecimiento de la relación de equilibrio en el largo plazo, siendo especialmente útil la información que brinda sobre la velocidad de ajuste hacia tal equilibrio; por tanto, el VEC brinda mayor información que el VAR. Una vez analizados los resultados del modelo VAR, en donde encontramos una relación estable en largo plazo, en la Tabla 7 se presentan los resultados de la prueba de corrección de error en panel de Westerlund (2007), estimando la ecuación (7) y asumiendo independencia entre las unidades mostradas en el panel; cómo podemos observar tres de los cuatro p-value son estadísticamente significativas, permitiendo rechazar la hipótesis nula de no corrección de error, es decir se puede establecer que en promedio PIB per cápita y precios del petróleo existe equilibrio a corto plazo.

Tabla 7. *Test de corrección de error de Westerlund*

Statistic	Value	Z-value	P-value
<i>Gt</i>	-2,749	-5,711	0,000
<i>Ga</i>	-19,186	-12,778	0,000
<i>Pt</i>	-25,895	-1,462	0,072
<i>Pa</i>	-11,762	-5,483	0,000

Concluyendo que una vez realizado el Test de cointegración de Pedroni (1999) y el Test de corrección de error de Westerlund (2007) podemos afirmar que la variable PIB per cápita y precios de petróleo, de naturaleza

I (1) y I(2) respectivamente, están cointegradas en el corto y largo plazo, para el periodo 1983-2015.

5. Conclusiones

En esta investigación hemos analizado la relación existente entre el precio del petróleo y el desarrollo de los países importadores y exportadores. Se utilizaron datos de panel obtenidos del World Development Indicators, (2016) e Investing, (2017), para el periodo 1983-2015. Los resultados obtenidos indican una relación positiva para los diferentes niveles de desarrollo, coincidiendo con la evidencia empírica copilada, encontrando que el mayor efecto de incremento se da en los PIMA y los países importadores, aunque estos efectos sean poco significativos, así como lo señalan Morana (2017); Barkys y Kilian (2004) en sus trabajos, esto puede resultar debido a que en el grupo de países importadores se encuentran países desarrollados con economías grandes como son: Estados Unidos, Alemania y China, en donde la subida del precio del petróleo no afecta el desarrollo de estos países como lo resalta los resultados de esta investigación. Además, las técnicas de cointegración VAR y VEC, utilizadas en este trabajo indicaron equilibrio a corto y largo plazo entre la primera diferencia del PIB per cápita y segundas diferencias del precio del petróleo, luego de haber realizado la Prueba aumentada de Dickey-Fuller (1979) para corregir la no estacionariedad que presentaban en sus inicios las variables. Entre el principal aspecto limitante de esta investigación tenemos, la escasa evidencia de datos para la variable precios del petróleo, teniendo que acudir a la fuente Investing, además de la inestable existencia de datos en cuento al PIB per cápita para todos los países tomando en cuenta el período analizado. Ratti, y Vespignani, (2016) en su estudio Precios del petróleo y variables macroeconómicas de factores globales señalan como resultado, que no sólo el aumento de los precios del petróleo sino también la elevada volatilidad de los precios del petróleo perjudica el crecimiento económico con complicaciones para la política monetaria, demostrando que la tasa global de interés

oficial/ política establecida por los bancos centrales desempeña un papel importante en las interconexiones dinámicas entre los shocks mundiales de los precios del petróleo y las variables macroeconómicas globales; una implicación de política económica de acuerdo a la investigación realizada es la orientación de la política monetaria para estabilizar el régimen cambiario volátil, tanto para los países importadores y exportadores con el fin de disminuir el impacto causado por la subida o caída del precio del petróleo, especialmente en los países exportadores ya que son los más afectados por su mayor dependencia e influencia de la variación del precio del crudo. Finalmente, se puede partir de esta investigación para determinar porqué a una subida del precio del petróleo, los países importadores tienen un mayor incremento de su desarrollo a diferencia de los exportadores, y realizar futuras comparaciones.

Referencias:

Barsky, R. B., y Kilian, L. (2004), Oil and the Macroeconomy since the 1970s, *The Journal of Economic Perspectives*, 18(4), 115-134.

Córdova Guamán, I. A. (2016), Incremento económico en el Ecuador y la evolución del producto interno bruto en el período de 1995 hasta el 2014.

Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.

Fernandez-Corugedo, E. (2003). Exercise on unit roots (including structural breaks), estimating a VECM and the implications of the VECM.

Gbatu, A. P., Wang, Z., Wesseh Jr, P. K., y Tutdel, I. Y. R. (2017). Asymmetric and Dynamic Effects of Oil Price Shocks and Exchange Rate Fluctuations: Evidence from a Panel of Economic Community of

West African States (ECOWAS). *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(3), 1-13.

González, S., y Hernández, E. (2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. *Lecturas de Economía*, (84), 113-141.

Hamilton, J. D. (2003). What is an oil shock?, *Journal of econometrics*, 113(2), 363-398.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.

Hernández Martínez, F. (2014). El precio del petróleo y su influencia en las variables macroeconómicas: un análisis econométrico y de reglas de política monetaria para España.

Jiménez, J. P., y Tromben, V. (2006). Política fiscal y bonanza: impacto del aumento de los precios de los productos no renovables en América Latina y el Caribe, *Revista de la CEPAL*.

Jones, D. W., Leiby, P. N., y Paik, I. K. (2004). Oil price shocks and the macroeconomy: what has been learned since 1996. *The Energy Journal*, 1-32.

Lanteri, L. N. (2014). Determinantes de los precios reales del petróleo y su impacto sobre las principales variables macroeconómicas: EU, España, Noruega y Argentina. *Economía: teoría y práctica*, (41), 45-70.

Mohaddes, K., y Pesaran, M. H. (2017). Oil prices and the global economy: is it different this time around?, *Energy Economics*.

- Morana, C, (2017), Macroeconomic and financial effects of oil price shocks: Evidence for the euro area, *Economic Modelling*, 64, 82-96.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(S1), 653-670.
- Rafiq, S., Sgro, P., y Apergis, N, (2016), Asymmetric oil shocks and external balances of major oil exporting and importing countries, *Energy Economics*, 56, 42-50.
- Ratti, R. A., y Vespignani, J. L. (2016). Oil prices and global factor macroeconomic variables. *Energy Economics*, 59, 198-212.
- Schuldt, J, (2006), Petróleo, rentismo y subdesarrollo: ¿ una maldición sin solución?, *Nueva Sociedad*, 204, 71-89.
- Sek, S, K, (2017), Impact of oil price changes on domestic price inflation at disaggregated levels: Evidence from linear and nonlinear ARDL modeling, *Energy*.
- Soto (2002) “Vectores autorregresivos”, Notas de clase de Teoría Econométrica III, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Villegas, I, M, U, Otro País Exportador Neto de Petróleo y sus Reacciones Macroeconómicas ante Cambios del Precio: Colombia, Jorge Mario Uribe Gil.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.

Capítulo 9: Efecto de las barreras al comercio en el desarrollo económico: un enfoque con datos de panel

Patricia Villegas

Carrera de economía. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador

Resumen

El objetivo de esta investigación es examinar la relación entre el comercio y el crecimiento económico mundial mediante datos de panel. Se utilizaron datos compilados por el Banco Mundial en los Indicadores del Desarrollo (2017) del periodo 1980-2015. A pesar de los diferentes factores que engloba las barreras al comercio, los resultados son consistentes con el enfoque del modelo de comercio internacional Heckscher-Ohlin (1919). Encontrando que el crecimiento económico y el comercio tienen una relación de equilibrio estable de largo plazo a nivel mundial y para países de ingresos medios bajos, además se encontró una relación de equilibrio de corto plazo a nivel mundial, para países de ingresos altos, bajos, medios bajos y medios altos. Una implicación de política económica es que debemos fomentar el comercio a corto plazo, a través de las reducciones arancelarias, convenios multinacionales ya que esto beneficia al crecimiento de los países.

Palabras clave: Barreras al comercio. Desarrollo Económico. Datos de panel.

Clasificación JEL: F14. FO1. J24.

1. Introducción

En los últimos años el comercio internacional ha sido el principal motor que impulsa la expansión de las economías en desarrollo, dadas las limitaciones físicas y adquisitivas de sus mercados internos para lograr un incremento del producto interno bruto sostenido que

reduzca significativamente la pobreza y desigualdad de sus habitantes. De acuerdo a la Secretaría de la Organización Mundial del Comercio (OMC) para los datos sobre el comercio, el volumen del comercio mundial siguió creciendo lentamente en 2015 siendo así que la tasa registrada fue del 2,7%, con una revisión a la baja en abril de 2016 respecto de la estimación preliminar del 2,8%. El crecimiento del comercio fue muy similar al del PIB mundial, que se situó en un 2,4%. Además, la debilidad del comercio en 2015 se explica por diversos factores, entre otros la desaceleración de la economía china, la grave recesión del Brasil, la caída de los precios del petróleo y otros productos básicos, y la volatilidad cambiaria. El comercio internacional se cree que es uno de los varios catalizadores de productividad y crecimiento y por lo tanto su contribución es importante en la actividad económica, también muestra que los países con actividad internacional tienden a ser más productivo que los países que sólo producen para el mercado interno. En la literatura, la relación entre el comercio y el crecimiento económico es evaluada en el marco de la tradición de Heckscher-Ohlin (H-O), primero nos dice que una nación exportará la mercancía cuya producción requiera el uso intensivo del factor relativamente abundante y barato; segundo, importará la mercancía cuya producción requiera de uso intensivo del factor relativamente escaso y caro, en otras palabras, la nación relativamente rica en trabajo exporta la mercancía relativamente intensiva en trabajo, e importa la mercancía relativamente intensiva en capital. Así mismo, este modelo señala que la apertura al comercio internacional sólo trae un aumento en la producción, ya que el país asigna sus recursos de manera más eficiente después de la apertura sobre la base de sus ventajas comparativas, que no tiene consecuencias para el crecimiento a largo plazo. El modelo de crecimiento neoclásico implica que la tasa de crecimiento del producto per cápita en el largo plazo se determina por el progreso tecnológico exógeno. Según estudios empíricos más convincentes sobre la apertura comercial, es que tiene efectos positivos sobre el crecimiento en los países de ingresos altos,

pero no detecta ningún efecto del crecimiento debido a la apertura para los países con un bajo nivel de ingreso per cápita (Calderon, Loayza, y Schmidt, 2004). En este mismo sentido Chang, Kaltani y Loayza (2009), destacan que la relación positiva entre el crecimiento y la apertura se puede mejorar significativamente si se emprenden políticas complementarias, es decir, que, si hay políticas favorables al comercio, los países tendrán mayor desarrollo económico al poder ampliar sus posibilidades de exportación, aumentando los ingresos nacionales. Por otro lado, Lee (1993), afirma que la construcción de un indicador compuesto sobre la base de “apertura de libre comercio”, medida como la participación de las importaciones en ausencia de barreras comerciales, muestra que la tasa de arancel de importación ponderado y la prima del mercado negro son perjudiciales para la economía.

En relación a lo mencionado anteriormente, la Figura 1 en promedio, muestra la relación entre el crecimiento del PIB y el comercio internacional a nivel mundial para el periodo 1980 – 2015. Gráficamente se puede apreciar que los países con altas tasas de crecimiento del PIB registran altas tasas de comercio internacional y viceversa.

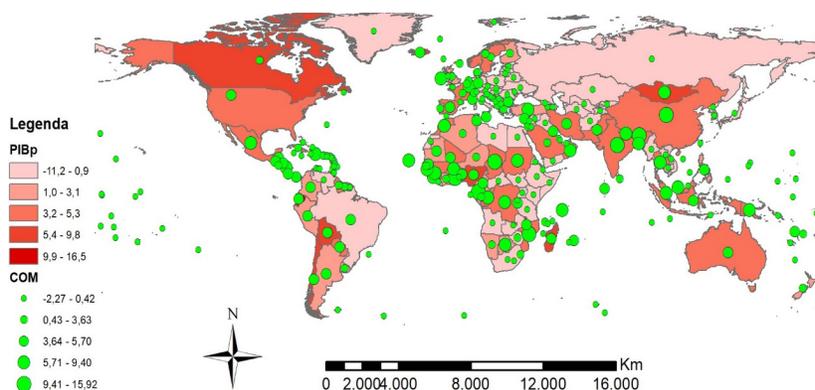


Figura 1. Correlación entre el PIB per cápita y el Comercio a nivel global 1980 - 2015

En este contexto, el principal objetivo de esta investigación es examinar los efectos que tiene el comercio para determinar si el PIB per cápita tiene efecto sobre el desarrollo económico, usando econometría de datos de panel anuales, con el fin de dar un nuevo aporte sobre el comercio y el desarrollo económico, clasificando a los países por niveles de ingreso. Además, si verdaderamente se quiere evitar el problema de las barreras comerciales al desarrollo, primero se tiene que reactivar el comercio y no crear obstáculos entre las economías. ¿Por qué? ¿Qué hace que el comercio sea aparentemente un ingrediente necesario para el desarrollo económico?

Este trabajo incluye cuatro secciones adicionales a la introducción. La sección dos proporciona una síntesis teórica del mecanismo que sustenta la relación entre las barreras al comercio, la apertura al comercio, el crecimiento económico y el desarrollo económico. También consta de una breve revisión de la literatura empírica previa. La sección tres describe los datos y plantea la estrategia econométrica. La sección cuatro discute los resultados encontrados con la teoría y la evidencia empírica. Finalmente, la quinta sección contiene las conclusiones de la investigación y las posibles implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

En modelos como el neoclásico en el que la convergencia en los niveles de ingreso entre países cerrados es impulsada por una acumulación más rápida de un factor productivo en los países más pobres, la apertura de estos países al comercio puede dejar la convergencia e incluso causar la divergencia de los niveles de ingresos. El modelo propuesto utilizamos el modelo de Heckscher-Ohlin, estudiado por Bajona y Kehoe (2006). Existen países que se diferencian sólo en el tamaño de sus poblaciones y sus dotaciones iniciales del capital. Hay dos bienes comercializados que se producen, utilizando capital y el trabajo; uno de los bienes es más intensiva en capital que el otro. No obstante, los modelos del comercio

se ven reflejados en los estudios realizados por, Bardhan (1965) y Oniki y Uzawa (1965) que estudiaron los patrones de especialización y el comercio en un modelo de Heckscher-Ohlin en los que los consumidores tienen tasas de ahorro fijo. Deardorff y Hanson (1978) consideran un modelo en el que las tasas de estos ahorros fijos difieren entre países y muestran que el país con la mayor tasa de ahorro exportará el bien de capital intensivo en el estado estacionario. Ventura (1997), se relaciona con el estudio del comercio y el crecimiento en un modelo de Heckscher-Ohlin dinámica con los consumidores, donde maximizan la utilidad y las preferencias en todos los países. En la literatura empírica, Chandra (2016), realizó una investigación del impacto de las barreras comerciales temporales de los Estados Unidos (TTBS) a las exportaciones chinas utilizando datos detallados a nivel de producto para el periodo 2002-2008, donde demostró que las barreras comerciales de los Estados Unidos contra China, condujo a un aumento de las exportaciones chinas a otros países en 13 puntos porcentuales. Por lo tanto, este resultado indica una evidencia significativa de la destrucción del comercio debido a las barreras comerciales temporales.

Además, Sposi (2015) en su investigación sobre las barreras comerciales y el precio relativo de los bienes comerciados para una muestra de 103 países para el año 2005, encontró que las variables se correlacionan positivamente con los niveles de desarrollo de los países, siendo así que la eliminación de las barreras comerciales elimina más de la mitad de la diferencia de precio relativo entre países ricos y pobres. Reducir las barreras a niveles de Estados Unidos contrae la brecha en el precio relativo en más de un 15%. Así mismo, Mutreja, Ravikumar, Riezman y Sposi (2014) en su modelo de igualación de los precios, los flujos comerciales y las barreras al comercio, utiliza un modelo estándar de varios países con el comercio de bienes de capital y bienes intermedios. Utilizando datos de 88 países, concluye que la igualación del precio no implica barreras al comercio, pero implica que las barreras comerciales deben ser grandes, sin embargo, muestra que los precios de los bienes de

capital que son similares en todos los países. La ausencia de barreras al comercio de bienes de capital proporciona igualación de los precios de los bienes de capital, pero no puede reproducir los flujos de comercio observados. Por otro lado, la literatura empírica indica que el comercio tiene un efecto ambiguo sobre el crecimiento.

En el modelo de comercio al reducir las barreras comerciales, se promueve el comercio. En este mismo sentido Yang y Martínez (2014), analizaron el impacto de los acuerdos de libre comercio entre la Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) y China sobre los flujos de exportación aplicado para una muestra de 31 países y que abarcan el período de 1995 a 2010, encontró que los acuerdos comerciales entre la ASEAN y China producen un efecto global comercial positiva, así mismo, que la reducción y la eliminación de las barreras arancelarias en China Free Trade Area (ACFTA) promueve el volumen total del comercio. Por otro lado Merale, Iujeta y Mihail (2015), analiza los efectos de la apertura comercial sobre el crecimiento del PIB per cápita en los países del sudeste de Europa donde muestran que la apertura del comercio estimula el crecimiento de los países con mayor PIB per cápita (o países más ricos). Todos los resultados, también indican que a partir de la apertura comercial es probable que se beneficien los países con la formación bruta de capital fijo superior y aquellos con mayor Inversión Extranjera Directa (IED). En esta misma dirección Tekin (2012), investigan las relaciones causales entre la ayuda al desarrollo, la apertura al comercio y el crecimiento económico en los países menos desarrollados (PMA), en una muestra de 27 países menos desarrollados donde demostró claramente que existe una relación positiva entre la ayuda al desarrollo y el crecimiento económico per cápita, por otro lado, la apertura al comercio podría tener un impacto positivo en el crecimiento de los países menos desarrollados. Yanikkaya (2003), explora el impacto de la apertura comercial sobre el crecimiento económico de más de 100 países desarrollados y en desarrollo utilizando datos de panel de 1970 a 1997. Los resultados muestran que la apertura

comercial no tiene una relación simple y directa con el crecimiento económico. Sin embargo, las barreras comerciales son positiva, y, en la mayoría de las especificaciones, de manera significativa asociada con el crecimiento económico, en particular para los países en desarrollo; esto es consistente con los hallazgos de crecimiento económico teórico. French (2016) a través de una investigación ha desarrollado un marco en el cual evalúa la función de la composición de los flujos comerciales en los efectos agregados sobre el bienestar de las barreras comerciales. Utiliza modelos cuantitativos que implica que los patrones de ventaja comparativa tomen una forma específica de que no tienen influencia sobre el efecto de las barreras comerciales sobre los flujos comerciales y el bienestar. Después de ajustar este modelo con los datos sobre el comercio a nivel de producto, concluye que la composición de los flujos comerciales es cuantitativamente importante para determinar las ganancias de bienestar del comercio y los efectos agregados de las barreras comerciales.

Manwa y Wijeweera (2016) llevaron a cabo un estudio empírico sobre la relación entre las políticas de liberación del comercio y el crecimiento económico de cinco países seleccionados del África durante el período 1980-2011. El estudio muestra que en el caso de Botswana, Lesotho, Namibia y Swazilandia, la liberalización del comercio a través de tarifas, y relaciones comerciales tuvieron un impacto significativo sobre el crecimiento económico. Sin embargo, el documento encuentra evidencia estadísticamente significativa para sugerir que Sudáfrica se ha beneficiado de sus políticas de liberalización comercial en el largo plazo. Con base en los resultados de Sudáfrica, los responsables políticos deben buscar formas alternativas de liberalización de la economía.

En un estudio sobre el comercio, crecimiento económico y la inversión, Were (2015), encuentra que el comercio tiene un impacto positivo y significativo sobre la inversión nacional en los países en desarrollo y los PMA. Por lo tanto, aunque los efectos directos de crecimiento

del comercio para los PMA no son estadísticamente significativos, el comercio parece tener un papel importante que desempeña en la promoción de la IED en las economías. Podría decirse que el canal de la inversión es más fuerte, ya que proporciona más oportunidades para la agregación de valor y la transferencia de tecnología a través de aprender sobre la marcha. Así mismo, Sachs y Warner (1995); examinan el impacto de la liberalización del comercio en el crecimiento de 122 países e indica que los países abiertos al comercio exhiben tasas de crecimiento más altas que los proteccionistas.

Además, Frankel y Romer (1999) indican que la apertura comercial genera mayores niveles de ingreso en una muestra representativa de 63 países en el año 1985. Además, el estudio realizado por Dollar y Kraay (2004) señala una contribución significativa de la apertura del comercio en el crecimiento económico. Se revelan que una mayor apertura comercial (que se cuantifica por el volumen de comercio) provoca mayores tasas de crecimiento. Más recientemente, Freund y Bolaky (2008) a partir de datos de 126 países, encuentra que la apertura comercial tiene un impacto positivo sobre el ingreso per cápita. Sus resultados revelan que el comercio conduce a mejores niveles de vida en las economías flexibles, pero no en las economías rígidas.

Chandra y Long (2013), estudian el impacto de los derechos antidumping impuestos por Estados Unidos sobre las exportaciones chinas, teniendo como resultado la caída de la productividad. Estos resultados son un primer paso importante en el estudio del antidumping debido a que Estados Unidos es el país más grande de socio comercial y uno de los principales usuarios de los derechos antidumping (como la Unión Europea Y la India).

3. Fuentes estadísticas y estrategia econométrica

3.1. Los datos

La base de datos utilizada en la presente investigación fue obtenida de los Indicadores del Desarrollo del Banco Mundial (2017). Las variables son series temporales anuales del periodo 1980-2015. La inclusión de estos países se debe a la disponibilidad de los datos y se excluye a los países que no presentan información disponible en la base de datos. La variable dependiente es la tasa de crecimiento del PIB per cápita. La variable independiente es el comercio. Con el fin de eliminar el efecto composición del modelo se utiliza las variables medidas en tasas de crecimiento.

Una vez obtenidos los datos, realizamos una agrupación de los países que sigue la clasificación del Banco Mundial mediante el Método Atlas (2014) considerando el nivel de ingreso; de esta manera tenemos al grupo de países de ingresos altos, de ingresos bajos, de ingresos medios bajos y de ingresos medios altos para los cuales realizamos las respectivas estimaciones y posteriores análisis. La Tabla 1 resume las variables dependientes e independientes del modelo econométrico.

Tabla 1. *Definición de las variables*

Variable	Descripción	Unidad de medida
- Variable dependiente	- Crecimiento anual del PIB per cápita	- Tasa de crecimiento anual
- Variable independiente	- Tasa anual del comercio	- Tasa de crecimiento anual.

Con el fin de verificar que el comercio incrementa el crecimiento económico de un país, esta sección presenta el origen de los datos y la estrategia econométrica utilizada. Dividimos la estrategia econométrica

en varias etapas. Primero, encontramos una correlación positiva de 0.0031, siendo esta correlación muy débil entre las variables analizadas. Segundo, mediante la prueba de Hausman (1978), todas las series se las estimara con efectos aleatorios. Tercero, aplicamos las pruebas de Wooldridge (2010), donde no existió auto correlación de primer orden; y de la misma manera aplicamos la prueba de Wald donde obtuvimos la existencia de heterocedasticidad, por lo que fue necesario la corrección de la misma. Además, aplicamos técnicas que permiten analizar la estacionariedad y el orden de integración de las variables como las pruebas de Dickey- Fuller (1979) y Phillips y Perron (1988). Sin embargo, para, poder comprobar la existencia de raíces unitarias en las variables, o lo que es lo mismo, que los datos son no estacionarios, se aplicó la prueba de Dickey- Fuller Aumentado (ADF) Y la prueba de raíz unitaria de Phillips y Perron (1988) a cada una de las variables. Finalmente, mediante las pruebas de cointegración desarrollada por Pedroni (1999), verificamos la existencia de cointegración de largo plazo entre las variables. Como punto de partida y previo al análisis econométrico, realizamos un análisis descriptivo y de correlación de las variables. La Figura 2 muestra el comportamiento de las dos variables utilizadas en modelo econométrico, la cual podemos observar que por la forma de las gráficas son series no estacionarias, es decir tienen un comportamiento tendencial en el tiempo, si no que en ha habido muchas fluctuaciones en los periodos analizados.

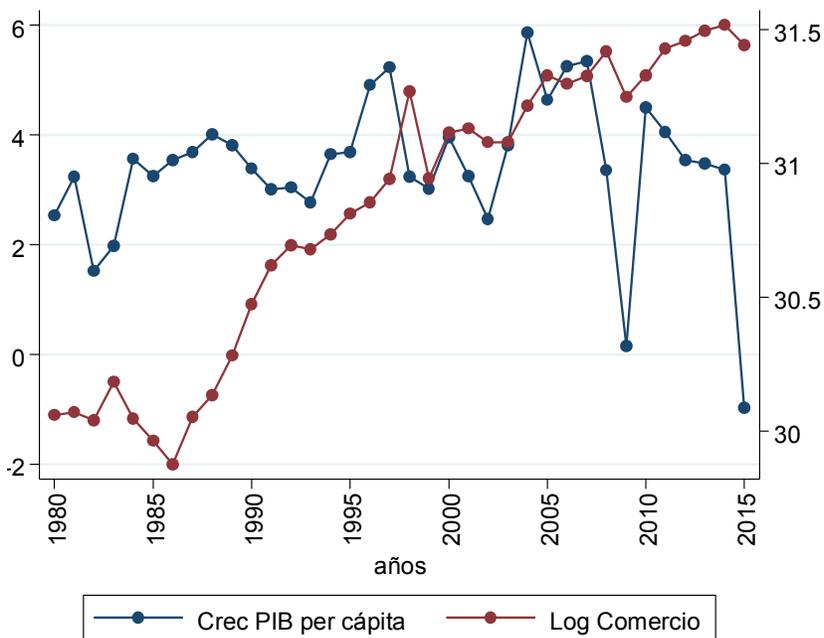


Figura 2: Evolución del comercio y el crecimiento económico.

La Figura 3 muestra la correlación entre la variable dependiente e independiente para las 115 economías de acuerdo a su estructura económica, podemos evidenciar una correlación positiva las gráficas entre países de ingresos altos (PIA), países de ingresos bajos (PIBS), la de ingresos medios altos (PIMA) y la de ingresos medios bajos (PIMB), muestran un buen ajuste.

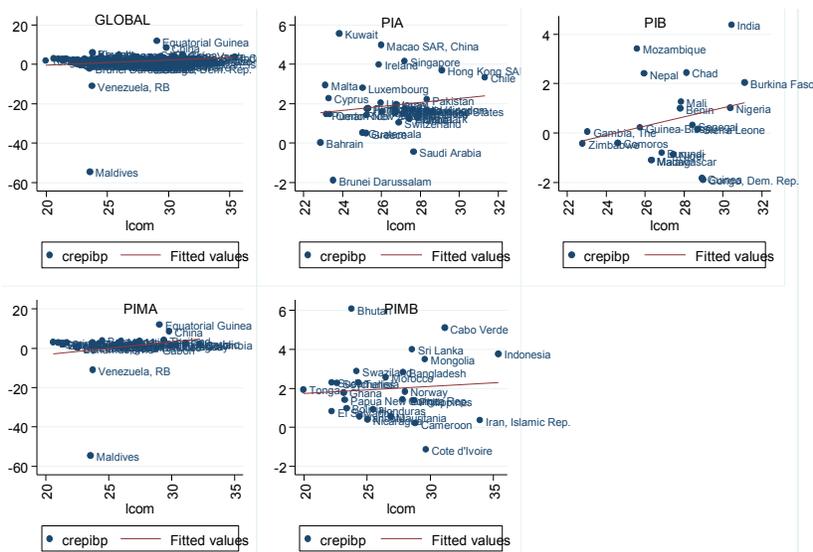


Figura 3. Correlación entre las variables del modelo expresadas en tasas

3.2. Estrategia econométrica

El presente trabajo de investigación pretende examinar la relación que existe entre el comercio y el crecimiento económico usando datos en panel, con el fin de examinar empíricamente la relación de corto y largo plazo entre las variables de interés, partimos del modelo de comercio internacional Heckscher-Ohlin (1919), donde mide el efecto de la apertura comercial en el crecimiento económico.

$$Y_{it} = f(T_{it}) \quad (1)$$

Donde Y_t representa al ingreso per cápita y T_t el comercio del periodo t , respectivamente. El subíndice indica el tiempo, en este caso, los datos son anuales. A partir de que la ecuación (1) tomando tasas de crecimiento en ambos lados de la ecuación. (1), Se establece el modelo de datos de panel de la siguiente manera.

$$Y_{it} = (\beta_0 + \alpha_0) + \beta_1 T_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

La ecuación (2) muestra el modelo básico de datos de panel, donde y_{it} representa el ingreso per capita en el país i en un tiempo determinado t , α_1 representa el parámetro del espacio, β_1 representa el parámetro del tiempo, T_{it} representa el comercio en el país i en un tiempo determinado t .

$$\Delta y_{it} = \delta_1 + \alpha_1(y_{i(t-1)} - \beta_1 T_{i(t-1)}) + \sum_{i=1}^{y_i} \alpha_{ij} \Delta y_{it-i} + \sum_{i=q_i}^{p_i} \gamma_{ij} \Delta T_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Así mismo la ecuación (3) representa la ecuación de Cointegración en la que considera los rezagos y las primeras diferencias tanto de la variable dependiente como de la independiente para capturar la dinámica temporal y debido a que el efecto del comercio sobre el crecimiento no se da de forma rápida, sino que tiene un periodo de tiempo hasta afectar a los niveles de producción.

4. Discusión de resultados

Una vez planteado la ecuación del comercio, se estima los efectos del comercio en el ingreso a través del test de Hausman (1978), dando como resultado la probabilidad de chi2 mayor a 0.05, por lo tanto, se empleará efectos aleatorios al modelo. Así mismo, mediante el método de Wooldridge (2010), verificamos que no existe autorrelación de primer orden entre las variables y mediante el método de Wald verificamos la existencia de heterocedasticidad, por lo que fue necesario la corrección de la misma. La tabla 2 nos muestra el resumen de los datos utilizados para las 115 economías en el periodo 1980-2015, como se puede observar nos muestra la desviación estándar a nivel general entre países y dentro de estos, en el del PIB per cápita la mayor desviación es dentro de los países, y de la misma manera en el comercio la mayor desviación es dentro de los países.

Tabla 2. *Resumen estadístico de datos en panel*

Variable		Mean	Std, Dev,	Min	Max	Observations
PIB per cápita	Overall	3,432	8,284	-393,277	149,973	N = 4083
	Between		2,437	-11,036	16,522	n = 115
	Within		7,923	-37,8808	13,6883	T = 35,504
Tasa del comercio	Overall	0,3042	5,588	-1,999	19,0984	N = 4138
	Between		0,9023	-0,050	5,363	n = 115
	Within		5,515	-5,314	185,924	T = 35,982

La tabla 3, muestra los resultados de las regresiones básicas para el modelo estimado con datos de panel, podemos observar que los coeficientes son no estadísticamente significativos tanto a nivel mundial como para los grupos de países según niveles de desarrollo.

Tabla 3. *Resultados de las estimaciones básicas*

	AL	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
Tasa del Comercio	0,00575	-0,0718	0,0145	0,0142	-0,0622
	(0,25)	(-1,51)	(0,66)	(0,28)	(-0,61)
Constant	3,443***	3,625***	3,474***	2,977***	3,836***
	(15,08)	(11,79)	(8,14)	(4,77)	(12,34)
Observations	4081	1319	695	1210	857

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

La tabla 4 muestra los resultados del test de raíz unitaria de panel. Donde los resultados arrojados por el test Dickey and Fuller (1979), nos indica que la variable PIB per cápita y la comercio son series estacionarias, esto implica que es una variable de orden cero (0), es decir es una variable integrada de orden uno 0 (0).

Tabla 4. Resultados de la prueba de raíz unitaria Panel

Modelo	Sin efectos en tiempo																																			
	Sin efectos en tiempo				Niveles Fisher-PP				Sin efectos en tiempo																											
	GLOBAL	PIA	PiBS	PIMA	PIMB	PIA	GLOBAL	PIA	PiBS	PIMA	PIMB	PIA	GLOBAL	PIA	PiBS	PIMA	PIMB																			
	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM																		
	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM																		
Niveles Fisher ADF																																				
<i>Inverse chi-squared</i>	689.90	1183.23	247.22	405.98	131.97	215.02	181.14	283.35	129.55	278.85	(0)	1987.05	6653.46	701.9939	2350.47	304.67	1074.75	579.96	1787.43	400.42	1440.79	(0)														
<i>Inverse normal</i>	-14.98	24.57	-9.76	-15.33	-6.59	-10.73	-7.00	-10.79	-6.30	-12.11	(0)	-34.62	-7.58	-20.99	-45.70	-12.75	-30.00	-19.10	-38.51	-15.33	-35.48	(0)														
<i>Inverse logit</i>	-16.17	-29.87	-10.58	-18.32	-7.57	-13.06	-7.29	-12.90	-6.64	-15.54	(0)	-51.05	-171.18	-31.76	-106.80	-18.69	-66.57	-27.85	-88.74	-22.36	-81.40	(0)														
<i>Modified inv. chi-squared</i>	21.44	44.44	14.23	27.28	10.28	19.56	9.70	18.46	8.323	23.56	(0)	81.92	299.49	51.62	187.12	29.59	115.68	43.90	147.44	35.96	142.15	(0)														
<i>Inverse chi-squared</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Inverse normal</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Inverse logit (604)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Modified inv. chi-squared</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
Con efectos en tiempo																																				
	GLOBAL				PIA				PIMB				PIA				PIBS				PIMA				PIMB											
	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM
	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM	PIB	COM
<i>Inverse chi-squared</i>	617.16	1404.99	247.55	420.98	119.71	298.20	89.29	400.87	139.34	296.92	(0)	1806.59	8208.65	690.39	2667.23	277.38	1441.74	335.83	2890.14	371.84	1726.56	(0)														
<i>Inverse normal</i>	-12.29	-28.07	-9.45	-15.58	-5.98	-13.74	0.51	-14.34	-6.44	-13.23	(0)	-31.91	-86.50	-21.06	-49.42	-12.21	-36.34	-10.15	-46.41	-14.87	-39.76	(0)														
<i>Inverse logit (604)</i>	-13.47	-35.66	-10.52	-18.99	-6.75	-18.44	0.41	-18.45	-7.08	-16.69	(0)	-46.18	-211.19	-31.25	-21.19	-7.007	-49.30	-14.81	-13.27	-20.69	-9.755	(0)														
<i>Modified inv. chi-squared</i>	180.51	54.78	14.26	28.52	8.91	28.86	1.82	28.54	9.32	25.40	(0)	73.509	372.00	50.66	213.16	26.54	156.72	22.96	199.03	33.05	171.31	(0)														
<i>Inverse chi-squared</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Inverse normal</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Inverse logit (604)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														
<i>Modified inv. chi-squared</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	(0)														

La tabla 5 muestra los resultados del test de cointegración de Pedroni (1999) con datos de panel para el mundo, así como para PIA, PIBS, PIMA y PIMB. Se observa que a nivel mundial y para el grupo de PIMB el coeficiente si es significativo, por lo tanto, existe equilibrio a largo plazo entre las variables, es decir, en promedio las variables se mueven de manera conjunta y simultanea entre los países a través del tiempo. Del mismo modo, se puede observar que para los grupos de PIA PIBS PIMA los coeficientes no son significativos, por lo tanto, no existe equilibrio a largo plazo entre las variables.

Tabla 5. *Cointegración de datos de panel*

	MUNDO	PIA	PIBS	PIMA	PIMB
PIB per capita	-3,35	0,06346	0,2566	-13,65	6,195
	(2,464)	(0,095)	(1,181)	(1,626)	(3,039)
Observations	3496	1129	595	1035	737

t statistics in parentheses * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

La Tabla 6 muestra los resultados del Test de corrección error de Westerlund (2007). se puede observar que a nivel mundial y para cada nivel de desarrollo existe significancia en todos los parámetros, por lo tanto, existe un equilibrio a corto plazo entre el PIB per cápita y el Comercio

Tabla 6. *Corrección de error de datos de panel*

Statistic	Mundo			PIA			PIBS			PIMA			PIMB		
	Value	Z-value	P-value												
Gt	-4,387	-26,880	0,000	-4,636	-17,035	0,000	-4,170	-10,100	0,000	-4,359	-14,331	0,000	-4,231	-11,439	0,000
Ga	-29,248	-26,880	0,000	-32,042	-18,170	0,000	-25,362	-9,052	0,000	-29,812	-15,471	0,000	-27,432	-11,441	0,000
Pt	-27,851	-6,279	0,000	-26,592	-16,208	0,000	-18,410	-10,438	0,000	-9,737	2,795	0,997	-18,386	-9,360	0,000
Pa	-22,771	-24,501	0,000	-30,947	-22,092	0,000	-26,071	-12,816	0,000	-17,791	-8,499	0,000	-23,311	-11,776	0,000

Los resultados reportados en la tabla previa indican la relación de corto plazo entre las variables. Esto implica que las variables tienen una relación de equilibrio de corto plazo entre el crecimiento económico y el comercio entre grupos de países según niveles de ingreso. Estos resultados son consistentes con aquellos reportados en otras investigaciones aplicadas, desarrolladas en otros países (Huang y Chang, 2014), donde a un mayor comercio puede estimular el crecimiento de los países a corto plazo.

5. Conclusiones

Esta investigación analiza el efecto del comercio en el crecimiento económico a nivel mundial durante el periodo 1980-2015, bajo el enfoque de la teoría del modelo de comercio internacional Heckscher-Ohlin, mediante datos de panel para determinar el nivel de desarrollo frente a las barreras de comercio. Encontramos una relación de equilibrio de largo plazo entre el comercio y PIB per cápita tanto a nivel mundial como para países de ingresos medios bajos. Mediante el modelo de corrección de error encontramos que hay una relación de corto plazo entre las variables antes descritas a nivel mundial y para los países de ingresos altos, bajos, medios bajos y medios altos. En general,

los resultados muestran que el comercio influye positivamente en el crecimiento económico en el corto y en el largo plazo. Estos resultados son similares a los de Kim y Suen (2016), donde en un panel de 73 países desarrollados y en desarrollo durante el período 1970-2011, encuentra que el comercio, en promedio, aumenta el crecimiento económico tanto a largo plazo como a corto plazo con mayores impactos en el corto plazo que en el largo plazo. La evidencia también muestra que, aunque la apertura comercial reduce la volatilidad del crecimiento en el corto plazo, eventualmente contribuye a una mayor inestabilidad del producto a largo plazo, en promedio. Es decir, un mayor comercio mejora el crecimiento económico a largo plazo a expensas de una mayor volatilidad del crecimiento.

Por otro lado, estudios sobre el comercio y el desarrollo económico, Huang y Chang, 2014, para una muestra de 46 países, propone implicaciones políticas, en la cual, para beneficiarse del comercio, las economías menos desarrolladas deberían establecer políticas relevantes, tales como promover el desarrollo financiero, especialmente el desarrollo del mercado de valores, con el fin de mejorar su capacidad para aprovechar al máximo las transferencias de tecnología impulsada por el comercio internacional. Por otro lado, Gokmenoglu, Amin y Taspinar 2015, sugieren que para Pakistán el gobierno debería alentar al sector privado, proporcionando diferentes incentivos para que puedan participar más activamente en los esfuerzos de desarrollo del país, es decir, un mejor sistema financiero promoverá el comercio internacional y el crecimiento económico. Con la ayuda de este entorno, la producción del país se incrementará lo que promoverá el comercio internacional. Es así, que, con los resultados obtenidos, una implicación política económica es que debemos fomentar el comercio a corto plazo, a través de las reducciones arancelarias, convenios multinacionales ya que esto beneficia al crecimiento de los países.

Referencias:

- Arellano, M., y Bover, O. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones económicas*, 14(1), 3-45.
- Bajona, C., y Kehoe, T. J. (2010). Trade, growth, and convergence in a dynamic Heckscher–Ohlin model. *Review of Economic Dynamics*, 13(3), 487-513.
- Bardhan, P.K., 1965. Equilibrium growth in the international economy. *Quarterly Journal of Economics* 79, 455–464
- Calderon, C., Loayaza, N., y Schmidt_Hebbel, K. (2004). “External Conditions and Growth Performance” Working Papers Central Bank of Chile 292
- Chandra, P., y Long, C. (2013). Anti-dumping duties and their impact on exporters: Firm level evidence from China. *World Development*, 51, 169-186.
- Chandra, P. (2016). Impact of temporary trade barriers: Evidence from China. *China Economic Review*, 38, 24-48.
- Chang, R., Kaltani, L., y Loayza, N. (2009). Openness can be Good for Growth: The Role of Policy Complementarities. *Journal of Development Economics*, 90(1), 33-49
- Chen, Z., 1992. Long-run equilibria in a dynamic Heckscher–Ohlin model. *Canadian Journal of Economics* 25, 923–943
- Deardorff, A.V., Hanson, J.A., 1978. Accumulation and a long-run Heckscher–Ohlin theorem. *Economic Inquiry* 16, 288–292.

- Dickey, D. A., y Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431.
- Dollar, D., y Kraay, A. (2004). Trade, Growth and Poverty. *The Economic Journal*, 114(493), 22-49.
- Fetahi-Vehapi, M., Sadiku, L., y Petkovski, M. (2015). Empirical Analysis of the Effects of Trade Openness on Economic Growth: An Evidence for South East European Countries. *Procedia Economics and Finance*, 19, 17-26.
- Frankel, A. y Romer, D. (1999), Does Trade Cause Growth?, in: *American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, pp. 379-399.
- French, S. (2016). The composition of trade flows and the aggregate effects of trade barriers. *Journal of International Economics* , 98 , 114-137.
- Freund, C. and Bolaky, B. (2008), "Trade, regulations, and income." *Journal of Development Economics*, 87, p. 309-321.
- Gokmenoglu, K. K., Amin, M. Y., y Taspinar, N. (2015). The relationship among international trade, financial development and economic growth: the case of Pakistan. *Procedia Economics and Finance*, 25, 489-496.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251-1271.
- Huang, L. C., y Chang, S. H. (2014). Revisit the nexus of trade openness and GDP growth: Does the financial system matter?. *The Journal of International Trade y Economic Development*, 23(7), 1038-1058.

- Kim, D. H., Lin, S. C., y Suen, Y. B. (2016). Trade, growth and growth volatility: New panel evidence. *International Review of Economics y Finance*, 45, 384-399.
- Lee, Jong-Wha, 1993. International trade, distortions, and long-run economic growth. *IMF Staff Papers* 40 (2), 299–328 (June).
- Mutreja, P., Ravikumar, B., Riezman, R., y Sposi, M. (2014). Price equalization, trade flows, and barriers to trade. *European Economic Review*, 70, 383-398.
- Manwa, F., y Wijeweera, A. (2016). Trade liberalization and economic growth link: The case of Southern African Custom Union countries. *Economic Analysis and Policy*, 51, 12-21
- Oniki, H., Uzawa, H., 1965. Patterns of trade and investment in a dynamic model of international trade. *Review of Economic Studies* 32, 15–38
- Pedroni, P. 1999. Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61: 653-670.
- Phillips, P. C., y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 335-346.
- Ranchin, T., y Wald, L. (2000). Fusion of high spatial and spectral resolution images: The ARSIS concept and its implementation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 66(1), 49-61.
- Sachs, J. D. and A. Warner (1995), Economic Reform and the Process of Global Integration, *Brookings Papers on Economic Activity* 26(1): 1- 118.

- Sposi, M. (2015). Trade barriers and the relative price of tradables. *Journal of International Economics*, 96(2), 398-411.
- Tekin, R. B. (2012). Development aid, openness to trade and economic growth in Least Developed Countries: bootstrap panel Granger causality analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 62, 716-721.
- Were, M. (2015). Differential effects of trade on economic growth and investment: A cross-country empirical investigation. *Journal of African Trade*, 2(1), 71-85.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press.
- Yang, S., y Martinez-Zarzoso, I. (2014). A panel data analysis of trade creation and trade diversion effects: The case of ASEAN–China Free Trade Area. *China Economic Review*, 29, 138-151.
- Yanikkaya, H. (2003). Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation. *Journal of Development economics*, 72(1), 57-89.

Capítulo 10: Relación entre el uso de energías sustentables y el crecimiento económico: análisis econométrico de la curva medioambiental a nivel mundial

Jandri Japón

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

Resumen

En los últimos años, los evidentes cambios causados por el calentamiento global han hecho posar las miradas en las energías cuya producción tenga un bajo impacto ambiental y así disminuir el uso de energías fósiles, logrando así un impulso positivo en el desarrollo económico, por ello el objetivo de esta investigación es examinar la relación entre el consumo de energías renovables y el producto a nivel global considerando el nivel de desarrollo de los países y su estructura económica. Usando datos de panel tomados del World Development Indicators y el método Atlas (2016), clasificamos a los países en cuatro grupos, según su nivel de ingreso: ingresos altos, ingreso medio-alto, ingresos medios-bajos e ingresos bajos. La evidencia empírica sobre el efecto del consumo de energía renovable, como el de Amri (2017), muestran que esta no influye significativamente el desarrollo económico. A partir del enfoque teórico realizado por Simon Kutznetz (1950), la misma que sugiere que el crecimiento económico es beneficioso para la calidad medioambiental. Una implicación de política económica derivada de esta investigación es direccionar a los países hacia el consumo de energías amigables con el medio ambiente además de lograr reducir las emisiones de CO₂.

Palabras clave: Energía. Sustentabilidad. Datos de panel.

Clasificación JEL: C23. Q42.

1. Introducción

Según un la Agencia Internacional de la Energía (AIE), las emisiones globales de CO₂ se mantuvieron tres años seguidos en 32100 millones de toneladas hasta 2015. En este contexto existen devastadoras proyecciones de emisiones de CO₂ resultante de la combustión de los derivados fósiles, que está vinculado con el debate sobre el cambio climático. Por otro lado, las emisiones por parte de la OCDE contribuirán alrededor de 13800 millones de toneladas métricas en 2040. Las recientes tendencias del crecimiento económico y del CO₂ evocan la necesidad de un modelo económico bien equilibrado que brinde herramientas sostenibles para mejorar la salud y la riqueza. La importancia del crecimiento sostenible en una política requiere un examen cuidadoso para evaluar todos los aspectos que conllevan consigo los temas de energía, medio ambiente y crecimiento económico. Según la AIE, la electricidad generada por las renovables ha desempeñado un papel “crítico”, al alcanzar el 90% de la generación de nueva electricidad en 2015 a nivel mundial en donde la energía eólica fue la responsable de más de la mitad de esa nueva electricidad generada.

Los aumentos de las energías sustentables conllevan a un país a niveles más altos de desarrollo económico desde el punto de vista de que las economías contaminan menos a medida que se desarrollan, un ejemplo de esto es el incremento de las importaciones de bienes manufacturados desde el sur hacia el norte provocando que los primeros tengan una pronunciada reducción en las emisiones de algunos contaminantes. De ahí que esto explica que mientras los países desarrollados reducen sus niveles de contaminación, los países en vía de desarrollo presentan mayores niveles de contaminación. El aumento de energías sustentables puede reducir la presión sobre el medio ambiente a través de diferentes formas: En primer lugar, un aumento en la eficiencia, que trae consigo las energías sustentables mejora los procesos productivos que conducirían a reducir la cantidad de insumos requeridos para producir la misma o

incluso mayor cantidad de bienes. En segundo lugar, el generar nuevas fuentes de energías sustentables puede aumentar la capacidad de sustitución de los recursos altamente contaminantes o degradantes del medio por otras vías amigables.

El principal objetivo de esta investigación es examinar la relación de corto y largo plazo entre el uso de energías sustentables y el producto a nivel global considerando el nivel de ingreso de los países y su estructura económica; usaremos econometría de datos de panel y el método de clasificación Atlas. La principal hipótesis sugiere que el uso de un mayor porcentaje de energías sustentables influye de manera positiva en el desarrollo económico global. El aporte de esta investigación que la diferencia de investigaciones previas radica en la generación de nueva evidencia global con datos de panel.

2. Revisión de literatura previa

La energía sustentable es aquella que, a diferencia de la energía tradicional, se puede obtener de fuentes naturales como el sol, el aire, la lluvia y el agua y que hoy en día están en pleno auge de investigación para ser la energía del futuro. La energía sustentable se puede dividir en dos grandes grupos: la energía no contaminante y la energía contaminante. Entre las primeras, podemos mencionar: La energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz, geotérmica, y la undimotriz, que se logra aprovechando la fuerza con que se generan las olas. Por otro lado, en el segundo grupo, se encuentran las energías contaminantes que se obtienen a partir de la materia orgánica y se pueden utilizar directamente como combustible, ya sea convertido en bioetanol o en biogás, mediante diversos procesos de fermentación orgánica o biodiesel, a través de reacciones de transesterificación y de los residuos urbanos de los cuales puede obtener energía a partir de los residuos sólidos urbanos, que también es contaminante. La investigación en cuanto a energías sostenibles y alternativas es relativamente nueva, pero que ha generado

un importante debate sobre el impacto que genera en el crecimiento económico, por ejemplo, dentro del debate de la relación causal entre el crecimiento económico y el consumo de energía ha surgido muchas investigaciones,

Para hablar de las energías renovables, primero debemos enfocarnos en los niveles de emisiones de contaminantes, para ello tenemos el enfoque teórico de la hipótesis de Kuznets (1995) ambiental, en donde encontramos que la relación entre crecimiento económico y empeoramiento de las condiciones medioambientales presenta una forma de U invertida. Esto significaba que en las primeras etapas del desarrollo de un país se producían pérdidas en términos de calidad medio-ambiente que eran compensados con las ganancias que aparecían una vez que se superaba un determinado umbral de renta per cápita. Dado que la existencia de una relación invertida entre la degradación ambiental y el crecimiento del ingreso ha sido fundamentada de manera multifactorial, entonces ha de destacarse los siguientes efectos explicativos: a) El efecto composición, el cual consiste en que el paso del sector industrial al sector de servicios en las economías desarrolladas sea “sinónimo” de una menor emisión de contaminantes, puesto que las actividades por excelencia intensivas en consumo de energía y emisiones tóxicas son las industriales. b) El efecto desplazamiento, esto es que si los países desarrollados demandan bienes industriales y se especializan en servicios (SS), pues los grandes países se liberan de las contaminaciones y los desplazan hacia los países en vías de desarrollo, ya que el proceso de globalización interacciona con el aumento del flujo internacional de mercancías y se basa en el incremento de la división internacional del trabajo c) El Progreso tecnológico, el cual es positivo ya que en la medida que se crece se puede invertir en investigación y desarrollo y es posible mejorar la tecnología medio ambiental. De igual manera, esta mejora tecnológica puede ser transferida a los países en desarrollo con efectos positivos y esta transferencia tecnológica realizada por los países en vías de desarrollo ocasiona que ahora sus patrones de crecimiento

generen menores impactos ambientales negativos que ante e incluso menores que registraron los países desarrollados en sus etapas iniciales de industrialización (Banco Mundial, 1992)

Dentro de la literatura empírica encontramos que Elum y Momodu (2017) identifican que la rápida implementación de una economía verde a través del despliegue de las energías renovables para el desarrollo sostenible. Dos Santos, Marques y Fuinhas (2017) indican una nueva hipótesis de la retroalimentación negativa para la medida alternativa de desarrollo y una hipótesis conservadora para el crecimiento económico con el consumo de energía. Este estudio también encuentra varios otros efectos sobre el desarrollo sostenible por factores de crecimiento económico, como los términos de intercambio y rentas de los recursos naturales. Ozturk (2010) plantea algunas hipótesis que son : (i) la hipótesis de retroalimentación, en la que se relaciona el consumo de energía y el crecimiento económico y viceversa; (ii) la hipótesis de neutralidad, que supone que el consumo de energía y el crecimiento económico tienen un efecto neutral entre sí, por lo que las políticas de eficiencia tienden a ser útil sin la disminución de la producción; (iii) la hipótesis de crecimiento, que especifica una relación unidireccional de la energía y el crecimiento económico y, por lo tanto, la disminución del consumo de energía afecta negativamente el crecimiento económico; y, (iv) La hipótesis de conservación, que establece una causalidad unidireccional que implica que un aumento de la producción provoca un aumento del consumo de energía, pero el crecimiento económico no depende totalmente del consumo de energía. Desde este punto de vista, Destek y Aslan (2017) en su caso de estudio encuentran resultados que revelan que la hipótesis de crecimiento se confirma sólo para Perú; se apoya la hipótesis de conservación para Colombia y Tailandia; la hipótesis de retroalimentación se encuentra para Grecia y Corea del Sur y la neutralidad es válida para las otras doce economías emergentes. En el caso de las energías no renovables, la hipótesis de crecimiento se encuentra en China, Colombia, México y Filipinas; se

confirma la hipótesis de conservación para Egipto, Perú y Portugal; la retroalimentación sólo se apoya en Turquía y la hipótesis de neutralidad es válida para las otras nueve economías emergentes.

Amri (2017) con las pruebas de cointegración, demuestra la existencia de vínculo a largo plazo entre el producto interno bruto real, el capital real y las dos categorías de consumo de energía, es decir, la energía renovable per cápita y la energía no renovable, las estimaciones indican que sólo la energía y el capital pueden contribuir a fomentar el crecimiento económico, mientras que la energía renovable no muestra ningún efecto significativo. El resultado de las pruebas de causalidad demuestra un vínculo de retroalimentación entre el consumo de energía no renovable y el producto interno bruto, entre el capital y el producto interno bruto, y entre las energías no renovables y de capital, en términos de largo plazo a corto plazo y. Por otra parte, los resultados revelan un enlace unidireccional que va de energía renovable para el crecimiento económico, el capital y la energía no renovable, respectivamente, en el largo plazo. Además, los resultados ilustran la presencia de un enlace unidireccional que va de energía no renovable a energía renovable en el corto plazo.

Zhang, Wang y Wang (2017) proporcionan evidencia que la presencia de CKA en el caso de Pakistán. Los resultados muestran que la energía renovable desempeña un papel dominante en la reducción de la emisión de dióxido de carbono y el consumo de energía no renovable, de hecho este último es el principal culpable de promover la emisión de dióxido de carbono. También se observa que la causalidad bidireccional existe no sólo entre el consumo de energía renovable y la emisión de CO₂, sino también el consumo de energía no renovable y la emisión de CO₂ se producen mutuamente.

Zhang, Wang, Lin, Si, Huang, Yang, y Li (2017) encontraron que debido al crecimiento económico de alta velocidad y el desarrollo moderno, el gobierno chino se enfrenta a una presión cada vez mayor para

hacer frente a la escasez de energía y el deterioro del medio ambiente, principalmente como resultado de una excesiva dependencia de la energía fósil. China se ha convertido tanto en el mayor consumidor de energía y el país que emite más CO₂ en el mundo en 2015.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes estadísticas

Para la presente investigación se utilizan datos tomados de la base de datos del World Development Indicators (WDI) a partir del año 1990 al 2012 de la variable PIB, en valores constantes del 2010, medida a través de 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; la misma base de datos que es elaborada y publicada por la plataforma de datos del Banco Mundial.

En el caso de la variable independiente, usaremos el consumo de energía renovable usada, variable que fue tomada de la misma base de datos (WDI), y que mide el uso de energía que proviene de fuentes renovables, ambas variables se han convertido a logaritmo para poder trabajar en sus análisis.

Se procede a estipular el impacto del consumo de energía renovable sobre el desarrollo económico en el mundo, primero, mediante la prueba de la raíz unitaria tipo Fisher basada en las pruebas del test de Dickey y Fuller aumentado (Fisher-ADF) y la prueba tipo Fisher basada en las pruebas del test de Phillips y Perron (Fisher-PP). Posteriormente aplicamos el test de cointegración heterogénea de panel desarrollada por Pedroni (1999). Y con el modelo de corrección de error VEC de Westerlund (2007) se confirma la existencia de equilibrio de corto plazo entre las variables para todos los grupos de ingreso. Como punto de partida y previo al análisis econométrico, realizamos un análisis de tendencia y correlación de las variables.

En nuestro caso de estudio se ha observado una evolución creciente tanto del PIB como del consumo de energía renovable a nivel mundial, para ilustrar esta evolución tenemos la Figura 1. que muestra la tendencia creciente de estas variables durante el periodo 1990-2015; se puede observar claramente que tiene tendencias positivas.

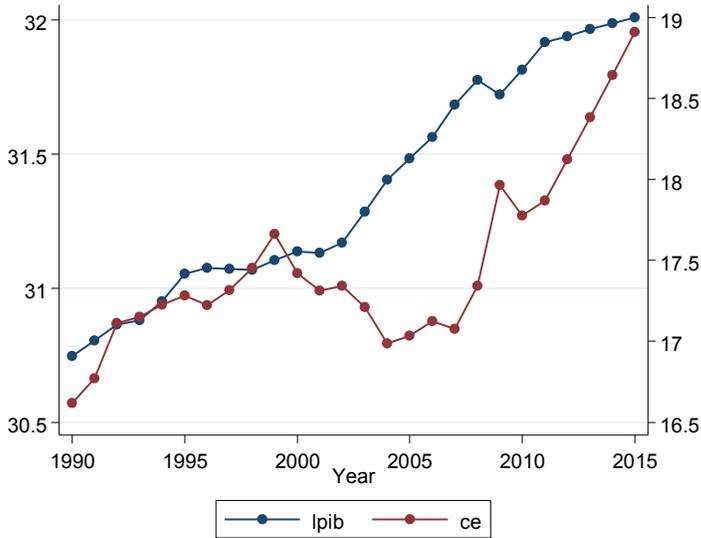


Figura 1. Evolución del PIB y el consumo de energía renovable mundial 1990-2015

En la Figura 2. se puede observar que los diagramas de dispersión muestran comportamientos muy variables, en el primer caso, los países de ingreso altos muestran una correlación positiva con respecto al uso de energías renovables, pero esta es muy leve, en el caso de los países de ingresos medios altos, los datos dejan proveer una correlación negativa aunque de igual manera muy leve, para los países con ingresos medios bajos, la correlación entre las variables es positiva aunque no es muy notorio, y por último para el caso de los países de ingreso bajo, esta relación es negativa, aunque se presentan muy pocos datos

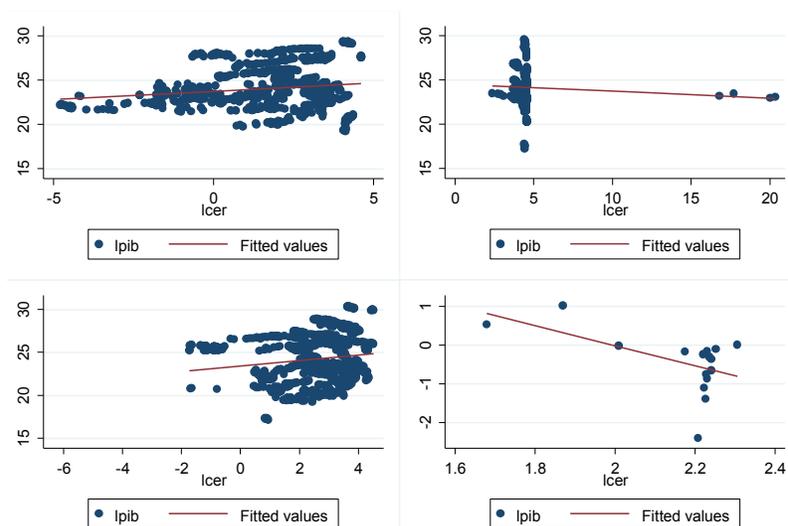


Figura 2. Correlación entre las variables teóricas del modelo

3.2. Estrategia econométrica

Con el fin de verificar econométricamente la relación existente entre el consumo de energía renovable usada y el producto interno bruto (PIB) a nivel global y considerando el nivel de desarrollo de los países y su estructura económica, en donde hemos utilizado técnicas de cointegración para datos de panel, tenemos:

$$\log\Delta PIB_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \gamma_1\Delta CE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

En donde $\log\Delta PIB_{i,t}$ representa el producto interno bruto, $\gamma_1\Delta CE_{i,t}$ mide el efecto del consumo de energía sobre la producción, y finalmente $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. Seguidamente con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables PIB y consumo de energías renovables, planteamos un modelo de vectores autos regresivos VAR. 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) AIC. Asimismo, se considera el orden de integración de las variables mediante el test de Dickey y Fuller aumentado. En caso de presentar raíz unitaria se aplica la siguiente fórmula:

$$\Delta PIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \beta_1 \Delta CH_{it-j} + \beta_2 \Delta TF_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

De manera independiente por variable la fórmula de ecuación sería la siguiente:

$$\Delta PIB_{it} = \Delta PIB_{it} - PIB_{it-j} \quad (3)$$

$$\Delta CER_{it} = \Delta CER_{it} - CER_{it-j} \quad (4)$$

Para verificar a la relación a largo plazo de las variables lo hacemos a través de una ecuación de cointegración:

$$\Delta PIB_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \sum CER_{it-j} + \varepsilon_{it-j}$$

Donde, α_0 representa el tiempo y β_0 representa el país.

3.3. Estadísticos Descriptivos

La Tabla 1. Muestra los estadísticos descriptivos del modelo, en donde podemos observar que el PIB presenta 3355 observaciones, también muestra que existe mayor variabilidad entre países que dentro de los países. El consumo de energía renovable cuenta con 2989 observaciones y presenta mayor variabilidad entre países que dentro de los países.

Tabla 1. *Estadísticos descriptivos de las variables*

		Mean	SD	Min	Max	Observations
Log PIB	Overall	23,92	3,00	-2,41	30,44	N= 3355
	Between		3,18	-0,43	30,17	n= 133
	Within		0,35	21,04	25,52	T= 25,22
Log CER	Overall	2,82	1,65	-4,79	4,60	N= 2989
	Between		1,61	-4,25	4,57	n= 133
	Within		0,37	0,82	5,72	T= 22,47

4. **Discusión de resultados.**

Para la discusión de resultados, se procederá primeramente a realizar el test de Hausman, (1978) que permite determinar qué modelo es el más adecuado para el panel de datos que se está analizando, si es de efectos fijos o aleatorios, según los resultados obtenidos, se debe tomar el modelo de efectos fijos.

La tabla 3. muestra los resultados de las estimaciones básicas de las regresiones para el panel de datos, para ello se ha clasificado a los países por su nivel de ingresos. Se obtiene que, cuando el consumo de energía renovable aumenta 1%, el PIB tan solo aumentará 0.001% a nivel de todos los países, 0.09% para los países de ingresos altos, a partir de aquí vemos que el aumento del uso de energía renovable tiene efectos negativos para el PIB, siendo así -2,53% para los países de ingresos bajos, -2,06% para los países de ingresos medios altos

Con los resultados obtenidos en la siguiente tabla, podemos ver que el consumo de energía renovable casi no influye en el crecimiento de los países, coincidiendo con todas las investigaciones previas, destacando las realizadas por Destek y Aslan (2017) y Amri (2017), con esto podría deberse a que la generación de energía renovable, generalmente requiere de una inversión inicial para poder producirla. Siendo los países

de ingresos altos en los que el consumo de energía renovable influye positivamente en su crecimiento, podríamos decir que se confirma que aún existen dificultades en todo el mundo para establecer políticas que ayuden a tener una economía verde o renovable, al igual que habían encontrado por Elum y Momodu (2017).

Tabla 2. *Resultados de las regresiones del modelo*

	GLOBAL	PIA	PIBS	PIMA
Log CER	0,001	0,09***	-2,529	-2,06***
	(0,10)	(4,73)	(-1,35)	(-4,08)
Constant	23,85***	23,94***	33,15**	31,96***
	(512,49)	(652,71)	(4,05)	(15,84)
Observations	2910	883	12	18
Adjusted R ²	0,048	0,02	0,07	0,48

Aunque tiene sentido que los países de ingresos altos sean los que más energía renovable demandan, se confirma que las economías emergentes aún son un poco neutrales hacia el uso de energía que usan al igual que los resultados obtenidos por Destek y Aslan (2017).

Antes de realizar el análisis de cointegración de los datos del panel, realizamos una prueba de raíz unitaria de panel. Para realizar estos resultados, adoptamos los procedimientos de Maddala y Wu (1999) que proponen una prueba más simple y no paramétrica de raíz unitaria y sugieren usar la prueba tipo Fisher basada en las pruebas del test de Dickey y Fuller aumentado (Fisher-ADF). La prueba de raíz unitaria la realizamos para las variables del desarrollo económico (PIB) y el consumo de energía renovable (CER) a un nivel de significancia del 5%, es decir evaluaremos cada una de las variables de acuerdo a su probabilidad, por lo tanto, una probabilidad mayor de 0,05 se acepta la hipótesis de estacionalidad, caso contrario se rechaza., así mismo se lo realiza para cada nivel de desarrollo establecidos para el análisis del modelo.

La prueba reveló que en estas dos variables existe la presencia de raíz unitaria en niveles, lo que significa que son estacionarias. Sin embargo, al tomar las primeras diferencias de dichas variables, se convirtieron en no estacionaria, es decir que el orden de integración es I (1).

Tras realizar la prueba de raíz unitaria de tipo Fisher basado en pruebas aumentadas de Dickey-Fuller de manera global, podemos decir que tanto el PIB como el Consumo de Energía Renovable son series no estacionarios en niveles, en otras palabras, presenta raíz unitaria. Para corregirlo aplicamos primeras diferencias a estas dos variables y obtenemos que ya no presentan raíz unitaria es decir la serie es estacionaria (tabla 3).

Tabla 3. Prueba de raíz unitaria

Grupos de países	MUNDO		PIA	PIMA		PIBS		I(q)	
	PIB	CER	PIB	CER	PIB	CER	PIB		CER
Niveles									
<i>Inverse chi-squared</i>	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,13	0,83	0,96	(0)
<i>Inverse normal</i>	0,85	0,82	0,13	0,70	0,78	0,24	0,99	0,99	(0)
<i>Inverse logit t (604)</i>	0,61	0,41	0,10	0,07	0,49	0,23	0,99	0,99	(0)
<i>Modified inv, chi-quared</i>	0,00	0,00	0,013	0,00	0,00	0,13	0,83	0,95	(0)
Primeras diferencias									
<i>Inverse chi-squared</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(1)
<i>Inverse normal</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(1)
<i>Inverse logit t (604)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(1)
<i>Modified inv, chi-quared</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	(1)

Habiendo corregido la tendencialidad, procede a realizar la prueba de cointegración en los datos utilizando la prueba desarrollada por Pedroni (1999) que permite la interdependencia transversal con diferentes efectos individuales. Obtenemos que en promedio el desarrollo economico y el consumo de energía renovable en el periodo 1990 – 2015, existe un

movimiento conjunto y simultaneo en cuanto al analisis global se refiere, mientras que para ninguna categoría de países se da este movimiento conjunto. (Tabla 5).

Tabla 4. *Test de cointegración de Pedroni*

Grupos de países	Número de países	Beta	t-stat
Mundo	133	-0,07	49,51
PIA	40	0,05	1,38
PIMA	38	0,06	1,37
PIBS	20	-0,98	1,66

Mediante el test de corrección de error de Westerlund (2007) podemos establecer que en promedio el consumo de energia renovable y el desarrollo económico en el el periodo 1990 – 2015, la existencia de una relación de corto plazo entre estas dos variables para todos los grupos de países excepto para los países de ingresos bajos (Tabla 6).

Tabla 5. *Test de corrección de errores de Westerlund*

Grupo	Estadístico	Valor	Z-value	P-value
MUNDO	Gt	-3,81	-21,30	0,00
	Ga	-19,53	-13,14	0,00
	Pt	-45,54	-24,88	0,00
	Pa	-22,84	-26,61	0,00
PIA	Gt	-3,91	-12,27	0,00
	Ga	-20,48	-8,16	0,00
	Pt	-15,92	-2,98	0,00
	Pa	-14,36	-5,72	0,00
PIMA	Gt	-4,04	-12,97	0,00
	Ga	-20,54	-8,011	0,00
	Pt	-39,45	-30,78	0,00
	Pa	-38,50	-30,49	0,00
PIBS	Gt	-3,23	-4,89	0,00
	Ga	-17,18	-3,55	0,00
	Pt	-7,95	1,73	0,95
	Pa	-11,75	-2,10	0,01

5. Conclusiones

En la presente investigación examinamos la relación entre el desarrollo económico y el consumo de energía renovable, a través de un modelo de datos de panel aplicado en 133 países en el periodo 1990-2015, encontrándose con que el consumo de energía renovable no influye de manera significativa en el desarrollo económico, siendo esta relación solo positiva en el caso de los países de ingresos altos, mientras que en los otros dos grupos analizados, el consumo de energía eléctrica incide negativamente en el crecimiento económico, esto debido a que la generación de energía de fuentes renovable requiere de asentamientos que necesitan una fuerte inversión, por lo que establecer economías

con energía limpia se dificulta (Elum y Momodu, 2017). Este trabajo investigativo presento muchas limitaciones tales como carencia de datos para realizar el análisis, solo pudimos contar con datos desde 1990 y se redujo el número de países por la falta de información principalmente de la variable de consumo de energía renovable. Se recomienda ampliar la información estadística existente y analizar si la relación entre el desarrollo económico y el consumo de energía no renovable es significativo a nivel mundial . Como parte final, el análisis aquí presentado da una clara referencia del panorama actual en cuanto a cuidado medioambiental se refiere, sabiendo que la conservación del mismo es un reto, se debe tomar más en cuenta este aspecto.

Referencias:

- Amri, F. (2017). The relationship amongst energy consumption (renewable and non-renewable), and GDP in Algeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 62-71.
- Destek, M. A., y Aslan, A. (2017). Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth in emerging economies: Evidence from bootstrap panel causality. *Renewable Energy*.
- dos Santos Gaspar, J., Marques, A. C., y Fuinhas, J. A. (2017). The traditional energy-growth nexus: A comparison between sustainable development and economic growth approaches. *Ecological Indicators*, 75, 286-296.
- Elum, Z. A., y Momodu, A. S. (2017). Climate change mitigation and renewable energy for sustainable development in Nigeria: A discourse approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 72-80.

- Mundial, B. (1992). *Informe sobre el desarrollo mundial 1992 desarrollo y medio ambiente* (No. C/330.91724 B3/1992). Banco Mundial [Washington].
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy–growth nexus. *Energy policy*, 38(1), 340-349.
- Pedroni, P. 1999. Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61: 653-670.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 69(6), 709-748.
- Zaman, K., y Abd-el Moemen, M. (2017). Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic development: Evaluating alternative and plausible environmental hypothesis for sustainable growth. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 1119-1130.
- Zhang, B., Wang, B., y Wang, Z. (2017). Role of renewable energy and non-renewable energy consumption on EKC: Evidence from Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, 156, 855-864.
- Zhang, D., Wang, J., Lin, Y., Si, Y., Huang, C., Yang, J., ... y Li, W. (2017). Present situation and future prospect of renewable energy in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 865-871.

Capítulo 11: Convergencia del PIB per cápita en los países de América Latina

Rebeca Atarihuana. Diego Ochoa

Titulación de Economía y Departamento de Economía de la UTPL

Resumen

Este trabajo explora el proceso de convergencia económica de los países de América Latina y sus principales socios comerciales: Norteamérica, Unión Europea y Sudeste Asiático, en el periodo 1970 – 2014, bajo las definiciones de sigma convergencia y beta convergencia fundamentados en el modelo de crecimiento económico neoclásico. Los resultados empíricos muestran una alta desviación de la renta per cápita entre el grupo de países estudiados en el periodo 1970 – 1989, mientras que a partir de inicios de la década de los noventa se observa una rápida aproximación de la economía Latinoamérica hacia los niveles de renta per cápita de sus actuales socios comerciales. En este contexto, desde los años noventa la velocidad de convergencia beta aumenta, lo que implica disminuciones en las diferencias de los niveles de renta per cápita entre países, concluyendo que todas las economías se dirigen a un mismo estado estacionario en el largo plazo.

Palabras clave: Crecimiento económico. convergencia sigma. convergencia beta. América Latina.

Clasificación JEL: C30, N66, O40

1. Introducción

Dentro de la literatura y evidencia económica, una de las contribuciones neoclásicas más influyentes ha sido la hipótesis de convergencia. Este aporte teórico se fundamenta en como los países en procesos de desarrollo pueden experimentar tasas de crecimiento más altas que

los países desarrollados. En este contexto los diferentes organismos internacionales han prestado especial importancia al proceso de convergencia y los efectos de la globalización en la economía mundial, debido a que el implemento de distintas políticas de ajuste y estabilización, así como las reformas estructurales, especialmente en América Latina, no producen los efectos que se esperan para una clara disminución de la brecha entre los países pobres y países ricos.

Las economías de América Latina poseen peculiaridades importantes que las diferencian del resto del mundo, especialmente su gran abundancia de recursos naturales que para la mayoría de expertos sería la nueva región a integrarse al mundo desarrollado (Cuenca y Ochoa-Jiménez, 2017; Alvarado y Toledo, 2017); sin embargo, su bajo dinamismo así como el permanente ingreso per cápita durante un largo periodo ha sido poco alentador en comparación a otros países que a mediados del siglo XX sobrepasaron el nivel de ingresos de América Latina, convirtiéndose en poco tiempo en países desarrollados. El rápido crecimiento económico del Sudeste Asiático después de la crisis de 1998, el permanente crecimiento y desarrollo de la Unión Europea y Norteamérica son características que han hecho para América Latina los principales socios comerciales.

Identificar los determinantes del crecimiento a largo plazo, y las diferencias en las tasas de crecimiento entre las distintas economías, son cuestionamientos que se sitúan en el centro de la teoría del crecimiento e hipótesis de convergencia, llevándonos a identificar los factores explicativos de las diferencias en los procesos de crecimiento entre economías (Álvarez, Lucas y Delgado, 2009). Ante esto, analizar la integración económica entre estas regiones permite reconocer los factores determinantes del aumento o la disminución de las disparidades económicas de América Latina en el proceso de convergencia hacia los niveles de producción de sus principales socios comerciales, por ello es importante analizar si el proceso de convergencia económica entre

América Latina y sus principales socios comerciales: Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático.

Este trabajo se centra fundamentalmente en las economías latinoamericanas, debido a que la experiencia y retos que enfrenta la región para introducirse en los sectores más dinámicos de la economía mundial permite reconocer si podrá permanecer en periodos de crecimiento y desarrollo sostenidos convergiendo hacia los niveles de ingreso per cápita entre las regiones estudiadas. Para comprobar este proceso en la siguiente sección se realiza una breve revisión teórica sobre la hipótesis de convergencia, así como la evidencia empírica para diferentes países y regiones. En la sección tercera se describe la metodología y los datos utilizados para el análisis gráfico del proceso de convergencia sigma. En la cuarta sección se presentan los resultados para la confirmación de convergencia beta entre las economías de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático, y resultados. Para concluir, se presentan los comentarios finales del estudio.

2. Marco teórico y evidencia empírica

El nivel de crecimiento que experimentan las economías a lo largo de una senda temporal es uno de los principales intereses de la ciencia económica que intenta identificar y explicar las causas del fenómeno del crecimiento. El surgimiento de nuevos enfoques teóricos sobre el crecimiento económico es el resultado frente al constante cuestionamiento sobre las causas que lo provocan, las diferencias entre las tasas de crecimiento, así como los factores y variables que infieren directamente e indirectamente en el proceso de crecimiento y desarrollo de la economía tanto a nivel regional como global.

La razón por la que unos países crecen y se desarrollan rápidamente a diferencia de otros países que muestran niveles de crecimiento menores, resulta preocupante en base a las disparidades de ingreso per cápita en los distintos periodos, tanto históricos como en los cambios estructurales

económicos recientes. Hasta ahora el proceso de globalización supone una mayor interacción e integración entre países y regiones con efectos diferenciadores y una dinámica competitiva más amplia. Esto ha hecho que se reanime el debate sobre la hipótesis de convergencia tomando protagonismo en la literatura económica. La existencia o no de convergencia constituye aún un paradigma económico debido a que, a pesar de los diversos instrumentos macroeconómicos empleados en las diferentes economías, no se muestra una clara tendencia en la disminución de disparidades entre países.

La teoría del crecimiento económico señala que la acumulación de factores, que implica la inversión en capital físico y acumulación del capital humano, y el crecimiento en la productividad de los factores, son variables concluyentes en el crecimiento y desarrollo. Por tanto, la literatura sugiere que la economía está en la capacidad de incrementar su crecimiento aún si solo mantiene constante la tecnología, ya que esta permitirá el uso eficiente de los factores productivos por su continua innovación y avance (Moreno-Hurtado, Ochoa-Jiménez e Izquierdo-Montoya, 2018). Sin embargo, para economías de ingreso medio, la teoría predice un rápido crecimiento a diferencia de las economías desarrolladas. Por ende, éstas tienden a converger hacia un mismo estado estacionario en el largo plazo.

Los trabajos que se han desarrollado promoviendo la teoría económica del crecimiento han tratado de identificar las fuentes del crecimiento y desarrollo, así como el proceso de evolución de los factores y/o variables explícitas en los niveles de actividad productiva y de las medidas tomadas por medio de política económica. Los determinantes de estas tasas de crecimiento son una combinación de elementos específicos de cada economía y causas más universales (Barro y Sala-i-Martin, 2009), por tanto, los distintos países y regiones han experimentado diferentes procesos de crecimiento y desarrollo económico a lo largo del tiempo dando lugar a fuertes contrastes económicos y sociales, manifestándose

en el bienestar social de las regiones, dentro de los países y fuera y dentro de las ciudades; además de una marcada diferenciación entre áreas con un fuerte dinamismo económico como áreas rezagadas.

Los determinantes del crecimiento para la corriente neoclásica están en la fuerza de trabajo, el progreso técnico y la acumulación de capital, tradicionalmente especificado por el modelo de Solow (1956) y Swan (1956), tomando como punto de partida la función de producción Cobb-Douglas, que se caracteriza por la sustitución entre los factores de producción, rendimientos constantes a escala y tasas marginales decrecientes de los factores.

El modelo neoclásico describe como la producción aumenta a una tasa decreciente a medida que se va acercando al punto de equilibrio o estado estacionario, lo que se traduce a una relación negativa entre la tasa de crecimiento del capital per cápita y su valor inicial. Así también se cumple con el producto per cápita debido a que su tasa de crecimiento es proporcional a la tasa de crecimiento del capital per cápita. Esta relación negativa entre el producto inicial y su tasa de crecimiento se conoce como hipótesis de convergencia (Acevedo, 2003; Ramón-Mendieta, Ochoa-Moreno, y Ochoa-Jiménez, 2013). Este modelo además predice que sea cual sea el punto de partida, la economía tiende a converger hacia una senda de crecimiento sostenido en el tiempo, donde todas las variables permanecen en constante crecimiento. El continuo cuestionamiento sobre el proceso de convergencia económica responde al crecimiento diferenciado entre los países y/o regiones debido a factores como condiciones históricas, funciones de producción, estructura económica y factores de tipo social y político, que inciden directamente a producir heterogeneidad/homogeneidad en los niveles de crecimiento y bienestar.

Gerschenkron (1952), es considerado como uno de los pioneros en el planteamiento de la hipótesis de convergencia, esta teoría fue mencionada años después por Abramovitz (1986) quien, insistiendo en

tal punto, dio inicio a una nueva etapa de la teoría. Algunos estudiosos critican fuertemente los términos de convergencia, sin embargo Sala-i-Martin (2000) afirma: “es interesante conocer si es predecible que los países pobres crecerán más que los países ricos con qué rapidez el país pobre promedio se convierte en un país rico y con qué rapidez el país rico promedio se convierte en pobre” agregando “si supiéramos que los países pobres se convierten en países ricos en pocos años, entonces no nos preocuparíamos incluso de si la varianza es grande o pequeña, ya que sabríamos que los países pobres saldrían de la pobreza en poco tiempo”.

La hipótesis de convergencia surge como consecuencia teórica del análisis del modelo neoclásico Solow-Swan en donde a partir del supuesto de rendimientos decrecientes del capital las regiones más pobres, debido a su falta de capital y mayor productividad marginal, tienen mayores incentivos a ahorrar por lo que tendrán mayores tasas de crecimiento de inversión, lo que implica tasas de crecimiento económico mayores a las regiones ricas (Asuad y Quintana, 2008). El que los países pobres puedan experimentar tasas de crecimiento más elevadas en comparación a los países ricos en el largo plazo, se puede producir un fenómeno de *catching-up*² entre ellos.

El modelo neoclásico del crecimiento plantea dos supuestos que certifica la convergencia hacia el equilibrio a largo plazo: los rendimientos marginales decrecientes en el capital, y la tecnología considerada exógena que puede ser tomada libremente por todas las economías (Mayoral, 2010). Dado que el modelo de Solow predice convergencia de cada economía hacia su estado estacionario, debemos hacer referencia a las derivaciones que se han llevado a cabo, a partir del modelo neoclásico y que acaban diferenciando entre β convergencia absoluta y condicional (Mora, 2003) así como un análisis complementario con σ convergencia.

2 Proceso de acercamiento de los países pobres a los niveles de desarrollo de los países ricos.

La relación inversa entre la renta inicial y su tasa de crecimiento es lo que plantean los neoclásicos como la hipótesis de convergencia. Sin embargo, el modelo neoclásico predice la convergencia teniendo en cuenta los elementos determinantes del estado estacionario, es decir solo predice la presencia de una relación inversa entre la renta y las tasas de crecimiento si la única diferencia entre economías es su nivel de stock de capital inicial.

Los neoclásicos propusieron diferentes definiciones de convergencia debido a que el supuesto de rendimientos decrecientes de capital conducía a predecir la convergencia entre naciones, mientras que los rendimientos constantes del capital subyacente en los modelos endógenos llevan a la divergencia económica. Por tanto, esto llevó a que se planteara la hipótesis de convergencia, como una manera sencilla de elegir cuál de los dos paradigmas se acerca más a la realidad σ . Convergencia y β convergencia³ son los conceptos que inicialmente se desarrollaron donde β convergencia valida la relación inversa entre la tasa de crecimiento de la renta y el nivel inicial de ésta en un conjunto de economías; mientras que σ convergencia comprueba la disminución de la dispersión de la renta per cápita en el tiempo entre un conjunto de economías.

Ambas hipótesis están enlazadas, pero β convergencia no necesariamente lleva a σ convergencia; sin embargo, para obtener σ . Convergencia es necesario tener β convergencia. Por tanto, β convergencia es necesaria pero no es una condición suficiente para σ Convergencia.

3 Un tercer concepto de convergencia es convergencia condicional que se produce cuando la tasa de crecimiento de una economía tiene relación inversa con la distancia que necesita recoger hacia su estado estacionario, es decir, las diferentes economías poseen diferentes niveles de stock de capital inicial, propensión al ahorro, stock de capital humano y progreso tecnológico por lo que tienen hacia diferentes niveles de producto per cápita en el estado estacionario (Sala-i-Martin, 2000).

El concepto de sigma convergencia contribuye a la medición de la convergencia con alguna clase de información acerca de la dinámica de la distribución del ingreso entre los países (Córdova, 2000). Convergencia sigma o convergencia predice la velocidad con que disminuye las disparidades entre las diferentes economías en el largo plazo, es decir, recoge la evolución de la dispersión de la variable considerada entre territorios o países, a lo largo de un periodo de referencia (Ramón-Mendieta, Ochoa-Moreno, y Ochoa-Jiménez, 2013).

Por otro lado, los estudios de Baumol (1986), Barro (1991) y Barro y Sala-i-Martin (1992) marcan el inicio sobre el tema de convergencia absoluta o no condicional. Los estudios demostraron que las economías en el largo plazo tienden a converger en ingresos. Beta convergencia absoluta hace referencia al rápido crecimiento de la renta per cápita de las economías pobres dando alcance a las economías ricas tendiendo al mismo estado estacionario, es decir, bajo el supuesto de que dos economías poseen características económicas similares al acercarse al nivel de producción de equilibrio la tasas de crecimiento serán cada vez menores por lo que mantener tasas de crecimiento positivas dependerá directamente del progreso tecnológico, de este modo el nivel de ingreso per cápita tiene a igualarse entre economías convergiendo a un mismo estado estacionario.

La convergencia β puede ser entendida como convergencia absoluta solo en el caso en que se asuma que todas las regiones comparten estados estacionarios; es decir que cada una de ellas parten de ciertas condiciones que las llevan a converger hacia una misma situación final.

En el contexto de la evidencia empírica, en América Latina se muestra la presencia de convergencia condicional, divergencia y club de convergencia; sin embargo, existe total ausencia de convergencia absoluta. A continuación, se expone un breve resumen de los casos de estudio y sus resultados. Cabe recalcar que no existe ningún caso

de estudio referente al proceso de convergencia entre América Latina, Unión Europea, Sudeste Asiático y Norte América.

Por ejemplo, Madariaga, Montout, y Ollivaud (2004) con datos del MERCOSUR y NAFTA, utilizan regresiones de corte transversal para el periodo 1985 – 2000, cuyos resultados muestran convergencia condicional además de un incremento en la dispersión del ingreso per cápita en ambos bloques económicos. Por otro lado, Morales et al. (2000) para el caso de Bolivia, Perú y Chile en el periodo 1976 – 1992 determinan la no convergencia entre estas economías, mientras que el estudio de Evia et al. (1999) para las mismas economías en el mismo periodo, sugiere que existe una leve evidencia de convergencia entre estos países debido a que frente a diferentes niveles de riqueza se puede llegar a diferentes conclusiones.

Entre otros estudios para Latinoamérica tenemos el desarrollado por Sutton et al. (2006) para Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, concluyen en que las regiones de Brasil y Perú existen “clubes de convergencia” mientras que las regiones para las economías en estudio restantes tienen a converger, pero con mínima significancia debido a la notable diferenciación de regiones ricas y pobres. Además, las autoras subrayan que después de acoger el modelo de liberalización las disparidades nacionales en el producto per cápita tienden a incrementarse con el tiempo.

Por otro lado, Chowdhury (2004) presenta un estudio sobre el proceso de convergencia entre siete países del sur de Asia para el periodo 1960 – 2000, evidenciando ausencia de convergencia sigma, beta e incluso condicional. Para el autor, el débil intercambio comercial, las débiles condiciones políticas y el bajo nivel de crecimiento y desarrollo son variables que interfieren en la integración económica y proceso de convergencia de esta región.

Otro estudio interesante es el de Noorbakhsh (2006) que incluye al Índice de Desarrollo Humano entre las variables de cálculo. El estudio para África subsahariana, Asia y América Latina muestra ausencia de convergencia absoluta en el periodo 1975 – 2001, por lo que lleva al autor a utilizar varios modelos de convergencia condicional, beta y sigma. Los resultados obtenidos aseguran un proceso de polarización entre las diferentes economías, así como un leve incremento en el Índice de Desarrollo Humano para Asia y América Latina.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Las series utilizadas corresponden al producto interno bruto a precios constantes 2010 y la población total de cada país. La división entre estas variables da como resultado el PIB per cápita, que es la variable principal en este estudio. Esta variable permite la comparación del nivel de vida en cada país, ya que toma en cuenta los precios internacionales de los productos básicos de los países que integran cada una de las regiones de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático (según la clasificación ATLAS del Banco Mundial), para el periodo 1970 – 2014 disponibles en la base de datos World Development Indicators del Banco Mundial. Sin embargo, debido a que los datos de algunos países que integran estas regiones se encuentran incompletos para el periodo de estudio, el número de países a analizar por cada región fue reducido a: 18 de América Latina, 13 de Sudeste Asiático, 2 de Norte América y 16 de la Unión Europea (49 países en total).

3.2. Metodología

La convergencia sigma parte del análisis dinámico a través de la desviación estándar del PIB per cápita permite determinar a través de la representación gráfica, la existencia de convergencia cuando esta disminuye en el tiempo o divergencia en caso contrario.

El indicador sigma es usado para caracterizar el nivel de convergencia medido por medio de la varianza del PIB per cápita de cada año. Para describir la tendencia de convergencia, las series de tiempo son usadas en un intervalo desde hasta . En el periodo de tiempo determinado si la varianza disminuye existe proceso de convergencia, caso contrario existirá un proceso de divergencia (Simionescu, 2014). Es decir, alcanzar a las economías ricas se confirma cuando el PIB per cápita disminuye entre países/regiones, o si el signo de la tasa de convergencia anual del PIB per cápita de los países/regiones es negativo los países tenderán hacia el mismo estado estacionario. Puede ser definida matemáticamente de la siguiente forma:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log y_{it} - \log y_t)^2}{n}} \quad (1)$$

Donde, $\log y_{it}$ es el logaritmo de renta per cápita en la región/país i en el año/periodo t , $\log y_t$ es el logaritmo del promedio de renta per cápita regional y n es el número de regiones/países estudiadas. La desviación estándar de la distribución del producto per cápita representa a la convergencia sigma. Los conceptos de β convergencia y σ convergencia son distintos, aunque están relacionados. La existencia de β convergencia es una condición necesaria, aunque no suficiente para la existencia de σ convergencia (Barro y Sala-i-Martin, 2009).

El modelo de crecimiento neoclásico sustenta la hipótesis de convergencia beta o convergencia absoluta como la que hace referencia a cómo los países pobres pueden crecer más rápido que los países ricos. Para verificarlo, existirá una relación negativa entre el nivel inicial de ingreso y la tasa de crecimiento promedio del ingreso para el periodo en consideración. Además, sostiene que se alcanzan soluciones estacionarias donde las diferencias del nivel de renta entre diferentes economías son mínimas. No obstante, para el cumplimiento de esta suposición, es necesario que los países presenten en sus variables

económicas características comunes o cierta similitud, por ejemplo: en la estructura productiva, nivel de tecnología, estabilidad política, capacidad de producción, entre otras.

Es claro que la hipótesis de convergencia beta subraya el proceso que va hacia un mismo estado de equilibrio, debido a la existencia de rendimientos decrecientes del capital asumiendo que las variables que determinan el estado estacionario son similares. Generalmente el concepto de convergencia absoluta puede ser medido utilizando la siguiente expresión:

$$\log(y_{i,t}) = \alpha + (1 - \beta) \log(y_{i,t-1}) + u_{it} \quad (2)$$

Donde, $\log(y_{it})$ es el logaritmo de renta per cápita en la región i en el año t , $\log(y_{i,t-1})$ es el logaritmo de renta per cápita en la región i en el año $t - 1$, α la constante o parámetro de intercepción, β es el grado de convergencia en los niveles de producto entre regiones y es el término estocástico. Si esta especificación da como resultado un coeficiente $\beta < 0$ significa que los países estudiados tienen a converger, caso contrario si el coeficiente $\beta > 0$ señala que inicialmente los países ricos crecieron a tasas muy elevadas imposibilitando que los países pobres puedan alcanzar esos niveles de riqueza, por lo que en promedio existe divergencia en la distribución de la renta.

En cuanto al modelo econométrico a estimar basado en la ecuación 2, se utiliza un panel de datos de 5 variables, que se determinan a partir de la log-linealización del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita del grupo de países estudiados de los años 1970, 1989, 1990 y 2014. Al expresar las variables en términos de logaritmo se procede a determinar la tasa de cambio que se la obtiene de la diferencia del logaritmo natural del PIB del último periodo y el último, el año 2014 y 1970.

Es evidente que los países han sufrido cambios en su estructura económica y a la par existen particularidades que son comunes para América Latina, en este contexto, en la región a inicios de los años setenta existió una unificación regional con un dinamismo hacia adentro, bajo un modelo de sustitución de importaciones y el extractivismo que soportó la demanda interna y externa de *commodities*, es por ello, que se ha considerado adicionar una ecuación para el periodo 1970-1989. En un segundo corte (1990 -2014) se consideran los posibles efectos que produjo la implementación de los instrumentos macroeconómicos del Consenso de Washington en la economía mundial, en especial la incidencia que tuvo en la economía latinoamericana, con el propósito de diferenciar los procesos de convergencia que se apreciaron y experimentan las economías de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático. En consecuencia, las regresiones a estimar se muestran a continuación:

Tabla 1. *Regresiones de convergencia*

PERIODO	ECUACIÓN
1970-2014	$tc = \log PIB_{pc}1970 + u$
1970-1989	$tc1 = \log PIB_{pc}1970 + u$
1990-2014	$tc2 = \log PIB_{pc}1990 + u$

Donde tc es la tasa de cambio medio del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita del periodo 1970 – 2014; 1970-1989; 1990-2014 respectivamente; $\log PIB_{pc}$ se explica por el logaritmo natural del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita para los periodos mencionados previamente y es el error estocástico.

4. Discusión de resultados

En este apartado se examina si la evidencia empírica muestra signos de convergencia entre las economías estudiadas, o si por el contrario existe

tendencia a la divergencia en la producción por habitante en cada una de estas regiones.

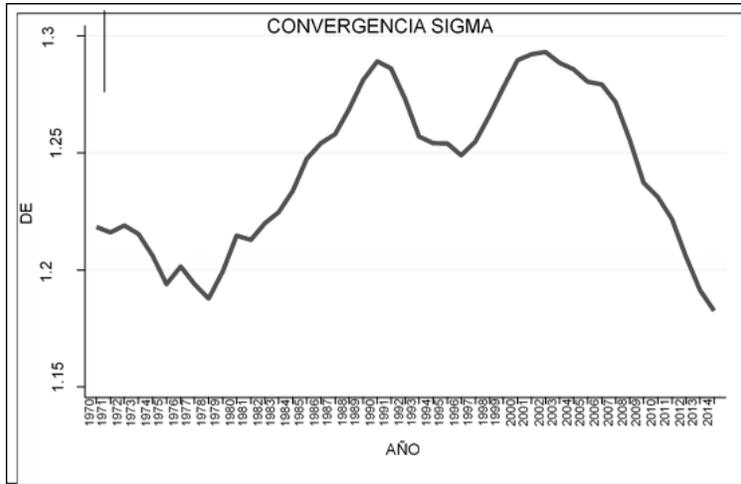


Figura 1. *Convergencia sigma para el periodo 1970 – 2014.*

En la Figura 1 se observa dos periodos de tendencia a la divergencia, dos breves lapsos a la convergencia y un periodo de tiempo prolongado a la convergencia. Las disparidades entre América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático se incrementan de 1978 a 1990 y de 1996 a 2002. Sin embargo, desde el año 2003 hasta el 2014 se observa una clara tendencia a la convergencia, tendencia lineal positiva que va desde 1,28 a 1,18.

Aparentemente el Consenso de Washington tuvo efectos en la economía latinoamericana por lo que para una mejor apreciación del proceso de convergencia se considera apropiado analizar el antes y el después de su implementación. Además, se observa claramente el transcurso de evolución en el tiempo del proceso de convergencia sigma para los periodos: 1970 a 1989 y 1990 a 2014. Se expone que en el proceso de sustitución de importaciones que atravesó América Latina las

políticas adoptadas provocaron divergencia con sus principales socios comerciales; es decir la desviación estándar se incrementa reflejando un mayor distanciamiento en PIB per cápita entre las regiones.

En La Figura 1 se aprecia la transición de la economía Latinoamericana de la divergencia hacia la convergencia. A partir del valor mínimo de desviación estándar de la serie – en el año 1996- inicia nuevamente un breve lapso de divergencia económica, llegando a su valor máximo de 1,29 en el año 2002, que marca el inicio de una tendencia lineal descendente, es decir convergencia económica entre las regiones de estudio. En los últimos 13 años se puede decir que las diferencias en PIB per cápita entre América Latina y sus principales socios comerciales: Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático han disminuido notablemente.

Para verificar la hipótesis de convergencia beta entre las economías de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático, se ha establecido un modelo de regresión expuesto en el apartado 3.2, en donde la tasa de crecimiento del ingreso per cápita promedio entre 1970 y 2014 es la variable explicada y el nivel inicial de renta per cápita es la variable explicativa.

Tabla 2. *Convergencia beta y velocidad de convergencia.*

CONVERGENCIA BETA			
	[1970 - 2014]	[1970 - 1989]	[1990 - 2014]
logpibpc1970	-0,168*	-0,00642	
	(-1,69)	(-0,13)	
logpibpc1990			-0,113*
			(-2,34)
Constant	2,377*	0,460	1,537**
	(2,60)	(0,97)	(3,28)
Observations	49	49	49
R ²	0,101	0,000	0,189
Adjusted R ²	0,082	+0,021	0,171
VELOCIDAD DE CONVERGENCIA			
PERIODO	[1970 - 2014]	[1970 - 1989]	[1990 - 2014]
$b = -\frac{\ln(1 + \beta)}{T} * 100$	0,4074899	0,03222109	0,4813899

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

Fuente: Cálculos propios a partir de las series log-linealizadas del PIB per cápita de los años 1970 al 2014, tomadas de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (WDI) (2017)

Para el periodo de 1970 – 2014, el coeficiente de correlación entre las tasas de crecimiento promedio de la renta per cápita y el logaritmo del nivel inicial es negativo de 0,167540, mostrando el signo correcto –el signo negativo representa que los niveles de renta per cápita de la economías de América Latina se aproxima a la producción per cápita de las economías de Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático, y que además las tasas de crecimiento de estas cuatro regiones disminuyen mientras que las economías latinoamericanas muestran tasas de crecimiento mayores. La velocidad de convergencia entre los países de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste

Asiático en el periodo 1970 – 2014 fue de 0,41% anual. Sin embargo, el valor de t-estadístico -1,69 es menor al valor mínimo de -1,96, con un intervalo de confianza de 95%, por lo que aceptamos la hipótesis nula de que no existe proceso de convergencia.

Antes de la implementación del Consenso de Washington, los 49 países de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático presentan convergencia beta ya que el coeficiente presenta el signo negativo. El coeficiente de correlación es igual a $-0,00642$. La velocidad de convergencia entre estas economías es del 3,22% por año. Se acepta la hipótesis nula de no convergencia ya que el valor de t-estadístico de -0,13.

Durante el periodo de 1990 – 2014 los países de América Latina, Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático presentan una clara tendencia a la convergencia. El coeficiente de correlación entre las dos variables es de $-0,1133877$, presentando el signo negativo es decir existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el PIB per cápita inicial (1990). Bajo este escenario, se acepta la hipótesis alternativa de la presencia de convergencia, ya que el valor de t-estadístico $-2,34$ es mayor al valor mínimo de $-1,96$. No obstante, es necesario recordar que, en las economías de América Latina, los recursos naturales son considerables, lo que soporta que la producción se centre en el sector primario, a la par de los factores de la producción (Sachs y Warner, 1995), por tanto, su productividad de trabajo y su crecimiento per cápita puede responder al incremento del precio de los *commodities*. Sobre este contexto, si sumamos el sector externo, Corden y Neary (1982) exponen que, si coexiste un incremento de los niveles y precios de las exportaciones, a la par existiría mayor ingreso, lo que establecería una verdadera circunstancia de convergencia, rompiendo las condiciones de convergencia tradicional basadas en las políticas del Consenso de Washington.

5. Conclusiones

En este estudio se ha podido verificar la presencia de un proceso de convergencia sigma y beta entre las economías latinoamericanas y sus principales socios comerciales de las regiones de Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático. Durante todo el proceso de estudio, haciendo referencia a la descripción histórica de las economías estudiadas, se puede destacar como estas regiones están constituidas por diferencias importantes que han determinado el crecimiento y desarrollo de estas. En el caso especial de América Latina, se distinguen periodos volátiles de abundancia y retroceso económico y la constante inestabilidad política de la región, presentado una no clara homogeneidad económica debido a los diversos procesos de reestructuración económica. Sin embargo, los avances que ha experimentado la economía latinoamericana durante el periodo de 1970 al 2014 han sido importantes en comparación a los niveles de desarrollo que presentan las economías con las que mantienen una estrecha relación comercial. A pesar de que los resultados muestran que la brecha entre el nivel de renta per cápita de Latinoamérica se ha reducido desde 1990 con respecto a los niveles de renta per cápita de las economías de Norte América, Unión Europea y Sudeste Asiático, en el largo plazo es posible que no se pueda sostener esta misma tendencia sin una estructura económica diferenciada.

Entre las limitantes del estudio, podemos destacar que en el modelo solo se consideran las variables que se presenta en la teoría neoclásica que fundamenta la hipótesis de convergencia sigma y beta. Por tanto, una forma interesante de analizar y robustecer los resultados, sería identificar y ponderar las fuentes de la convergencia, y los efectos que estás producirían en la dispersión de los niveles de renta per cápita y la velocidad a la que la renta crece en el largo plazo, por ejemplo: la educación, la globalización, la innovación tecnológica, la institucionalidad, etc., serían algunas variables a considerar debido a su significativa importancia dentro del crecimiento y desarrollo de una

economía. Por otra parte, es necesario reflexionar sobre las restricciones del crecimiento económico que parten desde la demanda agregada y sus componentes como el consumo de hogares, inversión y los gastos del Estado y las exportaciones. En específico, éstas últimas son esenciales para el financiamiento de las importaciones, con ello el nivel de apertura comercial de una economía alcanza preeminencia conceptual y empírica para marcar las diferencias económicas entre países (Ochoa-Jiménez, Ordóñez-Ordóñez y Loaiza-Peña, 2011; Alvarado e Iglesias, 2017).

Sobre la reflexión final, dada las características de América Latina la política se podría enfocar en la diversificación de la producción y en particular de las exportaciones, pero en bienes de mayor calidad que se muevan a la par de la demanda foránea, con el objeto de evitar restricciones del sector externo. Así también, se deben crear los escenarios para mejorar la inversión en industrias con un alto valor agregado, de la mano de mayor cualificación del capital humano e infraestructura para la mejora de los costos productivos y por ende mayor competitividad de precios.

Referencias

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *The Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.
- Acevedo, S. (2003). Convergencia y crecimiento económico en Colombia 1980-2000. *Ecós de Economía*, (17), 51-78.
- Alvarado, R., & Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del Desarrollo*, 48(191), 83-106.
- Alvarado, R., & Toledo, E. (2017). Environmental degradation and economic growth: evidence for a developing country. *Environment, Development and Sustainability*, 19(4), 1205-1218.

- Álvarez, I., Lucas, S., y Delgado, M. de J. (2009). Globalización y convergencia económica: Un análisis empírico para los países de América Latina. *Paradigma Económico*, 1(1), 40–59.
- Asuad, N., y Quintana, L. (2008). Convergencia espacial en el crecimiento económico de las entidades federativas de México, 1940-2001. In *Desarrollo Regional de México* (Vol. 1, pp. 17–41). Ciudad de México.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407. doi: 10.2307/2937943
- Barro, R. J., & Sala i Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of Political Economy*, 100(2), 223–251. doi:10.1086/261816
- Barro, R. J., y Sala-i-Martin, X. (2009). *Crecimiento Económico*. Editorial Reverté, S.A.
- Baumol, W. J. (1986). Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-run Data Show. *American Economic Review*, 76(5), 1072–85. doi: 2307/1816469
- Chowdhury, K. (2004). *Convergence of Per Capita GDP Across SAARC Countries*. School of Economics, University of Wollongong, NSW, Australia.
- Corden, W. M., & Neary, J. P. (1982). Booming sector and de-industrialisation in a small open economy. *The economic journal*, 92(368), 825-848.
- Córdova, A. (2000). Convergencia y crecimiento en Centroamérica. *Realidad: Revista de Ciencias Sociales Y Humanidades*, 77(2), 515–544.

- Cuenca, A., Ochoa-Jiménez, D. (2017) Economic Growth and Natural Resources in Latin America: an application of the Stiglitz model *ECORFAN Journal*, 3 (5), 16-30.
- Evia, J. L., Urquiola, M. S., Andersen, L., Antelo, E., & Nina, O. (1999). Geography and Development in Bolivia: Migration, Urban and Industrial Concentration, Welfare, and Convergence: 1950-1992. SSRN Electronic Journal. Washington D.C. doi: 10.2139/ssrn.1814660
- Gerschenkron, A. (1952). Economic Backwardness in Historical Perspective. In Hoselitz, BF (ed.), *The Progress of Underdeveloped Areas*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Madariaga, N., Montout, S., & Ollivaud, P. (2004). Regional convergence, trade liberalization and Agglomeration of activities: an analysis of NAFTA and MERCOSUR cases. *Cahiers de la MSE, Maison des Science Economiques, Université de Paris Panthéon-Sorbonne*.
- Mayoral, F. M. (2010). América Latina, ¿convergencia o divergencia? Principios: *Estudios de Economía Política*, 1(16), 37–54.
- Mora, A. J. M. (2003). *Sobre convergencia económica: aspectos teóricos y análisis empírico para las regiones europeas y españolas* (Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona).
- Morales, R., Galoppo, E., Jemio, M., Carlos, L., Choque, M. C., & Morales, N. (2000). *Bolivia: Geografía y desarrollo económico*. Inter-American Development Bank.
- Moreno-Hurtado, C; Ochoa-Jiménez, D; Izquierdo-Montoya, G. A simplified endogenous economic growth model with social capital: Evidence for Ecuador. *Business and Economic Horizons*,

Vol.14, Issue2, pp.168-184. DOI: <http://dx.doi.org/10.15208/beh.2018.14>

- Noorbakhsh, F. (2006). International Convergence and Inequality of Human Development: 1975-2001. *University of Glasgow Department of Economics*.
- Ochoa-Jiménez, D., Ordóñez-Ordóñez, J. M., & Loaiza-Peña, A. (2011). Crecimiento económico y restricción externa del Ecuador 1970-2008. *eseconomía*, 6(31), 3-30.
- Ramón-Mendieta, M. G., Ochoa-Moreno, W. S., & Ochoa-Jiménez, D. A. (2013). Growth, Clusters, and Convergence in Ecuador: 1993–2011. In *Regional Problems and Policies in Latin America* (pp. 323-337). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (1995). *Natural resource abundance and economic growth* (No. w5398). National Bureau of Economic Research.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Antoni Bosch Editor.
- Simionescu, M. (2014). Testing sigma convergence across EU-28. *Economics & Sociology*, 7(1), 48.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 65-94.
- Sutton, M. B., Lindow, G., Serra, M. I., Ramirez, G., & Pazmino, M. F. (2006). *Regional Convergence in Latin America* (No. 6-125). International Monetary Fund.

Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic record*, 32(2), 334-361.

The World Bank. (2017). *World Development Indicators*. Recuperado de <https://data.worldbank.org/products/wdi>

Capítulo 12: Efecto del crédito privado en el crecimiento económico en pequeñas economías abiertas y sin moneda propia

Rafael Alvarado. Pablo Ponce. Nora Vega

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

Resumen

El objetivo de esta investigación es examinar el efecto del sistema financiero en el producto en un país dolarizado y con graves problemas estructurales de la economía, tales como una alta dependencia en los recursos primarios, déficit comercial y fiscal, y altas tasas de interés en una economía dolarizada. Utilizando datos del Banco Mundial del periodo 1960-2015 y aplicando técnicas de cointegración y de corrección de error, encontramos que el sistema financiero y el producto tienen una relación de largo plazo pero no en el corto plazo. Finalmente, encontramos una causalidad direccional desde producto al sistema financiero. Una posible implicación de política económica derivada de la presente investigación es que el rol del sistema financiero debe ser incluido en el diseño de políticas de estabilización y aumento del producto.

Palabras clave: Acceso al crédito. Producto. Capital. Fuerza laboral. Ecuador.

Clasificación JEL: F43. E51.

1. Introducción

Ecuador perdió su soberanía monetaria a inicios de este siglo como resultado de la dolarización durante una grave crisis económica y financiera. La tasa de desempleo se encontraba en el 16,3%, la inflación cercana al 52,2% y con un decrecimiento del 4,74%. La tasa de interés

activa llegó al 75%. De hecho, varios sectores políticos señalan al sistema financiero privado como responsable de la crisis económica por la falta de regulación de la actividad bancaria y en particular de la tasa de interés a nombre de la liberalización financiera (Acosta Y Falconí, 2005) aplicada en 1994. A pesar del progreso económico y social alcanzado en los últimos quince años, la economía ecuatoriana aún tiene serios problemas estructurales que arrastra desde la década de los noventa como resultado de ajustes de corte neoliberal basados en el Consenso de Washington (Williamson 1989). Entre ellos, destacan la balanza comercial negativa, el déficit fiscal, y una alta dependencia en los recursos naturales, en particular del petróleo. Paralelamente, el sector financiero privado del país ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años. Esto nos lleva a plantear una interrogante sobre la dirección de la causalidad entre el producto y el sistema financiero.

La conexión entre el sistema financiero y el crecimiento económico esta explicada por los vínculos que tiene la banca con otros sectores económicos como las actividades de seguros, las exportaciones, las importaciones, el financiamiento para la inversión, entre otras. En general, el sistema financiero canaliza los recursos del ahorro hacia la inversión de forma rentable. En la práctica, existen numerosos trabajos empíricos que señalan la importancia del sistema financiero como dinamizador de la economía. Entre ellos destacan las investigaciones recientes desarrolladas por Ahmed (2016) y Adeniyi, Oyinlola, Omisakin y Egwaikhide (2015), quienes encuentra una relación negativa entre el crecimiento y el sistema financiero en varios países africanos. No obstante, también existen otras investigaciones que sugieren que el sistema financiero tiene aspectos positivos en una economía. Por ejemplo, el sistema financiero genera fluidez a las relaciones entre agentes económicos, puede favorecer la convergencia entre las regiones de un país (Ranjbar y Rassekh, 2017) y contribuyen a reducir la desigualdad (Lo Prete, 2012) si el crédito se orienta hacia la población de ingresos bajos. En la práctica, la relación entre el sistema financiero y el producto

de un país va a depender del nivel de desarrollo (Le y Tran-Nam, 2017) y de la regulación y orientación que tenga el crédito. Cuando el crédito se orienta al consumo, en el largo plazo podría generar un desequilibrio macroeconómico interno y externo (Adu, Marbuah y Mensah, 2013), pero puede promover un entorno favorable cuando se orienta al capital productivo y manufacturero (Jedidia, Boujelbène y Helali, 2014). En este sentido, la relación entre el sector financiero y el producto de un país puede diferir en el corto y largo plazo, por la especialización productiva y el nivel de desarrollo del país.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es examinar la relación de equilibrio entre el crédito provisto por el sistema financiero privado y el producto en Ecuador usando técnicas de cointegración (Johansen 1991), de corrección de error (Eagle y Granger, 1987) y causalidad (Granger, 1981). Nuestros resultados muestran que existen al menos dos vectores de cointegración entre el crédito provisto por el sistema financiero y el producto de Ecuador. Sin embargo, en el corto plazo no existe ninguna relación de equilibrio entre las variables. Por último, encontramos que existe una relación de causalidad unidireccional del producto al sistema financiero y no a la inversa. Estos resultados aportan al debate a la relación entre el sistema financiero y el producto de un país sin soberanía monetaria y sustentan una posible implicación de política económica. El diseño de política debería incluir al sistema financiero a través de una orientación del crédito hacia el sector productivo y evitar que se oriente hacia el consumo suntuario y especulación, para evitar futuras crisis y favorecer el crecimiento.

El resto de esta investigación tiene la siguiente estructura. La segunda sección contiene una revisión de la literatura reciente que relaciona el crédito privado y el crecimiento económico. La tercera sección describe las fuentes estadísticas y plantea la estrategia econométrica utilizada. La cuarta sección discute los resultados encontrados con la

teoría y la evidencia empírica. Finalmente, la quinta sección muestra las conclusiones y las implicaciones de política.

2. Revisión de la literatura previa

Existe una amplia evidencia empírica que relaciona el comportamiento del sistema financiero y el producto de una economía. Una primera línea de investigación muestra resultados que sugieren la existencia de una relación positiva y significativa entre las dos variables. Una segunda línea de investigación encuentra una relación negativa y una tercera que no encuentra ningún tipo de relación entre las dos variables. Dentro de la primera línea de investigación, destacan las investigaciones propuestas por Ahmed (2016), quien encuentra una asociación negativa entre la integración financiera y la tasa de crecimiento económico en los países de la África Sub Sahariana, aunque reconoce que la profundidad del sistema financiero puede contribuir a la expansión de la actividad económica y en consecuencia, a la expansión del producto. En esta misma dirección, en una publicación reciente desarrollada por Durusu-Ciftci, Ispir y Yetkiner (2016) señala que en varios países del mundo la relación es positiva aunque dicha relación puede cambiar en función del nivel de desarrollo de los países. La existencia de una relación positiva entre alguna medida del sistema financiero y el producto en términos reales o nominales es más fuerte en los países con una mayor penetración financiera como ocurre en los países desarrollados, donde la mayor parte de las transacciones financieras se realizan por el sistema bancario. Efectivamente, Luintel, Khan, León-González y Li (2016) encuentran una relación positiva fuerte entre las dos variables en una muestra de países.

Una segunda línea de investigación la constituyen aquellos trabajos que señalan que existe una relación negativa entre el crecimiento económico y el sistema financiero privado. Por ejemplo, Adeniyi, Oyinlola, Omisakin y Egwaikhide (2015) encuentran que la relación entre las dos variables es

inversa y significativa en Nigeria. Un resultado similar lo obtienen otras investigaciones empíricas (Adu, Marbuah y Mensah, 2013; Menyah, Nazlioglu y Wolde-Rufael, 2014). En particular en los países de ingresos medio-bajos. Este resultado negativo es contrario al esperado desde el punto de vista teórico y desde los resultados empíricos aplicados en los países de ingresos altos. No obstante, varios autores reconocen que el comportamiento del sistema financiero puede influir de manera indirecta en el producto. Un ejemplo de ello es que la modernización de las transacciones financieras favorece la transparencia y la confianza en un país. Similarmente, la generación de una cultura financiera favorece la planificación en el uso del dinero y el ahorro, y por la posible asignación eficiente de los recursos desde el ahorro hacia la producción. En esta línea, constan los trabajos desarrollados por Ahmed (2016) quien encuentra una relación negativa entre las dos variables pero de manera indirecta el sistema financiero puede contribuir a la expansión del producto de una economía. Por ejemplo, una expansión y modernización del sistema financiero facilita los flujos de inversión extranjera, favorece el comercio externo y el ahorro (Anwar y Cooray, 2012).

Finalmente, existen investigaciones que señalan que la relación entre las dos variables no es clara o no significativa. En este grupo destacan los trabajos desarrollados por Bumann, Hermes y Lensink (2013) quienes encuentran que el efecto del sistema financiero privado es débil y no se puede obtener una conclusión definitiva al respecto. Otra investigación desarrollada por Shahbaz, Van Hoang, Mahalik y Roubaud (2017) señalan que sólo los shocks negativos del desarrollo financiero tienen impacto (negativo) en el crecimiento económico, mientras que los positivos no necesariamente afectan al producto. Este resultado es similar al encontrado por Rault, Sova, Sova y Caporale (2014) quienes señalan que la contribución de los créditos al producto es relativamente poco y que el impacto de los mercados bursátiles al crecimiento ha sido bastante limitado en una muestra de cinco países de ingreso medio.

En general, los resultados analizados de los tres grupos de investigaciones previas sugieren que el debate que examina el nexo entre el sistema financiero privado y el crecimiento económico sigue abierto. En particular en los países con características particulares como lo son un país sin moneda propia y como resultado atribuible de una liberalización del sistema financiero en la década de los 90s y a la ausencia de una adecuada regulación de las tasas de interés. El desarrollo de nuestra investigación contribuye en esa dirección.

3. Fuentes estadísticas y estrategia econométrica

3.1. Los datos

Los datos de la presente investigación provienen del World Development Indicators (2017) del Banco Mundial para Ecuador disponibles en línea. Utilizamos una función de producción tipo Cobb-Douglas de Solow (1956) y Swan (1956) ampliada para incluir el sistema financiero. La variable dependiente es el logaritmo del ingreso per cápita como una medida del crecimiento económico y las variables independientes son la formación bruta de capital como una medida del capital, como proxy de la fuerza laboral y el monto de dinero entregado por los bancos privados en calidad de crédito como medida del comportamiento del sistema financiero. Todas las variables son incluidas a precios constantes del año 2010 y el uso de logaritmos de las variables permite realizar una comparación directa de los estimadores en términos de elasticidades.

La Figura 1 muestra la evolución de las variables en niveles, donde se puede observar que siguen un comportamiento tendencial en el periodo analizado. En primer lugar, el PIB per cápita tiene un crecimiento sostenido hasta la década de los 80s y luego permanece estancada hasta inicios del 2000, año de la dolarización de la economía. El periodo del drástico estancamiento y en particular la década de los 80s y 90s son conocidas como las *décadas perdidas* porque el país tuvo indicadores

macroeconómicos deficientes. Por ejemplo, aumentó significativamente la deuda externa y se incrementó la tasa de interés hasta llegar al 60% de tasa de interés nominal en 1999 y la deuda interna también aumentó (Banco Central de Ecuador, 2015). Las otras variables tienen un comportamiento similar, tienen una tendencia positiva creciente hasta inicios de la década de los 80s y 90s y mejoran considerablemente luego del año 2000.

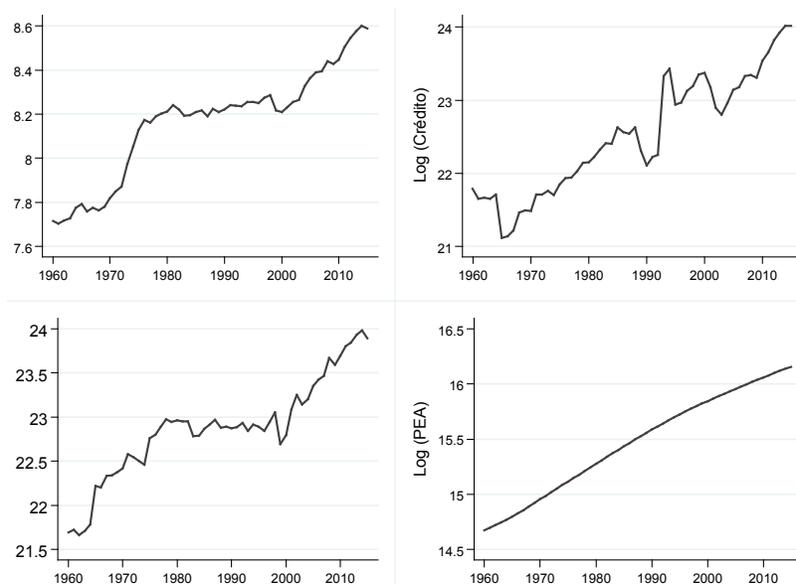


Figura 1. Evolución de las variables con efecto tendencial

Las variables de la Figura 1 tienen un comportamiento tendencial. Con el fin de verificar la relación entre ellas de forma econométrica, es necesario eliminar el efecto tendencial y con esto, la posible relación espúrea entre las series de tiempo. El test de Dickey y Fuller (1979) permite verificar formalmente la estacionariedad de las series. A partir de que dicho test verifica el resultado gráfico, se obtuvieron las primeras diferencias de todas las variables. Los resultados gráficos son mostrados en la Figura 2, donde se observa que las primeras diferencias son series estacionarias

(Greene, 2012) o sin componente tendencial. Solo la variable fuerza laboral requiere la segunda diferencia para convertirse en serie no estacionaria. Por lo tanto, con dichas transformaciones formalizamos la estrategia econométrica.

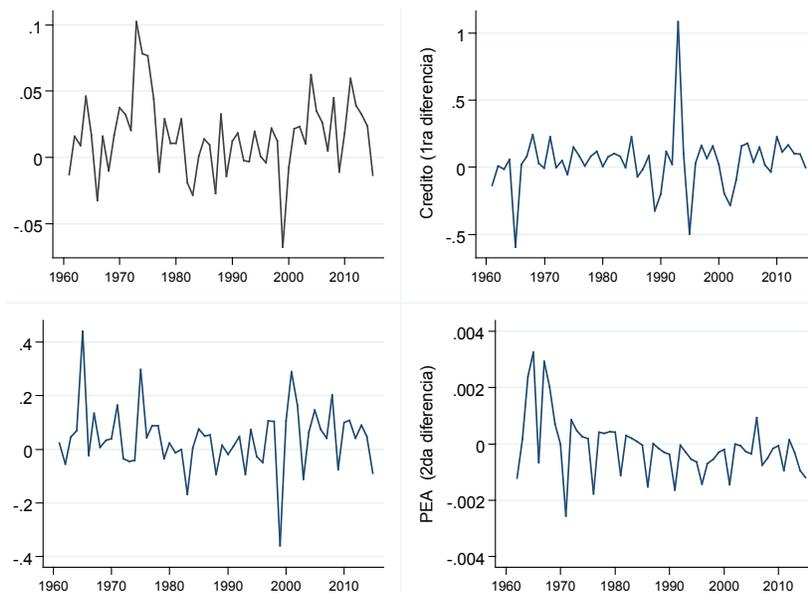


Figura 2. Comportamiento de las variables sin efecto tendencial

Una vez que se ha asegurado que las series diferenciadas no tienen un comportamiento tendencial, la Tabla 1 muestra los estadísticos descriptivos entre las cuatro variables en escala logarítmica. El periodo de datos disponible permite estimar el efecto del crédito privado en el producto utilizando econometría de series de tiempo. Además, el uso de una escala logarítmica para todas las series permite obtener elasticidades de manera directa cuando se estiman los parámetros. La desviación estándar y los valores máximos y mínimos de las series muestran que la dispersión es baja, por lo que cabe esperar un buen ajuste en las estimaciones econométricas.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Log PIB per cápita	56	8,16	0,25	7,70	8,60
Log Crédito	56	22,51	0,80	21,11	24,02
FBKF	56	22,87	0,56	21,66	23,98
PEA	56	15,46	0,45	14,67	16,15

3.2. El modelo econométrico

Con el fin de examinar el efecto del sistema financiero en el producto de Ecuador, la estrategia econométrica se divide en tres etapas. La primera etapa plantea un modelo de regresión básico. Utilizamos una función de producción ampliada, donde el producto per cápita está en función del capital físico y de la fuerza laboral. Esta función es de tipo Cobb-Douglas, a la cual se le agrega el crédito provisto por el sector privado.

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha} SF_t^\beta \quad (1)$$

Donde $\log(Y_t)$ representa el logaritmo del producto per cápita, $\log(K_t)$ representa al capital físico medido por la formación bruta de capital fijo, y $\log(L_t)$ es la fuerza laboral del periodo t , respectivamente. A es una constante que mide el estado de la tecnología del país. El subíndice indica el tiempo, en este caso, los datos son series de tiempo anuales. Al obtener una versión linealizamos la ecuación (1) mediante a través de una transformación a una escala logarítmica. Al incorporar el término de error estocástico y la variable dummy que mide la pérdida de la soberanía monetaria se obtiene la ecuación (2). La variable dummy toma el valor de cero antes de 1999 y el valor de uno a partir del año 2000.

$$\log(Y_t) = \beta_0 + \beta_1 \log(K_t) + \beta_2 \log(L_t) + \beta_3 \log(SF_t) + \beta_4 \text{Dummy} + \varepsilon_t \quad (2)$$

El modelo planteado en la ecuación (2) permite verificar la dirección y el tamaño del efecto del sistema financiero en el producto. En la segunda etapa, con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables de la función de crecimiento económico ampliada para Ecuador, planteamos un modelo de vectores autorregresivos (VAR). 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 planteada en la ecuación (2). El sistema de ecuaciones resultante se muestra en las ecuaciones 3-6. Esta etapa se propone verificar si el PIB per cápita, la formación bruta de capital fijo, la fuerza laboral y el sistema financiero medido por el crédito provisto por los bancos privados sigue una tendencia común durante el periodo analizado.

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta Y_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta K_{t-i} + \alpha_3 \sum_{i=0}^n \Delta L_{t-i} + \alpha_4 \sum_{i=0}^n \Delta SF_{t-i} + \varepsilon 1_t \quad (3)$$

$$\Delta K_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=0}^n \Delta K_{t-i} + \alpha_7 \sum_{i=0}^n \Delta Y_{t-i} + \alpha_8 \sum_{i=0}^n \Delta L_{t-i} + \alpha_9 \sum_{i=0}^n \Delta SF_{t-i} + \varepsilon 2_t \quad (4)$$

$$\Delta L_t = \alpha_{10} + \alpha_{11} \sum_{i=0}^n \Delta L_{t-i} + \alpha_{12} \sum_{i=0}^n \Delta K_{t-i} + \alpha_{13} \sum_{i=0}^n \Delta Y_{t-i} + \alpha_{14} \sum_{i=0}^n \Delta SF_{t-i} + \varepsilon 3_t \quad (5)$$

$$\Delta SF_t = \alpha_{15} + \alpha_{16} \sum_{i=0}^n \Delta SF_{t-i} + \alpha_{17} \sum_{i=0}^n \Delta K_{t-i} + \alpha_{18} \sum_{i=0}^n \Delta L_{t-i} + \alpha_{19} \sum_{i=0}^n \Delta Y_{t-i} + \varepsilon 4_t \quad (6)$$

En las ecuaciones 3-6, el término Δ es el operador de primeras diferencias y es una abreviatura de logaritmo. La longitud del rezago es determinado con el criterio de información de Akaike (1974). En la tercera etapa, una vez que la existencia de cointegración es verificada entre el logaritmo de las primeras diferencias del producto, del capital físico, de la fuerza laboral y el sistema financiero, se obtiene el error de equilibrio. Azlina y Mustapha (2012) señalan que este vector columna puede ser utilizado para estimar un modelo de corrección de error (MCE) y determinar la existencia de equilibrio de corto plazo (Engle y Granger, 1987) entre las variables PIB per cápita, capital físico, fuerza laboral y sistema financiero. Tanto en el modelo de cointegración de Johansen (1991) y en el de corrección de error (Engle y Granger, 1987), incluimos la variable

dummy de la soberanía monetaria. Si el término asociado con el error de equilibrio rezagado () incorporado en el MCE es estadísticamente significativo, indica que existe un mecanismo de corrección que devuelve a las variables al equilibrio de corto plazo, el cual está representado en el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\Delta IY_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta IY_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta IK_{t-i} + \alpha_3 \sum_{i=0}^n \Delta LL_{t-i} + \alpha_4 \sum_{i=0}^n \Delta ISF_{t-i} + \alpha_4 EE_{t-1} + \varepsilon 1_t \quad (7)$$

$$\Delta IK_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=0}^n \Delta IK_{t-i} + \alpha_7 \sum_{i=0}^n \Delta IY_{t-i} + \alpha_8 \sum_{i=0}^n \Delta LL_{t-i} + \alpha_9 \sum_{i=0}^n \Delta ISF_{t-i} + \alpha_4 EE_{t-1} + \varepsilon 2_t \quad (8)$$

$$\Delta LL_t = \alpha_{10} + \alpha_{11} \sum_{i=0}^n \Delta LL_{t-i} + \alpha_{12} \sum_{i=0}^n \Delta IK_{t-i} + \alpha_{13} \sum_{i=0}^n \Delta IY_{t-i} + \alpha_{14} \sum_{i=0}^n \Delta ISF_{t-i} + \alpha_4 EE_{t-1} + \varepsilon 3_t \quad (9)$$

$$\Delta ISF_t = \alpha_{15} + \alpha_{16} \sum_{i=0}^n \Delta ISF_{t-i} + \alpha_{17} \sum_{i=0}^n \Delta IK_{t-i} + \alpha_{18} \sum_{i=0}^n \Delta LL_{t-i} + \alpha_{19} \sum_{i=0}^n \Delta IY_{t-i} + \alpha_4 EE_{t-1} + \varepsilon 4_t \quad (10)$$

Los resultados de la estimación de las ecuaciones 3-6 del tests de cointegración de Johansen (1991) y 7-10 del tests de corrección de error (Eagle y Granger, 1987) son presentados y analizados en la siguiente sección.

4. Discusión de resultados

La Tabla 2 contiene los resultados obtenidos del tests de raíz unitaria de Dickey y Fuller (1979) para las cuatro series incluidas en las estimaciones econométricas. Este test fue aplicado a las variables en niveles y en primeras diferencias con tendencia y sin tendencia. Los resultados confirman el análisis gráfico previo, encontramos que las series en primeras diferencias pierden el componente tendencial y la fuerza laboral fue necesario obtener la segunda diferencia.

Tabla 2. *Resultado del test de raíz unitaria*

	Con tendencia				Sin tendencia				I(q)
	Valor calculado	Valor crítico			Valor calculado	Valor crítico			
		1%	5%	10%		1%	5%	10%	
PIB per cápita	-5,15	-3,57	-2,92	-2,59	-4,74	-4,14	-3,49	-3,17	I(1)
Crédito	-6,76	-3,57	-2,92	-2,59	-6,17	-4,14	-3,49	-3,17	I(1)
FBKF	-7,74	-3,57	-2,92	-2,59	-6,18	-4,14	-3,49	-3,17	I(1)
Fuerza laboral	-5,70	-3,57	-2,92	-2,59	-5,14	-4,14	-3,49	-3,17	I(2)

Una vez que las series pierden el efecto tendencial se puede evitar un efecto espúreo entre ellas. En este sentido, el test de cointegración de Johansen (1991) formalizado en las ecuaciones 3-6 es estimado, con lo cual verificamos la relación de equilibrio de largo plazo entre el PIB per cápita, la formación bruta de capital fijo, la fuerza laboral, el sistema financiero y la dummy de la soberanía monetaria es incluida como variable exógena. Por lo tanto, la prueba de cointegración se aplica a las primeras diferencias de los logaritmos de las tres variables. El criterio de información Akaike (1974) señala que el número óptimo de rezagos es uno. La prueba de máximo valor del modelo VAR formalizado en las ecuaciones 3-6, muestran que existe al menos dos vectores de cointegración entre las variables, incluida la dummy que captura la pérdida de la soberanía monetaria en el 2000. Estos sugieren la existencia de un equilibrio de largo plazo entre las cuatro variables incluidas. La Tabla 3 muestra los resultados encontrados.

Tabla 3. *Resultados del test de cointegración de Johansen*

Máximo rank	Parms	LL	Eigenvalue	trace statistics	5% critical value
	30	458,33	-	110,00	68,52
	39	482,72	0,60	61,23	47,21
	46	499,75	0,48	27,17*	29,68
	51	507,56	0,25	11,55	15,41
	54	513,29	0,19	0,09	3,76

Una vez que se ha obtenido el equilibrio de largo plazo, mediante el tests de Engle y Granger (1987), verificamos la existencia de equilibrio de corto plazo. La Tabla 4 reporta los resultados para el modelo de corrección de error (MCE) estimado con el fin de verificar la existencia de un equilibrio de corto plazo entre las cuatro variables, además de la dummy que ingresa al modelo en calidad de exógena. Este modelo fue formalizado en las ecuaciones 7-10.

El resultado del test sugiere la existencia de un equilibrio de corto plazo, lo que implica que la tasa de crecimiento del producto es sensible a los cambios de la tasa de alfabetización y del capital físico. Dado que la probabilidad del parámetro asociado a la ECT es estadísticamente significativa se concluye que existe equilibrio de corto plazo. Los resultados mostrados en la Tabla 4 es que no existe un equilibrio de corto plazo entre las series incluidas.

Tabla 4. *Resultados del modelo de Corrección de error VEC*

Beta	Coef,	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf,	Interval]
Log PIBP	1	-	-	-	-	-
Log FBKF	-1,45	0,18	-7,83	0,000	-1,81	-1,08
Log CREDITO	-0,24	0,08	-3,00	0,003	-0,39	-0,08
Log PEA	72,58	15,75	4,61	0,000	41,70	103,47
Dummy	0,07	0,03	2,33	0,020	0,01	0,13
Constante	0,044	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, 2017.

Finalmente, los resultados del tests de causalidad en el sentido Granger indican que existe una relación causal bidireccional entre el PIB per cápita y el sistema financiero ().

5. Conclusiones

La presente investigación examinó la relación entre el crédito de los bancos privados como un proxy del sistema financiero en el producto per cápita usando una función de producción ampliada. Primero, encontramos que existen al menos dos vectores de cointegración entre las series. Esto implica que las cuatro variables tienen una relación de equilibrio de largo plazo. En el corto plazo, no existe equilibrio y una relación causal desde el PIB per cápita al sistema financiero. Futuras investigaciones pueden enfocarse al análisis del efecto entre las dos variables usando otros indicadores del sistema financiero y otras técnicas de cointegración. Nuestros resultados destacan la importancia del sistema financiero como un factor relevante que afecta al producto per cápita en el largo plazo, por lo que debe ser incluido en las políticas de expansión de la economía.

Referencias:

- Aboura, S., y van Roye, B. (2017). Financial stress and economic dynamics: The case of France. *International Economics*, 149, 57-73.
- Acosta, A., y Falconí, F. (2005). Otra política económica, deseable y posible. *Asedios a lo imposible*, 17.
- Adeniyi, O., Oyinlola, A., Omisakin, O., y Egwaikhide, F. O. (2015). Financial development and economic growth in Nigeria: Evidence from threshold modelling. *Economic Analysis and Policy*, 47, 11-21.
- Adu, G., Marbuah, G., y Mensah, J. T. (2013). Financial development and economic growth in Ghana: Does the measure of financial development matter?. *Review of Development Finance*, 3(4), 192-203.

- Ahmed, A. D. (2016). Integration of financial markets, financial development and growth: Is Africa different?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 42, 43-59.
- Anwar, S., y Cooray, A. (2012). Financial development, political rights, civil liberties and economic growth: Evidence from South Asia. *Economic Modelling*, 29(3), 974-981.
- Bojanic, A. N. (2012). The impact of financial development and trade on the economic growth of Bolivia. *Journal of Applied Economics*, 15(1), 51-70.
- Bumann, S., Hermes, N., y Lensink, R. (2013). Financial liberalization and economic growth: A meta-analysis. *Journal of International Money and Finance*, 33, 255-281.
- Campos, N. F., Karanasos, M. G., y Tan, B. (2012). Two to tangle: Financial development, political instability and economic growth in Argentina. *Journal of Banking y Finance*, 36(1), 290-304.
- Deltuvaitė, V., y Sinevičienė, L. (2014). Investigation of relationship between financial and economic development in the EU countries. *Procedia Economics and Finance*, 14, 173-180.
- Desbordes, R., y Wei, S. J. (2017). The effects of financial development on foreign direct investment. *Journal of Development Economics*.
- Durusu-Ciftci, D., Ispir, M. S., y Yetkiner, H. (2016). Financial development and economic growth: Some theory and more evidence. *Journal of Policy Modeling*.
- Engle, R. F. Y C. W. Granger. 1987 "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing". *Econometrica* 55:251-76.

- Granger, C. W. 1981. "Some properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model specification." *Journal of Econometrics* 16: 121-130.
- Greenwood, J., Sanchez, J. M., y Wang, C. (2013). Quantifying the impact of financial development on economic development. *Review of Economic Dynamics*, 16(1), 194-215.
- Herwartz, H., y Walle, Y. M. (2014). Determinants of the link between financial and economic development: Evidence from a functional coefficient model. *Economic Modelling*, 37, 417-427.
- Hsueh, S. J., Hu, Y. H., y Tu, C. H. (2013). Economic growth and financial development in Asian countries: a bootstrap panel Granger causality analysis. *Economic Modelling*, 32, 294-301.
- Jedidia, K. B., Boujelbène, T., y Helali, K. (2014). Financial development and economic growth: New evidence from Tunisia. *Journal of Policy Modeling*, 36(5), 883-898.
- Kim, D. H., Lin, S. C., y Chen, T. C. (2016). Financial structure, firm size and industry growth. *International Review of Economics y Finance*, 41, 23-39.
- Le, T. H., y Tran-Nam, B. (2017). Trade Liberalization, Financial Modernization and Economic Development: An Empirical Study of Selected Asia-Pacific Countries. *Research in Economics*.
- Luintel, K. B., Khan, M., Leon-Gonzalez, R., y Li, G. (2016). Financial development, structure and growth: New data, method and results. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 43, 95-112.

- Maudos, J., y de Guevara, J. F. (2015). The economic impact of European financial integration: The importance of the banking union. *The Spanish Review of Financial Economics*, 13(1), 11-19.
- Menyah, K., Nazlioglu, S., y Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial development, trade openness and economic growth in African countries: New insights from a panel causality approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Mishra, S., y Narayan, P. K. (2015). A nonparametric model of financial system and economic growth. *International Review of Economics y Finance*, 39, 175-191.
- Narayan, P. K., y Narayan, S. (2013). The short-run relationship between the financial system and economic growth: New evidence from regional panels. *International Review of Financial Analysis*, 29, 70-78.
- Njikam, O. (2017). Financial liberalization and growth in African economies: The role of policy complementarities. *Review of Development Finance*.
- Nyamongo, E. M., Misati, R. N., Kipyegon, L., y Ndirangu, L. (2012). Remittances, financial development and economic growth in Africa. *Journal of Economics and Business*, 64(3), 240-260.
- Ranjbar, O., y Rassekh, F. (2017). The impact of Financial Development on Income Convergence: An Application of Two Exogenous Growth Models. *International Review of Economics y Finance*.
- Rault, C., Sova, A., Sova, R., y Maria Caporale, G. (2014). Financial Development and its Effects on Economic Growth: A Dynamic Analysis. *Emerging Markets and the Global Economy*, 811-824.

- Rodriguez, C. M. (2017). The growth effects of financial openness and exchange rates. *International Review of Economics y Finance*, 48, 492-512.
- Rodriguez, C. M. (2017). The growth effects of financial openness and exchange rates. *International Review of Economics & Finance*, 48, 492-512.
- Salahuddin, M., Gow, J., y 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.
- Samargandi, N., Fidrmuc, J., y Ghosh, S. (2014). Financial development and economic growth in an oil-rich economy: The case of Saudi Arabia. *Economic Modelling*, 43, 267-278.
- Seven, U., y Coskun, Y. (2016). Does financial development reduce income inequality and poverty? Evidence from emerging countries. *Emerging Markets Review*, 26, 34-63.
- Seven, Ü., y Yetkiner, H. (2016). Financial intermediation and economic growth: Does income matter?. *Economic Systems*, 40(1), 39-58.
- Shahbaz, M., Hye, Q. M. A., Tiwari, A. K., y Leitão, N. C. (2013). Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO 2 emissions in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.
- Shahbaz, M., Khan, S., y Tahir, M. I. (2013). The dynamic links between energy consumption, economic growth, financial development and trade in China: fresh evidence from multivariate framework analysis. *Energy economics*, 40, 8-21.

- Shahbaz, M., Shahzad, S. J. H., Ahmad, N., y Alam, S. (2016). Financial development and environmental quality: The way forward. *Energy Policy*, 98, 353-364.
- Shahbaz, M., Tiwari, A. K., y Nasir, M. (2013). The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO 2 emissions in South Africa. *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- Shahbaz, M., Van Hoang, T. H., Mahalik, M. K., y 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.
- Simion, D., Stanciu, M., y Armășelu, S. (2015). Correlation Analysis Between Structure Financial System and Economic Growth in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 32, 1332-1341.
- Terceño, A., y Guercio, M. B. (2011). EL CRECIMIENTO ECONOMICO Y EL DESARROLLO DEL SISTEMA FINANCIERO. UN ANÁLISIS COMPARATIVO. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 17(2), 33-46.
- Uddin, G. S., Sjö, B., y Shahbaz, M. (2013). The causal nexus between financial development and economic growth in Kenya. *Economic Modelling*, 35, 701-707.
- Zhang, J., Wang, L., y Wang, S. (2012). Financial development and economic growth: Recent evidence from China. *Journal of Comparative Economics*, 40(3), 393-412.

