

ReVISTA Económica

Publicación Semestral
Enero - Junio 2018





ReVISTA
Económica

La Revista Vista Económica (RVE) es una publicación académica gestionada por el Club de Investigación de Economía de la Universidad Nacional de Loja, cuyo objetivo es difundir semestralmente los aportes de los investigadores de la ciencia económica y temas afines. El público objetivo de la RVE constituyen los investigadores, docentes, estudiantes y responsables de la política económica de los campos afines a la Economía. Los temas de interés que se ajustan con los objetivos de la RVE son los modelos de crecimiento y desarrollo económicos aplicados, la economía regional aplicada, la economía ambiental aplicada, la política de desarrollo regional, la evaluación de impacto de política, y en general, todas las investigaciones que aporten a la comprensión de las dimensiones de los problemas del desarrollo con un fuerte soporte cuantitativo y econométrico. Además, se aceptan Artículos de revisión, Cartas al Editor, Editoriales, Comunicaciones breves, y Estudios de caso. Para ser considerados para revisión, los trabajos enviados deben ser originales, nuevos y aportar al debate sobre los problemas socioeconómicos de los países en desarrollo, aunque las investigaciones pueden basarse en comparaciones con los países de desarrollo medio y alto. No se aceptarán para revisión los trabajos que no aporten a la difusión de los temas de interés de la revista. Los criterios generales para los artículos sean aceptados para publicación son la novedad del artículo, el enfoque metodológico y de datos, y el ajuste con los objetivos de la RVE.

Cuarto Volumen. Enero - Junio 2018

ISSN: 2602-8204

Dirección: Av. Pio Jaramillo Alvarado y Reinaldo Espinoza, La Argelia

PBX: (593) 07-2547252 EXT 145

URL: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica>
www.unl.edu.ec

Correo Electronico: revista.vistaeconomica@gmail.com
Loja - Ecuador

Diseño y Diagramación: Brayan Tillaguango. Patricia Vaca. Rafael Alvarado. Danny Granda

Institución Editora: Universidad Nacional de Loja

Codigo Postal: 110150

Celular: 0992809083

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



Comité Editorial

Rafael Alvarado

*Editor Responsable. Carrera de Economía.
Universidad Nacional de Loja. Ecuador.*

Cristian Ortiz. Danny Granda

*Dirección Ejecutiva. Carrera de Economía.
Universidad Nacional de Loja. Ecuador.*

Brayan Tillaguango. Patricia Vaca. Thalía Romero. Nathaly Jiménez

*Coordinación Ejecutiva. Carrera de Eco-
nomía. Universidad Nacional de Loja.
Ecuador.*

Cecilia Ruiz

*Coordinadora de publicaciones de la Univer-
sidad Nacional de Loja. Ecuador.*

Consejo Editorial

Evaluadores Internos

Rafael Alvarado

Universidad Nacional de Loja. Ecuador.

Pablo Ponce

Universidad Nacional de Loja. Ecuador.

Cristian Ortiz

Universidad Nacional de Loja. Ecuador.

Evaluadores externos

Coro Chasco

Universidad Autónoma de Madrid (España)

Paul Carrillo

George Washington University (USA)

Jean Claude Thill

Charlotte University (USA)

Santiago Ochoa

*Universidad Técnica Particular de Loja
(Ecuador)*

Diego Ochoa

*Universidad Técnica Particular de Loja
(Ecuador)*

Rodrigo Mendieta

Universidad de Cuenca (Ecuador)

Pablo Quiñonez

Universidad de Guayaquil (Ecuador)

Equipo de trabajo:

- Verónica Loaiza
- Karen Yaguana
- Priscila Méndez
- Fernando Jumbo
- Yomara Ruiz
- Edwin Jiménez

Índice de contenidos

Pag.

- **Editorial**
Rafael Alvarado 4
-

A. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS | RESEARCH ARTICLES

- **Comercio y el crecimiento economico en Ecuador: un analisis usando tecnicas de cointegracion y causalidad**
Trade and economic growth in Ecuador: an analysis using cointegration and causality techniques
Gabriela Yangari 7

 - **Relación entre capital humano y crecimiento económico de Colombia**
Relationship between human capital and economic growth in Colombia
Sheila Guarnizo 19

 - **Analisis de la relacion entre el consumo de energía y las emisiones de carbono en Ecuador**
Analysis of the relationship between energy consumption and carbon emissions in Ecuador
Dina Sarango 32

 - **Urbanizacion e industrializacion en Ecuador**
Urbanization and industrialization in Ecuador
Jesús Godoy 46

 - **El efecto del comercio en el crecimiento de Colombia: Un enfoque de cointegracion**
The eect of trade on Colombia's growth: A cointegration approach
Jimmy Erraes 58

 - **Relacion entre crecimiento economico y manufactura en Ecuador usando tecnicas de cointegracion**
Analysis of the relationship between energy consumption and carbon emissions in Ecuador
Andrea Agurto 67

 - **Democracia, libertades civiles y crecimiento economico en Ecuador: un analisis de cointegracion**
Democracy, civil liberties and economic growth in Ecuador: a cointegration analysis
Andrés Peñarreta 80

 - **Relacion entre el capital humano y el crecimiento economico en Bolivia, mediante tecnicas de cointegracion**
Relationship between human capital and economic growth in Bolivia, through cointegration techniques
Juliana León 94
-

- **Relacion entre las exportaciones y gasto publico sobre el crecimiento economico en Colombia periodo 1961-2015**
- *Relationship between exports and public spending on economic growth in Colombia period 1961-2015*
- Katherine Feraud* 107

- **El rol del capital humano en el nivel de ingreso de las provincias de Ecuador**
- *The role of human capital in the income level of the provinces of Ecuador*
- María Alvarado y Cristian Ortiz* 120

EDITORIAL

Rafael Alvarado¹

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

El IV Volumen de la Revista Vista Económica (RVE) incluye diez artículos de investigación, en los cuales se considera que los países de desarrollo medio y bajo enfrentan varios desafíos asociados con liberalización económica, la baja especialización de la fuerza laboral, la contaminación ambiental, la estructura productiva. Yangari (2018) muestra que el comercio y el crecimiento económico tienen una relación de largo plazo y una causalidad desde el comercio hacia el crecimiento. Ecuador, es una pequeña economía abierta sin moneda propia, que depende fuertemente de los ingresos que genera el sector primario-exportador. Una posible forma de acelerar el crecimiento económico de este país es incrementando de forma sostenida las exportaciones, lo cual es posible si el componente exportado con valor agregado tiene un peso relativo en el total de exportaciones y los mercados se diversifican. Similarmente, Erraes (2018) desarrolla una investigación para Colombia donde evalúa el efecto del comercio en el crecimiento económico de ese país. A diferencia de Ecuador, Colombia tiene varios acuerdos comerciales recientes que han reducido la tasa de crecimiento económico en los últimos años. Este autor encuentra que no existe un equilibrio de largo plazo, aunque sí existe equilibrio de corto plazo entre las dos variables. En este contexto, donde la estructura productiva basada en la explotación de los recursos naturales y alta desigualdad económica, el rol de las exportaciones y de gasto público son factores clave para dinamizar la economía y reducir las brechas sociales. Feraud (2018) encuentra que en Colombia las exportaciones, el gasto público y el crecimiento económico tienen una relación de equilibrio de largo plazo y una relación de causalidad bidireccional. El crecimiento sostenido de las exportaciones y un gasto público sostenible llevaría a Colombia y a países con estructura productiva similar, a mantener la senda del crecimiento económico en el largo plazo.

A partir de los modelos de crecimiento endógeno, el capital humano juega un rol clave en el proceso de generación de valor agregado que conduce a los países al progreso económico y social. Guarnizo (2018) analiza la relación causal entre el capital humano y el crecimiento económico en Colombia. La autora demuestra que las dos variables tienen una relación de equilibrio de corto y largo plazo, lo cual implica que el crecimiento de ese país es sensible a los cambios en la formación de capital humano. Asimismo, León (2018) estima la relación entre el capital humano y crecimiento económico en Bolivia usando técnicas de cointegración. Este país ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, en parte, debido a las políticas inclusivas y sociales que favorecen la formación de capital humano. La autora encuentra una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre las dos variables. La importancia del papel que juega el capital humano en los procesos de desarrollo no solo ha sido demostrada a escala nacional. Alvarado y Ortiz (2018) encuentran que, en Ecuador, los cantones con mayor desarrollo productivo son aquellos que tienen mayores dotaciones de capital humano. Esta relación se mantiene luego de controlar por otros factores que aumentan la producción regional. De ahí que la importancia del capital humano para alcanzar convergencia territorial y acelerar el desarrollo nacional, deben ser indiscutibles. Sin embargo, aún quedan responsables de la política pública que reducen la inversión en capital humano para equilibrar las cuentas fiscales; y no toman en cuenta el retraso de largo plazo que genera la limitación de la formación de la fuerza laboral.

Godoy (2018) analiza el nexo entre la urbanización y la industrialización en Ecuador mediante técnicas de cointegración. El contexto ecuatoriano es diferente a muchos países porque la manu-

¹Docente investigador de la Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja.
Investigador Principal de la Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja.
Correo: rafaalvaradolopez@gmail.com

factura nunca se consolidó y la población seguía migrando desde el campo y desde las pequeñas ciudades hacia las grandes ciudades, generando un problema de urbanización sin eficiencia identificado por Alvarado, Correa-Quezada y Tituaña (2017). A pesar de esa limitación en la actividad manufacturera, la industria existente tiene una relación de largo plazo con el crecimiento urbano, evidenciando los efectos positivos de la manufactura en los procesos de desarrollo. Agurto (2018) relaciona el nexo entre la manufactura y el crecimiento en Ecuador utilizando técnicas de series de tiempo. El enfoque de Kaldor (1967) sugiere que la manufactura llevaría a aumentar la producción y sostenerla en niveles elevados. A pesar de que la autora encuentra equilibrio de largo plazo entre las dos variables, no encuentra una relación de causalidad entre las dos variables. Peñarreta (2018) examina la relación entre la democracia, las libertades civiles y el crecimiento económico de Ecuador. Los resultados que encuentra este autor es que las tres variables tienen una relación de equilibrio de largo plazo, por lo que el nivel de democracia y de libertades que existe en este país, no han impulsado la expansión del producto. La necesidad de una mejora del marco institucional y de la participación política de los ciudadanos resultaría beneficiosa en la medida en que esto lleve a la sociedad a tomar decisiones en función del desarrollo del país y no de unos cuantos grupos económicos que controlan el poder político y económico.

Los problemas ambientales, en particular de la contaminación está asociado con el nivel y tipo de energía que consumen los agentes económicos. Los resultados encontrados por Sarango (2018) señalan que, en Ecuador, la relación entre el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono es positiva. De ahí la necesidad de que las fuentes de energía sean renovables para mitigar el cambio climático sin limitar la expansión del producto.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Comercio y el crecimiento económico en Ecuador: un análisis usando técnicas de cointegración y causalidad

Gabriela Yangari ²

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

Fecha de recepción: Febrero de 2018. Fecha de aceptación: mayo 2018

Resumen

Esta investigación analiza la relación causal entre el comercio y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 1962-2015. Utilizamos técnicas de econometría de series de tiempo para analizar la relación de corto y largo plazo entre las dos variables. Los datos usados provienen del World Development Indicator del Banco Mundial (2016). Los resultados encontrados son consistentes con el marco teórico utilizado, muestran que el comercio produce un aumento en el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo analizado. Encontramos la existencia de un equilibrio de corto y largo plazo entre las dos variables. Los resultados de la prueba de causalidad tipo Granger (1969) indican que entre las dos variables existe una relación causal unidireccional que va desde el comercio hacia el crecimiento económico. En consecuencia, los responsables de la política comercial deberían fomentar el comercio, en particular las exportaciones en la construcción de políticas para acelerar el crecimiento del producto. Una posible forma de aumentar el crecimiento sostenido de las exportaciones es incentivando la generación de valor agregado y la promoción de productos no tradicionales.

Palabras clave: Comercio. Crecimiento económico. Series de tiempo. Ecuador.

Código JEL: C22. F43. Q17.

Trade and economic growth in Ecuador: an analysis using cointegration and causality techniques

Abstract

This research analyzes the causal relationship between trade and economic growth in Ecuador during the period 1962-2015. We use time series econometrics techniques to analyze the short and long term relationship between the two variables. The data used come from the World Development Indicator of the World Bank (2016). The results found are consistent with the theoretical framework used, show that trade produces an increase in economic growth in Ecuador during the period analyzed. We find the existence of a short and long term equilibrium between the two variables. The results of the Granger type causality test (1969) indicate that between the two variables there is a unidirectional causal relationship that goes from trade to economic growth. Consequently, those responsible for trade policy should encourage trade, particularly exports, in the construction of policies to accelerate product growth. A possible way to increase the sustained growth of exports is to encourage the generation of added value and the promotion of non-traditional products.

Keywords: Commerce. Economic growth. Time series. Ecuador.

JEL Code: C22. L25. O32.

²Autor de correspondencia. Gabriela Yangari. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: gabriela.yangari@unl.edu.ec

1. Introducción

El comercio internacional es un factor relevante para el crecimiento de las economías abiertas, en particular las exportaciones se constituyen en una importante fuente de ingresos. En el 2016, Ecuador ocupó el puesto 55 en el ranking de países exportadores. Sin embargo, la elevada propensión marginal a importar representa un riesgo por el sistema de dolarización implementado en país desde el año 2000. De hecho, el país tuvo que implementar medidas restrictivas de las importaciones en los últimos años para evitar la salida de divisas y equilibrar la balanza de pagos. En el 2016 el país exportó 16,8 miles de millones e importó 16 miles de millones, dando como resultado un pequeño saldo comercial positivo después de varios años de déficit comercial. El comercio de exportaciones tiene un impacto positivo en el ingreso de divisas del país. De acuerdo con los datos del Banco Central del Ecuador, los principales productos de exportación de Ecuador tienen escaso valor agregado. Las principales exportaciones de Ecuador son petróleo crudo, plátanos, crustáceos, pescado procesado, y flores cortadas. Asimismo, el país importa maquinaria y otros bienes de capital, que son altamente necesarios para aumentar la producción interna. Esto lleva a pensar que el comercio externo es beneficioso para el crecimiento del producto. En este contexto, resulta lógico esperar que el comercio favorezca la dinamización productiva de un país en una economía abierta. Existen argumentos que señalan que las exportaciones promueven el crecimiento económico estimulando la demanda externa de productos nacionales que a su vez conduce a aumentos en la productividad total de los factores de las empresas nacionales (Qi y Zhang, 2017).

La evidencia empírica, muestra que la relación entre el comercio y el crecimiento económico ha sido cambiante, debido a que la apertura comercial no siempre es beneficiosa para el crecimiento. Una parte de la literatura señala que la apertura comercial tiene un impacto positivo en el crecimiento económico de las economías de altos ingresos, mientras que, en las economías de ingresos bajos, una mayor apertura comercial traerá impactos negativos en el crecimiento económico (Zahonogo, 2017). Otras investigaciones encuentran que el comercio es un factor restrictivo para la expansión del producto, particularmente en los países en desarrollo. Esto se debe a que los países tienden a depender en exceso del mercado internacional, lo que resulta en una mayor vulnerabilidad a la volatilidad del mercado internacional (Saldarriaga y Winkelried, 2013). De acuerdo con los indicadores de Desarrollo del Banco Mundial (2017), la mayor parte de países en desarrollo tienen déficits comerciales. La lógica de este hecho estilizado es que los países pobres venden productos sin valor agregado e importan bienes y servicios con alto valor agregado, lo cual los lleva a acumular pérdidas que se reflejan en la balanza de pagos (Alvarado e Iglesias, 2017).

En este sentido, el objetivo principal de este estudio es examinar el impacto que tiene el comercio exterior en el crecimiento económico de Ecuador, para ello utilizó la econometría de series de tiempo, con datos anuales entre 1962 - 2015 pertenecientes al Banco Mundial y las siguientes variables: la tasa de crecimiento del comercio anual, la tasa del producto interno bruto per cápita anual y una variable dicótoma representada por la dolarización del año 2000. La investigación contribuyó con el modelo de vectores autorregresivo por medio de la prueba de Johansen (1990) para el comercio y el crecimiento económico y el modelo de corrección de errores (VEC) con el propósito de acercarnos más a la realidad que vive Ecuador. Además, verificamos la prueba de causalidad de Granger (1969). Los resultados encontrados fueron consistentes con la evidencia empírica antes mencionada, y mostraron que el comercio es un factor importante para el aumento del crecimiento económico.

El presente trabajo está estructurado por cuatro secciones adicionales a la introducción. En la segunda sección contiene una breve revisión de la literatura. En la tercera describimos los datos y la metodología empleada. En la cuarta discutimos los resultados encontrados, finalmente en la quinta sección constan las conclusiones y las posibles implicaciones de política económica de la investigación.

2. Revisión de la literatura previa

La teoría clásica postula que el comercio internacional juega un papel importante en la promoción del crecimiento económico de las naciones. La teoría sostiene que el comercio de exportación es importante para generar intercambios extranjeros que a su vez se utilizan para importar bienes y servicios que no pueden ser producidos en el país. Existe un consenso general de que el comercio contribuye positivamente al crecimiento económico. La literatura empírica sobre comercio y crecimiento abarca algunos de los episodios de crecimiento presenciados en diferentes partes del mundo en las últimas décadas. En general, la mayoría de los estudios comparados entre países encuentran abrumadoramente una relación positiva y estadísticamente significativa entre la apertura comercial y el crecimiento.

En la primera relación están incorporados los trabajos que demuestran que el comercio tiene un efecto positivo en el crecimiento económico esto sucede mayormente en los países desarrollados. Según Fitzová y Zidek (2015), identifican un crecimiento impulsado por las exportaciones, la economía eslovaca se caracteriza por una relación de retroalimentación entre el crecimiento económico y el comercio, lo que significa que el comercio estimula el crecimiento económico, y el aumento de los ingresos es un incentivo para aumentar el volumen del comercio. Mohammed y Yusoff (2014), mencionan que los resultados encuentran una relación positiva entre el comercio y el crecimiento económico una relación a largo plazo, también muestran una relación a corto plazo causando un crecimiento unidireccional. Según Mohammed, Yusoff y Ruslee (2015), indican los resultados de la prueba de cointegración y que estas variables están cointegradas, y la prueba de causalidad de Granger muestra que la apertura comercial y el crecimiento real del PIB per cápita es bidireccional. Owolabi, Odedira y Inuk (2015), consideran que existe una relación a largo plazo entre el crecimiento económico y el comercio internacional, existe una causalidad unidireccional que va del PIB a la exportación, pero en conclusión el resultado no logro encontrar una correlación mutua entre la exportación y el crecimiento económico.

Dong-Hyeon, Shu-Chin y Yu-Bo (2016), consideran que un mayor comercio internacional, en promedio, promueve el crecimiento económico y amplifica la volatilidad del crecimiento en el largo plazo, En segundo lugar, un mayor comercio internacional estimula las actividades económicas y mitiga las fluctuaciones económicas, en promedio, en el corto plazo, y por lo tanto causa una correlación negativa a corto plazo entre el crecimiento y la volatilidad del crecimiento. Balaguer, Florica y Ripolles (2015), poseen el mismo efecto positivo, los resultados muestran la existencia de múltiples causalidades de Granger entre variables comerciales y el PIB, lo que sugiere que la política orientada hacia el exterior exitoso. Descubrimos que las exportaciones se volvieron esenciales para explicar la evolución de crecimiento económico. Según Sokolov y Mladenovi'c (2016), mencionan que las importaciones de bienes y servicios tienen la mayor influencia en la precisión del pronóstico de crecimiento económico. Silberberger y Königer (2016), consideran que el comercio tiene una influencia positiva significativa en el crecimiento, con el efecto de la regulación siendo especialmente pronunciado para los países que tienen peor calidad regulatoria y para los países de medianos ingresos. Pradhan, Arvin, Hall y Norman (2017), muestran que los resultados de este estudio indican una relación general de equilibrio a largo plazo entre apertura comercial, profundidad del sector bancario y crecimiento económico, así como una relación de corto plazo entre estas variables. Las recomendaciones de política incluyen aquellas que promoverán un mayor desarrollo del sector bancario, así como una mayor apertura comercial.

MafizurRahman y KhanMamun (2016), encuentran evidencia de una cointegración a largo plazo entre las variables de interés. La prueba de causalidad de Granger confirma la relación causal bidireccional entre el comercio internacional y el crecimiento del PIB per cápita, pero no encuentra ninguna relación causal de Granger entre el uso de energía y el crecimiento del PIB per cápita. Por lo tanto, este estudio proporciona una evidencia de la hipótesis de crecimiento impulsada por el comercio sobre la hipótesis de crecimiento impulsado por la energía para la macroeconomía australiana. Según Were (2015), menciona los resultados son en gran parte consistentes con el impacto positivo del comercio en el crecimiento económico como se encuentra en la literatura. Sin embargo, los resultados empíricos basados en diferentes categorías de países muestran que, si bien

el comercio ha tenido un impacto positivo en el crecimiento económico de los países desarrollados y en desarrollo, su efecto es insignificante para los países menos adelantados (PMA), que incluyen en gran medida a los países africanos. Zahonogo (2017), muestra que los países de África subsahariana deben tener una apertura comercial más efectiva, particularmente controlando productivamente los niveles de importación, para impulsar su crecimiento económico a través del comercio internacional. Del mismo modo, Mullings y Mahabir (2010), también investigan la relación entre el PIB y el comercio exterior mediante el uso de la prueba de causalidad de Granger. Los resultados no solo encontraron una relación directa entre el crecimiento económico y el comercio internacional, sino que también sugieren que el crecimiento económico está liderado por las exportaciones. Devereux (1999), examina el comercio exterior y el nexo de crecimiento económico adoptamos las pruebas de cointegración y Granger Causalidad, los resultados sugieren la presencia de una relación cointegrada a largo plazo entre el comercio exterior y el crecimiento económico. Además, el resultado del estudio también describe una causalidad bidireccional entre ambas variables.

En la segunda relación se relaciona los trabajos que demuestran que el comercio tiene un efecto negativo en el crecimiento económico comúnmente en los países en vías de desarrollo. En el cual Bokosi (2015), menciona que los resultados no encuentran una relación a largo plazo entre las exportaciones de bienes y el crecimiento económico, pero si encuentran un impacto positivo a corto plazo, podemos concluir que la exportación de bienes y servicios no comparte ninguna relación a largo plazo con el crecimiento económico. Según Were (2015), indica que el comercio puede ser una clave para elevar el crecimiento económico, los resultados indican que no existe una relación a largo plazo. Kose, Prasad y Terrones (2006), mediante el uso del Modelo de Corrección de Error de Vector (VECM) para investigar la relación entre el comercio exterior y el crecimiento económico, encuentra que el crecimiento económico no depende significativamente de la exportación en el corto plazo. Asimismo, Kaneko (2000) investiga la contribución de la apertura comercial al crecimiento económico mediante el uso del modelo de corrección de errores y encuentra evidencia suficiente de una causalidad unidireccional que va desde la apertura al comercio internacional hasta el crecimiento económico. Ulas (2013), investigaron la solidez de la relación entre la apertura comercial y el crecimiento económico a largo plazo, utilizando técnicas de promedios del modelo bayesiano para dar cuenta de los problemas de incertidumbre del modelo de una manera sistemática. No encontramos evidencia de que la apertura comercial se relacione directa y sólidamente con el crecimiento económico en el largo plazo.

Finalmente, para la presente investigación se tomó como problema el bajo e inestable crecimiento económico de Ecuador, y se lo contrasta con el trabajo de Fitzová y Zidek (2015), muestran que usando pruebas de cointegración se encontró una relación a largo plazo entre el comercio y el crecimiento económico, se identificó un crecimiento impulsado por las exportaciones, lo que significa que el comercio estimula el crecimiento económico. Por lo tanto, esta investigación se diferencia de las publicaciones ya existentes, porque no existe aún una publicación sobre el comercio y el crecimiento económico en Ecuador, para este estudio se aplicó el teste de Johansen, el modelo de corrección de errores (VEC) la prueba de causalidad de Granger y la función de impulso respuesta con el fin de conseguir resultados más significativos.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Para la presente investigación se utilizan datos del World Development Indicator del Banco Mundial (2017). Las variables son series anuales del periodo 1962-2015. Donde utilizamos como variable dependiente el crecimiento económico la cual esta medida por la tasa del PIB per cápita anual, y como variable independiente el comercio que esta medida por la tasa de crecimiento del comercio anual. El crecimiento económico y el comercio están medidos en tasas haciendo los coeficientes comparables entre ellos. Además, se agregó una variable dummy, que diferencia el cambio en la economía ecuatoriana el antes y después de la dolarización. La Figura 1 muestra el compor-

tamiento de las variables comercio y crecimiento económico de Ecuador a través del tiempo en el periodo 1962 al 2015, podemos observar que la variable tasa de crecimiento económico y la tasa de crecimiento del comercio tienen un comportamiento cíclico a través del tiempo, por lo tanto, no debemos aplicar primeras diferencias.

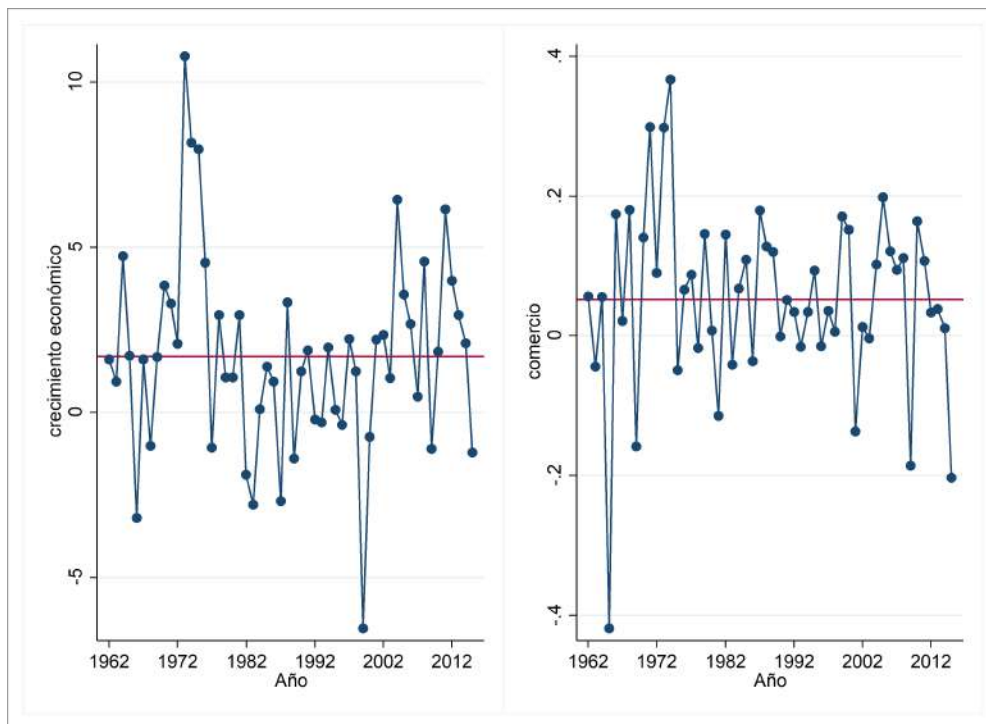


Figura 1 Comportamiento del comercio y el crecimiento de Ecuador (1962- 2015)

3.2. Metodología

Con el fin de verificar econométricamente la relación entre el comercio y el crecimiento económico en el caso de Ecuador es necesaria la incorporación de una variable dummy la cual captura el cambio estructural que paso la economía ecuatoriana debido al proceso de la dolarización. Se utilizó las técnicas de cointegración de Johansen (1990), para estimar la relación de equilibrio a largo plazo entre las variables integradas, aplicamos el modelo (VAR), el modelo de corrección de errores (VEC) y el test de Causalidad de Granger (1969). Planteamos un modelo econométrico de series de tiempo de la siguiente forma:

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1 comercio_t + \beta_2 dummy_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

En donde el PIB_t representa la tasa del Producto interno bruto per cápita anual, β_1 es la tasa del crecimiento anual del comercio, β_2 mide el efecto de la variable dummy, que representa el cambio estructural de la moneda de sucre a dólar y finalmente ε_t es el termino de error. Con el fin de examinar la relación a largo plazo entre las variables anteriormente nombradas, planteamos un modelo de vectores autorregresivo VAR. Para 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. El objetivo principal de esta etapa es determinar si el comercio y el crecimiento económico de Ecuador siguen una tendencia común en el tiempo, si se cumple el equilibrio a largo plazo. El modelo VAR a estimar es el siguiente:

$$\begin{aligned}\Delta PIB_t &= \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^n comercio_{t-1} + \delta_2 \sum_{i=1}^n PIB_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta Comercio_t &= \delta_3 + \delta_4 \sum_{i=1}^n PIB_{t-1} + \delta_5 \sum_{i=1}^n comercio_{t-1} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}\quad (2)$$

Para estimar un modelo de corrección de errores (VEC) se debe obtener el error de equilibrio, para determinar la existencia de equilibrio a corto plazo. El modelo VEC a estimar es el siguiente.

$$\begin{aligned}\Delta PIB_t &= \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^n comercio_{t-1} + \delta_2 \sum_{i=1}^n PIB_{t-1} + \delta_3 \sum_{i=1}^n \varepsilon_{t-1} + \mu_{1t} \\ \Delta Comercio_t &= \delta_4 + \delta_5 \sum_{i=1}^n PIB_{t-1} + \delta_6 \sum_{i=1}^n comercio_{t-1} + \delta_7 \sum_{i=1}^n \varepsilon_{t-1} + \mu_{2t}\end{aligned}\quad (3)$$

La tabla 1 indican algunos de los estudios que utilizan la misma metodología aplicada para esta investigación, en donde observó que Owolabi y Inuk (2015), realizaron un estudio en Nigeria utilizaron técnicas de cointegración como es el test de Johansen (1990), el modelo de corrección de errores VEC y la prueba de causalidad de Granger (1969), mostrando un crecimiento unidireccional. Yusoff, Mohamm Y Nuh (2015), consideraron un estudio en Tailandia donde usaron el modelo VAR VEC encontrando una relación a corto y largo plazo entre el comercio y el crecimiento económico y una relación bidireccional con la prueba de causalidad de Granger (1989). No obstante, Bokosi (2015), realizó una investigación para Malawi aplicando el test de Johansen (1990), encontrado así una relación a largo plazo entre el comercio y el crecimiento económico y obteniendo resultados negativos en la prueba de causalidad de Granger (1969) en donde no encontramos ninguna relación entre las variables.

Tabla 1. Resumen de estudio sobre el crecimiento económico y el comercio.

Autor y año	Países	Metodología	Variables	Resultados
Balaguer, Florica y Ripolles (2015)	España	Granger	CE; CO	CE \longleftrightarrow CO
Bokoski (2015)	Malawi	Granger, VAR	CE; CO	CE \neq CO
Owolabi y Inuk (2015)	Nigeria	Granger, VEC	CE; CO; TC; IIB	CE \rightarrow CO
Fitzová (2015)	Zidek	Checa Eslovaquia	Granger, VAR	CE; CO
CO \rightarrow CE				
Yusoff y Mohamm (2014)	Indonesia	Granger; VEC	VAR; CE; CO; TC; IIB	CE \rightarrow CO
Yusoff, Mohamm y Nuh (2015)	Tailandia	Granger; VEC	VAR; CE; CO; IED	CE \longleftrightarrow CO IED \rightarrow CE
Mullings y Mahabir (2018)	África	Granger	CE; CO; IED	CE \longleftrightarrow CO
Pradhan, et al. (2017)	América Latina	Granger; VEC	VAR; SB; CE; CO	SB \longleftrightarrow CE CE \longleftrightarrow CO
Rahaman y Mamun (2016)	Australia	VAR; VEC	E; CE; CO	

Nota: \rightarrow , \longleftrightarrow , \neq representa la causalidad unidireccional, la causalidad bidireccional y no causalidad de Granger.

Las abreviaturas se definen de la siguiente manera: CE= crecimiento económico, CO= comercio, TC= tasa de cambio, IED= inversión extranjera directa, IIB= inversión interna bruta, SB= sector bancario, E= energía, VAR= vector autorregresivo, VEC= modelos de corrección de errores.

4. Discusión de resultados

Es crucial para el análisis de cointegración y causalidad probar las variables de estacionariedad y el orden de integración. La estacionariedad de las variables se probó aplicando la prueba aumentada de Dickey-Fuller (ADF), se deben realizar pruebas de raíz unitaria en todas las variables. La tabla 2, muestra los resultados de Dickey y Fuller (1981) de las variables, los cuales indican que estas variables muestran un comportamiento no estacionario, por lo cual no fue necesario la aplicación de primeras diferencias. Este resultado se contrasta con el estudio de Bokosi (2015), el cual no necesito la aplicación de primeras diferencias debido a que sus datos estaban expresados en tasas, lo mismo que sucede con el presente trabajo.

Tabla 2. Prueba de Dikey y Fuller aumentado

	Valor Calculado	Dikey y Fuller aumentado		
		Valor crítico		
		1 %	5 %	1 %
Crecimiento eco.	-4,959	-3,576	-2,928	-2,599
Comercio	-7,473	-3,576	-2,928	-2,599

A continuación, obtendremos los resultados econométricos planteados en la sección anterior. Luego de verificar que las series no son estacionarias, y que no fue necesario la aplicación de primeras diferencias, estimamos la ecuación del modelo VAR y aplicamos el test de cointegración de Johansen (1990), para verificar la relación de largo plazo entre las variables descritas en el modelo planteado. Shahbaz, Tiwari y Nassir (2010), mencionan que el propósito de la prueba de Johansen es determinar la cantidad de vectores de cointegración que existen en el sistema. La cointegración significa que, a pesar de ser individualmente no estacionario, una combinación lineal de dos o más series de tiempo puede ser estacionaria. La cointegración de dos o más series de tiempo sugiere que existe una relación a largo plazo o de equilibrio entre ellas La tabla 3, muestra los resultados del modelo VAR, el test de cointegración de Johansen (1990), señala la existencia de un vector de cointegración entre las variables explicadas en el modelo, conjuntamente con la variable dummy, los resultados reflejan un equilibrio a largo plazo. Estos resultados se relacionan con lo que explica la teoría de Fitzová y Zidek (2015), muestran que usando pruebas de cointegración se encontró una relación a largo plazo entre el comercio y el crecimiento económico, se identificó un crecimiento impulsado por las exportaciones, lo que significa que el comercio estimula el crecimiento económico. Mohammed y Yusoff (2014), mencionan que los resultados encuentran una relación positiva entre el comercio y el crecimiento económico una relación a largo plazo, también muestran una relación a corto plazo causando un crecimiento unidireccional. Dong-Hyeon, Shu-Chin y Yu-Bo (2016), consideran que un mayor comercio internacional, en promedio, promueve el crecimiento económico y amplifica la volatilidad del crecimiento en el largo plazo, En segundo lugar, un mayor comercio internacional estimula las actividades económicas y mitiga las fluctuaciones económicas, en promedio, en el corto plazo, y por lo tanto causa una correlación negativa a corto plazo entre el crecimiento y la volatilidad del crecimiento Aunque, Bokosi (2015), menciona que los resultados no encuentran una relación a largo plazo entre las exportaciones de bienes y el crecimiento económico, pero si encuentran un impacto positivo a corto plazo, podemos concluir que la exportación de bienes y servicios no comparte ninguna relación a largo plazo con el crecimiento económico. De la misma manera Kaneko (2000), investiga la contribución de la apertura comercial al crecimiento económico mediante el uso del modelo de corrección de errores y encuentra evidencia suficiente de una causalidad unidireccional que va desde la apertura al comercio internacional hasta el crecimiento económico, pero no encuentra una relación a largo plazo entre las variables.

Tabla 3. Resultados de la prueba de cointegración de Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	12	-74,068		45,012	26,68
1	17	-58,203	0,456	12,281*	15,41
2	20	-51,678	0,221	0,231	23,76
3	21	-51,526	0,004		

La Figura 2 muestra la función de impulso respuesta entre el comercio y el crecimiento económico de Ecuador, que indica que las variables tienen un gran impacto entre sí. La primera grafica muestra la respuesta del comercio, los resultados obtenidos muestran que esta variable no responde ante un impulso del crecimiento económico. Sin embargo, en la segunda grafica observamos que, ante un impulso del comercio, el crecimiento económico responde aumentando a partir del primer periodo como podemos observar en la gráfica y a partir del tercer periodo la variable retorna a su equilibrio de largo plazo.

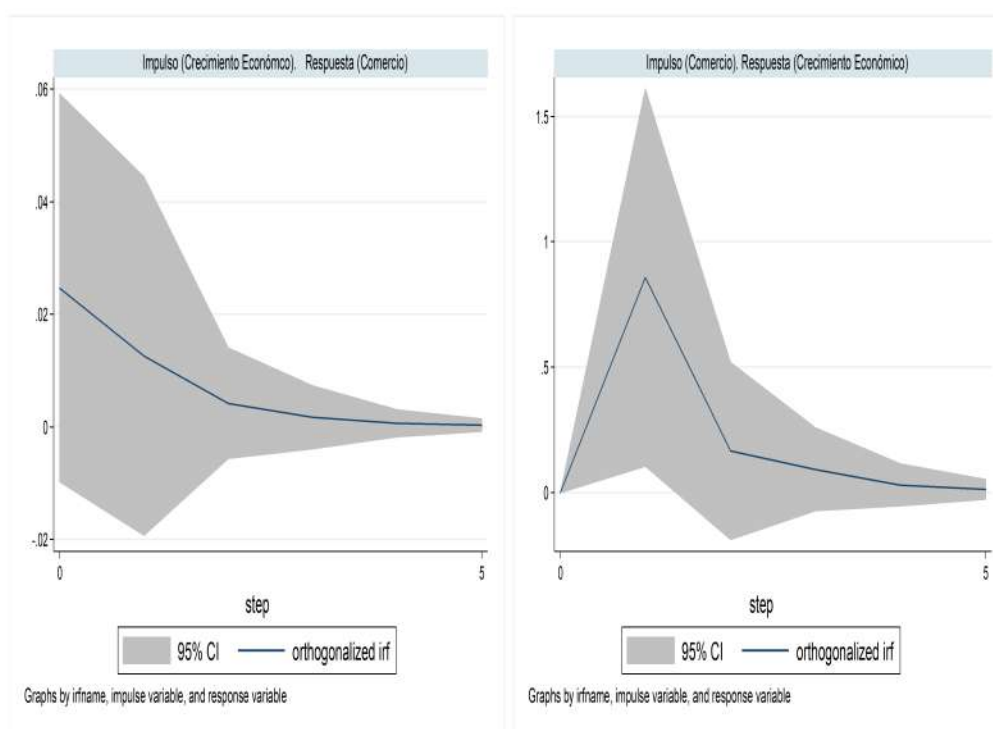


Figura 2 Funcion impulso respuesta entre el comercio y el crecimiento economico

Hay dos técnicas econométricas ampliamente utilizadas en las pruebas de cointegración que son el enfoque en dos pasos de Engle y Granger y el enfoque de cointegración de Johansen debido tanto a Engle y Granger (1987) como a Johansen (1990), respectivamente. Sin embargo, Tang, Tan y Ozturk (2016), menciona que la técnica de cointegración de Johansen es superior al enfoque de Engle y Granger porque no supone la existencia de un vector de cointegración como máximo. El modelo VEC se construyó para verificar la existencia de una relación de equilibrio a corto plazo entre las variables y para encontrar la dirección de las causalidades de las variables modelo. Una vez determinado en el modelo la existencia de equilibrio a largo plazo, estimamos el modelo de corrección de error VEC. La tabla 4, muestra los resultados como se puede observar las variables son estadísticamente significativas por lo que se puede concluir que existe equilibrio a corto plazo. La relación concuerda con la teoría económica, la variable comercio tiene un efecto positivo en el crecimiento económico en el corto plazo. Se puede determinar que los resultados presentados si coinciden con la teoría de Bokosi (2015), menciona que los resultados no encuentran una relación a largo plazo entre las exportaciones de bienes y el crecimiento económico, pero si encuentran un

impacto positivo a corto plazo, podemos concluir que la exportación de bienes y servicios no comparte ninguna relación a largo plazo con el crecimiento económico. Kose, Prasad y Terrones (2006), mediante el uso del Modelo de Corrección de Error de Vector (VEC) para investigar la relación entre el comercio exterior y el crecimiento económico, encuentra que el crecimiento económico no depende significativamente de la exportación en el corto plazo. No obstante, Dong-Hyeon, Shu-Chin y Yu-Bo (2016), consideran que un mayor comercio internacional, en promedio, promueve el crecimiento económico y amplifica la volatilidad del crecimiento en el largo plazo, En segundo lugar, un mayor comercio internacional estimula las actividades económicas y mitiga las fluctuaciones económicas, en promedio, en el corto plazo, y por lo tanto causa una correlación negativa a corto plazo entre el crecimiento y la volatilidad del crecimiento.

Tabla 4. Resultados de las pruebas de causalidad basadas en el modelo VEC

Beta	Coef.	Std. Err	z	P >z	(95 % Conf.	Interval)
Crecimiento 1						
Comercio	-34,175	8,94e+08	-3,8e+08	0,00	-34,17	-34,17
Dic	-1,431	2,48e-08	-5,8e+07	0,00	-1,43	-1,43
Cel	-1	2,36e-09	-4,2e08	0,00	-1	-1
Cons.	0,763					

Para examinar la dirección de causalidad entre dos variables, se usa la prueba de causalidad de Granger. Teóricamente, este enfoque econométrico se basa en el axioma de que el futuro no puede causar el pasado, sin embargo, el presente o el futuro pueden ser causados por el pasado. La aplicación de la prueba de causalidad de Granger (1969), nos presenta la dirección de la causalidad entre el comercio y el crecimiento económico de Ecuador. La tabla 5, nos muestra la dirección de la causalidad entre las variables antes mencionadas la cual tiene una relación unidireccional, es decir, va de crecimiento económico al comercio como se observa en el recuadro. Es por ello que Mohammed y Yusoff (2014), mencionan que los resultados encuentran una relación a largo plazo, todas las variables han contribuido positivamente al crecimiento económico, también los resultados muestran una relación a corto plazo causando un crecimiento unidireccional. Sin embargo, los mismos autores en otro estudio realizado en el (2015), indican los resultados de la prueba de cointegración sugieren que estas variables están cointegradas, y la prueba de causalidad de Granger (1969), muestra que la apertura comercial y el crecimiento real del PIB per cápita es bidireccional.

Tabla 5. Resultado de las pruebas de causalidad de Granger

Equation	Excluded	chi2	Df	Prob > chi2
Crecimiento	Comercio	5,22	1	0,022
Crecimiento	ALL	5,22	1	0,022

5. Conclusiones

Este estudio permite examinar la relación entre el comercio y el crecimiento económico de Ecuador. Para el contexto ecuatoriano utilizó la prueba de cointegración de Johansen (1990) para los datos anuales que cubren el periodo 1962-2015. Obteniendo como resultado un equilibrio a largo plazo entre las variables del modelo. La función de impulso respuesta, utilizado para examinar la manera en que un shock en una variable afecta a los demás. Para determinar el equilibrio a corto plazo utilizó el modelo de corrección de errores y la causalidad de Granger (1969) en donde identificó un crecimiento impulsado por el comercio. La prueba de causalidad de Granger encuentran una causalidad unidireccional que va del crecimiento económico al comercio. Sin embargo, el resultado no logró encontrar una correlación mutua entre las variables. Los resultados obtenidos nos permiten el planteamiento de políticas como mejorar la exportación y facilitar el comercio internacional para estimular el crecimiento económico, y así liberalizar el comercio exterior, disminuir la importación de bienes que tienen sustitutos locales. Reducir aranceles y barreras al comercio, para lograr una expansión en el comercio y a su vez generar crecimiento económico.

Referencias bibliográficas

- [1] Alvarado, R., y Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del Desarrollo*, 48(191), 83-106.
- [2] Alvarez, F. (2017). Capital Accumulation and International Trade. *Journal of Monetary Economics*.
- [3] Álvarez, I. C., Barbero, J., Rodríguez-Pose, A., y Zofio, J. L. (2015). Does Institutional Quality Matter for Trade Institutional Conditions in a Sectoral Trade Framework. *CEPR Discussion Paper Series*, 103(10876), 72?87.
- [4] Ángel, M., y Winkelried, D. (2013). Trade linkages and growth in Latin America: An SVAR analysis. *International Economics*, 135?136, 13?28.
- [5] Antonin, C., Corlay, G., Daudin, G., Dupraz, S., Labonne, C., y Muller, A. (2016). Comment: inferring trade costs from trade booms and trade busts. *Document de Travail de l'OFCE*, (xxxx), 18.
- [6] Baisong, J., y Jianying, L. (2017). *Economic Analysis and Forecast of China (2015)*.
- [7] Balaguer, J., Florica, T., y Ripollés, J. (2015). Foreign trade and economic growth in Spain (1900-2012): the role of energy imports. *Economia Politica*, 32(3), 359-375.
- [8] Bokosi, F. K. (2015). Export Trade and Economic Growth in Malawi: A Disaggregated Approach. *International Journal of Economics and Financial Research*, 1(7), 97105.
- [9] Broda, C., Greenfield, J., y Weinstein, D. (2006). From Groundnuts to Globalization: A Structural Estimate of Trade and Growth. *Research in Economics*.
- [10] Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4): 1057-72.
- [11] Ehrich, M., y Mangelsdorf, A. (2018). The Role of Private Standards for Manufactured Food Exports from Developing Countries. *World Development*, 101(January), 16-27.
- [12] Engle, R. F. and Granger, C. W. J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(2): 251-76.
- [13] Fitzová, H., y ídek, L. (2015). Impact of trade on economic growth in the Czech and Slovak Republics. *Economics Sociology*, 8(2), 36-50.
- [14] Foon, C., Wah, B., y Ozturk, I. (2016). Energy consumption and economic growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1506-1514.
- [15] Granger, C. W. J. (1969). Investigating causal relationships by economic models and cross spectral models. *Econometrica*, 37(3): 424-38.
- [16] Granger, C. W. J. (1988). Some recent development in a concept of causality. *Journal of Econometrics*, 39(1-2): 199-211.
- [17] Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vector. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(23): 231-54.
- [18] Johansen, S. and Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2): 169-210.
- [19] Kaneko, A. (2000). Terms of trade, economic growth, and trade patterns: a small open-economy case, 52, 169-181.

- [20] Khorana, S., Perdikis, N., y Kerr, W. A. (2014). Global economies of scale in the EU-India trade agreement: are they the key to a return to economic growth. *Asia Europe Journal*, 13(1), 41-55.
- [21] Kim, D. H., Lin, S. C., y Suen, Y. B. (2016). Trade, growth and growth volatility: New panel evidence. *International Review of Economics and Finance*, 45(32), 384-399.
- [22] Kose, M. A., Prasad, E. S., y Terrones, M. E. (2006). How do trade and financial integration affect the relationship between growth and volatility 69, 176-202.
- [23] Liu, X., Burridge, P., y Sinclair, P. J. N. (2002). Relationships between economic growth, foreign direct investment and trade: Evidence from China. *Applied Economics*, 34(11), 1433-1440.
- [24] Lovri, M., Da Re, R., Vidale, E., Pettenella, D., y Mavsar, R. (2018). Submission of an original research paper: Social network analysis as a tool for the analysis of international trade of wood and non-wood forest products. *Forest Policy and Economics*, 86(September 2017), 45-66.
- [25] Malcolm, M. (2017). Do local exports impact congressional voting on free trade agreements. *Economics Letters*, 154, 31-34.
- [26] Meijers, H. (2014). Does the internet generate economic growth, international trade, or both. *International Economics and Economic Policy*, 11(12), 137163.
- [27] Mirza, T., Narayanan, B., y Van Leeuwen, N. (2014). Impact of Chinese growth and trade on labor in developed countries. *Economic Modelling*, 38, 522-532.
- [28] Mullings, R., y Mahabir, A. (2018). Growth by Destination: The Role of Trade in Africa's Recent Growth Episode. *World Development*, 102, 243-261. Devereux, M. B. (1999). Growth and the dynamics of trade liberalization, 23, 773-795.
- [29] Mullings, R., y Mahabir, A. (2018). Growth by Destination: The Role of Trade in Africa's Recent Growth Episode. *World Development*, 102, 243-261.
- [30] Mustafa, G., Rizov, M., y Kernohan, D. (2017). Growth, human development, and trade: The Asian experience. *Economic Modelling*, 61(January 2016), 93-101.
- [31] Mutreja, P., Ravikumar, B., y Sposi, M. J. (2014). Capital goods trade and economic development. *Working Papers*, (183).
- [32] Naito, T. (2017). An asymmetric Melitz model of trade and growth. *Economics Letters*, 158, 8083.
- [33] Owolabi-Merus, O., Odediran, O. K., y Inuk, U. E. (2015). An Investigation into the Impact of International Trade in the Growth of Nigeria's Economy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 61(November), 116-125.
- [34] Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Hall, J. H., y Norman, N. R. (2017). ASEAN economic growth, trade openness and banking-sector depth: The nexus. *Economia*.
- [35] Rahman, M. M., y Mamun, S. A. K. (2016). Energy use, international trade and economic growth nexus in Australia: New evidence from an extended growth model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 8068-16.
- [36] Shahbaz, M., Kumar, A., y Nasir, M. (2013). The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO₂ emissions in South Africa. *Energy Policy*, 61, 1452-1459.
- [37] Silberberger, M., y Königer, J. (2016). Regulation, trade and economic growth. *Economic Systems*, 40(2), 308-322.

-
- [38] Sokolov-Mladenovi, S., Milovanevi, M., y Mladenovi, I. (2017). Evaluation of trade influence on economic growth rate by computational intelligence approach. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 465, 358-362.
- [39] Teignier, M. (2017). The role of trade in structural transformation. *Journal of Development Economics*.
- [40] Ulas, B. (2013). Trade openness and economic growth: Bayesian model averaging estimate of cross-country growth regressions, 33, 867883.
- [41] Were, M. (2015). Differential effects of trade on economic growth and investment: A cross-country empirical investigation. *Journal of African Trade*, 2(1-2), 71-85.
- [42] Wu, T. T. (2015). Firm heterogeneity, trade, multinationals, and growth: A quantitative evaluation. *Journal of International Economics*
- [43] Yanikkaya, H. (2003). Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation, 72, 5789.
- [44] Yusoff, M. B., y Febrina, I. (2014). Trade Openness, Real Exchange Rate, Gross Domestic Investment and Growth in Indonesia. *Margin: The Journal of Applied Economic Research*, 8(1), 1-13.
- [45] Yusoff, M. B., y Nuh, R. (2015). Foreign Direct Investment, Trade Openness and Economic Growth. *Foreign Trade Review*, 50(2), 7384.
- [46] Zahonogo, P. (2017). Trade and economic growth in developing countries: Evidence from sub-Saharan Africa. *Journal of African Trade*.
- [47] Zhang, Y., Li, Y., Liu, G., y Hao, Y. (2018). CO₂ metabolic flow analysis in global trade based on ecological network analysis. *Journal of Cleaner Production*, 170, 3441.

Relación entre capital humano y crecimiento económico de Colombia

Sheila Guarnizo ³

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

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

La presente investigación analiza la relación entre capital humano y el crecimiento económico para Colombia, durante el periodo 1980-2015, utilizando técnicas de cointegración. Los datos son series de tiempo y fueron obtenidos de la base de datos de Barro-Lee (2016) para el capital humano y del World Development Indicator del Banco Mundial (2016), para el crecimiento económico. Se utilizó como referencia el modelo de crecimiento neoclásico de Solow (1956). Se aplicó el modelo de vectores autorregresivo y el modelo de vector de corrección del error, con los que se obtuvo como resultado una relación de corto y largo plazo entre ambas variables. No encontramos efectos causales en ninguna dirección. Una implicación de política derivada de esta investigación es incrementar el gasto público en educación ya que esto mejoraría y estabilizaría los niveles de crecimiento económico de Colombia.

Palabras clave: Crecimiento económico. Capital humano.

Código JEL: F43. J24.

Relationship between human capital and economic growth in Colombia

Abstract

The present investigation analyzes the relationship between human capital and economic growth for Colombia, during the period 1980-2015, using cointegration techniques. The data are time series and were obtained from the Barro-Lee database (2016) for human capital and World Bank World Development Indicator (2016), for economic growth. The neoclassical growth model of Solow (1956) was used as a reference. We applied the autoregressive vector model and the error correction vector model, which resulted in a short and long term relationship between both variables. We do not find causal effects in any direction. A policy implication derived from this research is to increase public spending on education since this would improve and stabilize Colombia's economic growth levels.

Keywords: Economic growth. Human capital.

JEL Code: C22. L25. O32.

³Autor de correspondencia. Sheila Guarnizo. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: sheila.guarnizo@unl.edu.ec

1. Introducción

El crecimiento económico de América Latina y el Caribe (ALC), durante los inicios de los años 80, presentó una crisis derivada de las malas políticas económicas, deuda externa, desbalance en el comercio, entre otras causas, siendo Colombia el país menos afectado, con un crecimiento del 2,4% en comparación a la media de 0,8%. Este leve crecimiento económico se debió a un ajuste económico (reformas laborales, inversión en infraestructura), pero recae nuevamente a causa de la mayor crisis financiera interna en 1999, lo que contrajo su economía en -4,2%, provocando poco empleo y bajos niveles de inversión, tanto en capital físico como humano.

La situación económica de estos países fue relativamente favorable durante la mayor parte de la década de los 2000, con un crecimiento generalizado y sostenido del PIB per cápita, que sólo fue interrumpido por la crisis financiera internacional del 2008 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2014). A partir de aquí, Colombia tiende a estabilizarse por ajustes monetarios y una subida del precio del petróleo. Los países además realizaron importantes avances en la escolarización de su población principalmente desde los años 80 y 90, estas décadas fueron prósperas desde el punto de vista educativo. Los frutos de la inversión en educación en estos 30 años se reflejan en el mercado laboral, ya que aumentó la oferta de trabajo y logró que la actual generación de jóvenes sea la más educada, aunque paradójicamente, con tasas de desempleo considerables y con trabajos mal remunerados. Cabe resaltar que todos los países muestran una tendencia ascendente en los años de educación (CEPAL, 2012).

Actualmente, el conocimiento se ha convertido en un importante factor de ventaja competitiva y crecimiento económico, por tanto, la inversión en formación y capacitación se vuelve indispensable en las diferentes sociedades. Algunas investigaciones realizadas muestran que el aumento del capital humano promueve al crecimiento económico en los diferentes países o regiones. El creciente interés sobre el capital humano y su relación con el crecimiento ha influido notablemente en el devenir histórico de la ciencia económica (Laverde y Guevara, 2016). La teoría de Solow (1956, 1957) y Swan (1956) plantearon el modelo más significativo de crecimiento económico basado en el capital y trabajo. El cual sirvió como base para otros estudios, como el de Arrow (1962), Uzawa (1965), Nelson y Phelps (1966), Romer (1986) y Lucas (1988), quienes formularon el mismo modelo de crecimiento económico, pero añadiendo el capital humano, puesto que se comprobó la existencia de un efecto significativo sobre el crecimiento. Razón por la cual, se ha tomado como base guía el modelo de Solow (1956) para el desarrollo de la presente investigación.

Debido a la poca existencia de estudios que relacionen solamente estas dos variables, el objetivo de la presente investigación es analizar la influencia que tiene el capital humano, medido a través de la escolaridad, sobre el crecimiento del producto interno bruto (PIB) de Colombia en el período 1980-2015. La hipótesis de esta investigación plantea que mayores niveles de capital humano generan un mayor crecimiento económico y viceversa. La contribución de este artículo radica en estimar el modelo de vectores autoregresivos con retardos y el modelo de vector de corrección del error. Utilizamos técnicas de cointegración y datos de series de tiempo que se diferencian de la mayoría de estudios en los cuales no utilizan dichos modelos. Los resultados obtenidos en esta investigación contribuyen a incrementar la literatura sobre el tema para el país de análisis y puede considerarse un referente para investigaciones futuras en el resto de países de América Latina.

La estructura del documento se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta la revisión de literatura. La sección 3 indica la fuente de los datos y la metodología utilizada en esta investigación. En la sección 4 se muestran los resultados obtenidos y en la sección 5 se expone las conclusiones y posibles implicaciones de política.

2. Revisión de la literatura previa

El modelo de crecimiento neoclásico desarrollado por Solow (1956) y Swan (1956) consideran principalmente al trabajo, capital fijo y la tecnología como variables explicativas del crecimiento

económico. Pese a no incluir de forma implícita a la educación en su formulación, si plantea la posibilidad de que una parte del crecimiento económico se debe a algún factor no conocido o "factor residual". Este residuo no es explicado por ninguno de los dos factores de la producción, sino por las mejoras cualitativas en la fuerza de trabajo proveniente de la educación (Martínez, 1997), que dio lugar a los primeros trabajos empíricos de crecimiento económico y educación. Después de un año Solow (1957) planteó la teoría que destaca al ser humano como componente fundamental en el desarrollo productivo, con repercusión en el crecimiento económico.

Varios son las investigaciones previas realizadas, por ello, hemos dividido la evidencia empírica en tres grupos: en el primer grupo se encuentran los estudios fundacionales, en el segundo grupo se muestran estudios actuales que utilizan datos de panel y otro grupo de estudios que utilizan datos de serie de tiempo. El capital humano, medido como el nivel de educación de la población, ha sido un elemento trascendental a lo largo de la historia de la economía, por tal motivo consideramos importante mencionar cómo ha evolucionado el efecto del capital humano en el desarrollo económico, mediante la utilización de las diferentes metodologías.

A pesar de la importancia concedida desde los economistas clásicos hasta la actualidad, será a partir de la década de los sesenta con la difusión de la teoría del capital humano cuando comience el desarrollo de la economía de la educación, como una disciplina científica propia dentro del campo de la economía (Neira, 2003). El primer grupo está conformado por Arrow (1962), Uzawa (1965) y Nelson y Phelps (1966) quienes establecieron la teoría del crecimiento enfatizando el papel del capital humano y su impacto en el crecimiento económico. Sin embargo, el concepto de capital humano se abarcó en su totalidad más tarde, principalmente en trabajos de Romer (1990) y Lucas (1988).

Lucas (1988) considera al capital humano como un factor individual. Por lo tanto, la inversión individual en capital humano, en lugar del progreso tecnológico, ayudaría al crecimiento económico de un país. Por otro lado, Aghion y Howitt (1998) enfatizan en el papel del capital humano como un factor causado por una mayor inversión en tecnología con impacto positivo en el crecimiento, ya que a mayor crecimiento el nivel del capital humano aumenta, lo cual incrementa la capacidad de un país para innovar y/o adaptarse a las tecnologías existentes. De igual forma, Mincer (1995) menciona que un mayor crecimiento tecnológico en un sector, conduce a una mayor demanda de educación y mano de obra capacitada. Romer (1990) considera que la tasa de crecimiento depende del nivel de recursos destinados a la investigación y desarrollo (I+D), si el grado de los recursos destinados para estos factores se duplica, entonces el crecimiento per cápita de la producción también se debería duplicar. De esta manera, el capital humano es la variable que dirige la I+D, lo que favorece al progreso tecnológico y la innovación, esto contribuye al incremento de la productividad y la creación de nuevos productos, mejorando la economía (Romer, 1990; Benhabib y Spiegel, 1994; Teixeira y Fortuna, 2011; Bodman y Le, 2013).

Barro (1991) determina que el capital humano es uno de los determinantes clave del ingreso per cápita. Así mismo, Becker (1997) subrayó la idea de que la información significa poder y que la educación y la formación profesional son la inversión a largo plazo más importante a nivel individual. Schultz (1963) estimó un modelo en el cual logró comparar las tasas de retorno de un dólar invertido en educación y de un dólar invertido en capital físico. Los resultados arrojaron que el monto de dinero invertido en recursos humanos es tan o más grande que la rentabilidad del capital físico, argumentando que la educación si debe considerarse como una inversión. Mankiw, Romer y Weil (1992), presentan una extensión del modelo de Solow (1956) permitiendo la inclusión del capital humano como un factor separado en una función de producción estándar de tipo Cobb-Douglas con progreso tecnológico neutral. El resultado indica una relación positiva y estadísticamente significativa del capital humano sobre la inversión. La importancia que representa la acumulación de capital humano en el crecimiento de la producción se da a través de la productividad laboral. Este modelo constituyó la base para muchos de los estudios realizados posteriormente.

En el segundo grupo, en los estudios que utilizaron datos de panel se encuentra el realizado por Rojas y Arroyo (2016), quienes utilizan el modelo de MRW obteniendo como resultado que

el crecimiento del PIB per cápita se explica por la inversión en capital físico, el crecimiento poblacional y la inversión en capital humano. Las tres variables explican el 97 % de las variaciones del ingreso per cápita, para 10 países latinoamericanos. Para países de la UE también existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el PIB per cápita y la capacidad innovadora de capital humano y la calificación de empleados, medido por la educación secundaria (Pelinescu, 2015).

Chang y Shi (2016) considera que el capital humano estimula el crecimiento económico a través de la innovación tecnológica, es decir, a medida que aumenta el nivel de capital humano avanzado, el efecto de la innovación tecnológica, no solo es significativo, sino que afecta a las regiones periféricas, aumentando la productividad de toda la sociedad, lo que conducirá a rendimientos crecientes para un incremento económico sostenido. En ese sentido, la teoría tradicional de los determinantes del crecimiento económico propuesto por Solow, establece que la tecnología repercutirá en la obtención de tasas de crecimiento más elevadas, mejoras en la eficiencia productiva, además de constituirse en el factor determinante en el crecimiento a largo plazo (Aquino, 2015). En estos modelos, el progreso tecnológico es mayor mientras más grande es el nivel de conocimiento humano acumulado; por lo tanto, el crecimiento del ingreso tenderá siempre a ser más rápido, si se cumplen las siguientes condiciones: 1) se tiene un stock de capital; 2) se tiene una gran magnitud de población educada; y 3) un ambiente económico que es favorable para la acumulación de conocimiento humano (Cuéller, 2005). Por tal motivo, Dissou et al (2016) sugieren que el aumento en el gasto público en educación tiene un efecto positivo a largo plazo sobre la acumulación de capital humano, que se considera el motor del crecimiento económico. Vedia y Chasco (2016) sostienen que la acumulación de capital físico y humano son condiciones que impulsan el crecimiento a largo plazo. El aumento del crecimiento a largo plazo puede atribuirse al aumento de la productividad de la tecnología, acumulación de capital humano y la cantidad de tiempo que los hogares dedican a la educación. Por ello, es importante una correcta aplicación de políticas públicas que mejoren el sistema educativo, aumenten los ingresos de la población y mejoren la infraestructura social. Cuanta más información intelectual tenga cada miembro de la sociedad, el recurso intelectual del Estado será mayor y las posibilidades de competitividad de la economía en el mundo será mayor (Tchanturia, Beridze y Kurashvili, 2015).

En el tercer grupo de estudios realizados con series de tiempo, se encuentra el de Breton (2015), mediante el uso del modelo de MRW muestra que Japón podría aumentar su tasa de crecimiento a través del equilibrio de sus tasas de inversión entre capital humano y capital físico. Pero, para salir de la crisis tuvo que enfatizar en la inversión en educación formal y disminuir la inversión en capital físico, ya que el coeficiente estimado en el modelo indica que cada año adicional de escolaridad promedio logró elevar el PIB en Japón en un 20 %, durante el periodo 1969-2017. Al igual que en países latinoamericanos, la inversión debe ser principalmente en capital humano, ya que este constituye el determinante principal del crecimiento económico (Rojas, 2016). Es por esto, que el aumento en el gasto público en educación tiene un efecto positivo a largo plazo sobre la acumulación de capital humano, que se considera el motor de crecimiento en el modelo (Dissou et al, 2016).

Dragoescu, (2015) utiliza el test de Johansen para probar si existe una relación de cointegración entre el gasto en educación, el PIB per cápita y el número de estudiantes en la educación superior, en Rumania durante 1980-2012. La prueba muestra que existe una relación de cointegración solo entre el PIB per cápita y el número de estudiantes de educación superior. Además, se muestra que no existe cointegración entre estas tres variables, pero existe cointegración entre el PIB per cápita y el número de estudiantes, esto significa que a largo plazo existe un vínculo entre el crecimiento económico y la educación superior, el mismo resultado se obtuvo al estimar el modelo de VEC el cual mostró que el número de estudiantes en educación superior tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico a corto plazo. Además de contar con la inversión estatal en educación, Abubakar, Kassim y Yusoff (2015) consideran importante la intermediación financiera mediante el desarrollo de facilidades de crédito más específicas dirigidas tanto al sector privado como a los hogares, esto incrementa la acumulación de capital humano y, luego, el crecimiento real del PIB. Buonomo y Yanes (2013) mencionan que, paralelamente al crecimiento económico, también se han observado avances importantes en la reducción de las brechas sociales en las re-

giones; sin embargo, aún hay desafíos para la sostenibilidad de los progresos alcanzados y para el logro de sociedades más cohesionadas e igualitarias.

Hay varios estudios que argumentan una débil relación entre capital humano y crecimiento, ya que consideran la posible omisión de variables que vinculan artificialmente al capital humano con el crecimiento (Bils y Klenow 2000). Sin embargo, la mayoría de los estudios no son en tal oposición directa, estos estudios generalmente llegan a la conclusión de que el impacto positivo del capital humano es diferente para diferentes países o regiones, como lo indican Krueger y Lindahl (2001) quienes encontraron que el efecto de la educación en el crecimiento económico varía entre los países. A si mismo, varios estudios discrepan la existencia del efecto significativo que tiene la educación en el crecimiento económico, como los estudios realizados por Bils y Klenow (2000), Prichett (2001), Cohen y Soto (2007), quienes no encontraron una relación a largo plazo entre las variables y tampoco encontraron causalidad en ninguna dirección. Adil, Petkovová y Blatná (2014), mencionan que a pesar de considerar al capital humano aún como determinante clave del crecimiento económico, la investigación empírica en esta área es bastante inconclusa. Ya que existen problemas de la sobre-educación con una estructura educativa incongruente, como sucedía en la UE, eso genera que una mayor dotación de capital humano ya no es una garantía de prosperidad. De igual forma, Ramos et al. (2009) indica que uno de efectos negativos de la sobre educación, es el desempleo, especialmente en regiones pequeñas, donde las personas con mayor educación no satisfacen las necesidades regionales del mercado de trabajo.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Para conocer si el capital humano tiene influencia sobre el crecimiento económico, realizamos la presente investigación utilizando la base de datos del Banco Mundial año 2016, para obtener la tasa de crecimiento del PIB, mientras que los datos del capital humano fueron tomados de la base de datos de Barro-Lee (2016). Los datos analizados son de serie de tiempo y corresponden al período 1980-2015. La variable dependiente es el crecimiento económico medido como tasa de crecimiento del PIB y la variable independiente es el capital humano, medido por la tasa de escolaridad. Se debe mencionar que en este estudio utilizamos una sola variable independiente y ninguna variable de control, para determinar con mayor precisión la relación entre las dos variables de estudio. La Tabla 1 resume las variables que intervienen en el modelo econométrico:

Tabla 1. Definición de las Variables.

Variable	Descripción	Unidad de medida
Variable dependiente	Crecimiento anual del PIB	Tasa de crecimiento del PIB
- Y_t		
Variable independiente	Capital Humano	Tasa de escolaridad
- CH_t		

La Figura 1 muestra el comportamiento de las variables durante el período analizado (1980-2015). La variable crecimiento del PIB indica un notable decrecimiento en el año 1999 debido a la mayor crisis interna del sistema financiero que ha sufrido Colombia, además de mostrar un comportamiento cíclico. Mientras que el capital humano tiende a ser estacionario. Esto hace necesario aplicar el test de Dickey y Fuller (1979).

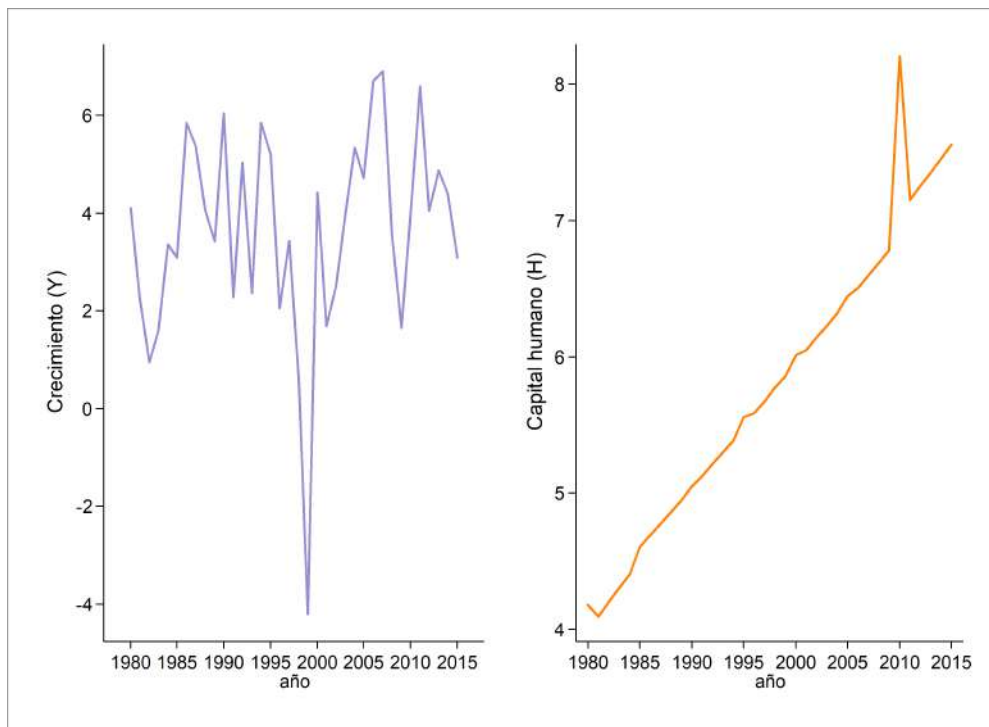


Figura 1. Evolución de las variables crecimiento económico y capital humano (1980-2015)

La Figura 2 nos muestra cómo cambia el capital humano una vez aplicado el test de Dickey y Fuller (1979), provocando que todas las variables sean no estacionarias, algo necesario en las series de tiempo. Esto implica que la variable capital humano tenga un orden de integración I (1).

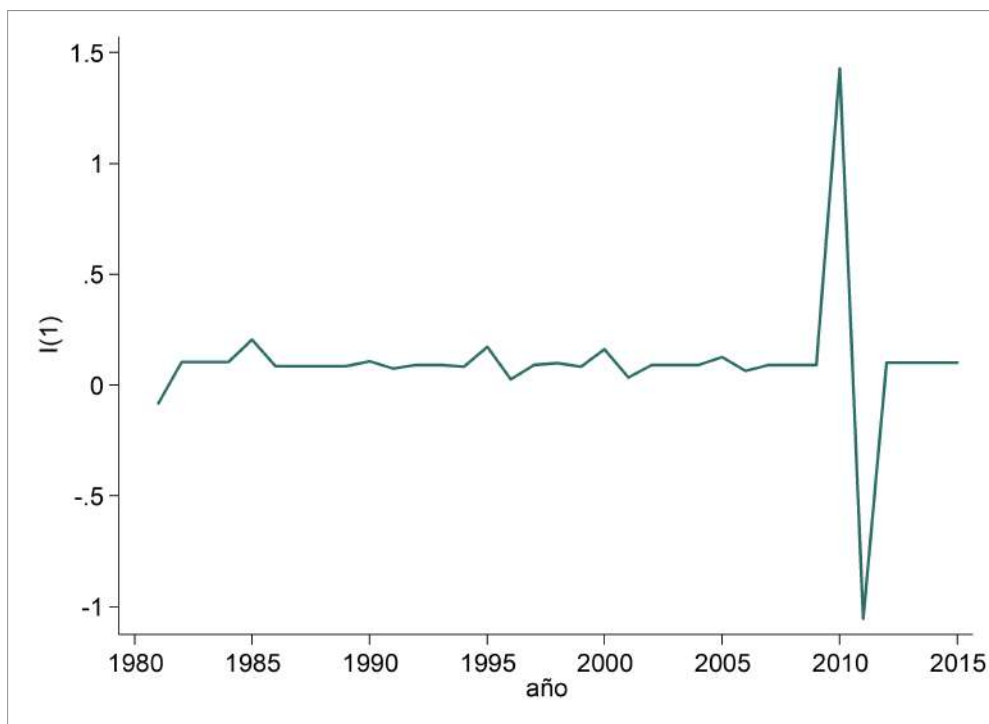


Figura 2. Capital humano aplicando la primera diferencia.

3.2. Metodología

Para poder conocer la relación a corto y largo plazo entre las variables que conforman el modelo, se tomó como base para el desarrollo del presente artículo, el modelo de Solow (1956) el cual plantea la función endógena de producción Cobb - Douglas:

center

$$Y_t = k_t^\alpha, CH_t^\beta \quad (1)$$

Donde Y_t es el crecimiento, es decir la variable dependiente, las variables independientes son, k_t^α representa al capital físico y CH_t^β el capital humano, en un periodo de tiempo determinado (t). Para el desarrollo del modelo econométrico fue necesario suprimir el capital físico a la ecuación (1), debido a que las variables a analizar son únicamente el crecimiento y capital humano, obteniendo la siguiente ecuación, que esta linealizada y además se le agregó el termino error:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 CH_{1t} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Pero es necesario añadir al modelo una variable dummy, la cual resalta uno de los mayores cambios económicos que sufrió el país en el año 1999 debido a una profunda crisis del sistema financiero, que redujo notablemente su economía:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 CH_{1t} + \alpha^2 Dummy_{99} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Esta investigación se divide en dos etapas: primero se analiza la relación de equilibrio a largo plazo, utilizando el modelo VAR y segundo se estudia la relación de equilibrio a corto plazo, con la utilización el modelo VEC. Primero, para comprobar la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre ambas variables, se estimó el modelo VAR o modelo de vectores autoregresivos, donde cada variable endógena es explicada por sus valores rezagados (pasados) y por los valores rezagados de todas las demás variables endógenas del modelo. Para esto primero se procede a realizar la prueba de estacionariedad de Dickey y Fuller (1979) para determinar el orden de integración de las variables, donde encontramos que la serie de datos tienen un orden de integración I(1) y consecuentemente mediante los criterios de información que son el AIC y HQJC se midió la longitud de los rezagos, finalmente utilizando el test de Johansen (1988) con el que se estimó que si existe una relación de equilibrio a largo plazo entre las variable ya mencionadas, obteniendo las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta CH_{1t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta Y_{1t-i} + \varepsilon_t \\ \Delta CH_t &= \alpha_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^n \Delta Y_{1t-i} + \alpha_5 \sum_{i=1}^n \Delta CH_{1t-i} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

En la segunda etapa de la investigación, se estimó un modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC), para determinar cuál es el grado de equilibrio a corto plazo que existe entre el crecimiento del PIB y el capital humano, se añadió a las ecuaciones (5) el término de error rezagado como una variable independiente adicional:

$$\begin{aligned} \Delta Y_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta CH_{1t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta Y_{1t-i} + \alpha_3 \varepsilon_{t-1} + v_t \\ \Delta CH_t &= \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n \Delta Y_{1t-i} + \alpha_6 \sum_{i=1}^n \Delta CH_{1t-i} + \alpha_7 \varepsilon_{t-1} + v_t \end{aligned} \quad (5)$$

Finalmente, se empleó el test de Granger (1969) para conocer la causalidad en cualquier dirección que pueda existir entre las variables, crecimiento económico y capital humano. La Tabla 2 muestra los resultados de investigaciones que utilizaron datos de series de tiempo empleada en este artículo:

Tabla 2. Resumen de estudios sobre el capital humano y crecimiento económico, con datos de series de tiempo.

N°	Autor	Período	País	Variables	Datos	Metodología
1	Cadil A., Petkovocá L., Blatná D.	2007 - 2011	Para los países de la UE	CH, Y, D.	Series de tiempo	-Una regresión de Mínimo Cuadrados.-La regresión MM ("minimización de la mayoría")
2	Breton T.	1969 - 2007	Japón	Y, CH, T, P.	Series de tiempo	Modelo de MRW
3	Dragoescu M.	1980 - 2012	Rumanía	ES, G, Y.	Series de tiempo	Modelo VEC
4	Afzal, Rehman, Farooq, Sarwar	1970 - 1971 y 2008 - 2009	Pakistán	E, Y.	Series de tiempo	ARDL
5	Munir, Arshad	1973 - 2014	Pakistán	Y, CH, K.	Series de tiempo	ARDL

Nota: Y= Crecimiento económico; K= capital físico; CH= capital humano; ES= educación superior; G=gasto público en educación; D= desempleo; T= horas de trabajo; P= precio del petróleo; ARDL=Modelo de retardo distributivo autorregresivo

4. Discusión de resultados

4.1. Resultados del test Dickey y Fuller

Como se mencionó en el apartado anterior, primero se aplicó el modelo VAR, establecido en las ecuaciones (4), para lo cual inicialmente se aplicó la prueba de Dickey y Fuller (1979) a las variables, para esto se comparó el valor calculado y el valor crítico, consiguiendo como resultado que el crecimiento (Y) no es una variable estacionaria, ya que el valor calculado es mayor a sus valores críticos, por lo tanto no es necesario que se aplique una primera diferencia, mientras que el capital humano (H) indica ser estacionario, ya que los valores críticos son mayores al valor calculado, lo que hace necesario la aplicación de la primera diferencia, teniendo un orden de integración uno I(1). La Tabla 3 sintetiza los resultados del test de Dickey y Fuller (1979):

Tabla 3. Prueba de Dickey y Fuller (año)

	Niveles				Primeras Diferencias				I (q)
	Valor	Valor crítico			Valor	Valor crítico			
	Calculado	1 %	5 %	10 %	calculado	1 %	5 %	10 %	
Y	-4,43	-3,68	-2,97	-2,6	-4,43	-3,68	-2,97	-2,61	
H	-0,68	-3,68	-2,97	-2,6	-9,77	-3,69	-2,98	-2,61	I (1)

4.2. Resultados de cointegración

Para comprobar la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre el crecimiento y el capital humano, se agregó una variable dummy que muestra el cambio estructural que sufrió Colombia por la crisis financiera de 1999. Se empleó el test de cointegración de Johansen (1988), para estimar si existe una relación de largo plazo entre las variables y el criterio de información Akaike (1974) denominado AIC, el cual indica que el número óptimos de rezagos, en este caso el número óptimos de rezago es uno. Los resultados muestran la existencia de dos vectores de cointegración entre las dos variables, es decir, que existe una relación a largo plazo entre el capital humano y el crecimiento. Los resultados obtenidos del test de cointegración, se resumen en la Tabla 4:

Tabla 4. Resultados de la prueba de cointegración de Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	12	-70,00	-	48,21	29,68
1	17	-55,15	0,59	18,49	15,41
2	20	-46,32	0,41	0,82*	3,76
3	21	-45,91	0,02	-	-

Los resultados obtenidos son similares con el estudio realizado por Poveda y Sossa (2006) para Colombia, quienes encontraron que los factores productivos como el empleo, el capital y el capital humano son factores que tienen incidencia en el crecimiento económico y, por ende, en la productividad, aunque enfatizan que es necesario incrementar la inversión en educación, debido a que Colombia tiende a invertir más en capital físico, quizá porque estos proyectos son más "visibles" que los de capital humano, que dan sus frutos a largo plazo. La inversión en el capital físico es priorizada en este país debido a que muchos municipios de esta región se encuentran afectados por conflictos internos ocasionados por la guerrilla, que continuamente destruyen la infraestructura (Aponte y Castro, 2016).

Otros estudios que utilizan el modelo ARDL, llegan a la misma conclusión. Munir y Arshad (2016) muestran que el coeficiente de stock de capital real por trabajador y el stock de capital humano es positivo y estadísticamente significativo con el crecimiento económico en el largo plazo. Un aumento del 1 % en el capital humano puede aumentar el crecimiento económico en un 0,45 %, mientras que el stock de capital por trabajador aumenta el crecimiento económico en 0,24 %, al igual que Afzal et al. (2011), ambos mencionan que el capital humano tiene un alto grado de influencia en el crecimiento económico, ambos estudios fueron realizados en Pakistán.

Se analizó el modelo de vector de corrección de error (VEC), utilizando las ecuaciones (5), que se estimó con el fin de verificar la presencia de una relación de equilibrio de corto plazo entre la variable crecimiento y capital humano, obteniendo un resultado positivo, es decir, que si existe una relación a corto plazo como se observan en la Tabla 5:

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

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _z	(95 % Conf.	Interval)
Y	1	-	-	-	-	-
Primera diferencia	217,47	1,56	1,4	0,00	217,47	217,47
Dic	-3,40	8,36	-0,41	0,68	-1,98	1,30
Cel	-1	7,16	-1,4	0,00	-1	-1
cons	-20,78	-	-	-	-	-

4.3. Resultados del test de causalidad de Granger

Finalmente, los resultados de la prueba de causalidad de Granger (1969) indican que no existe una relación causal en ninguna dirección. Esto podría deberse a que el crecimiento económico de este país se debe mayormente a la inversión que ha dedicado el gobierno a la formación de capital físico, provocando que este tenga una gran influencia en el crecimiento económico. Como lo menciona Poveda y Sossa (2006) en su estudio para Colombia, es necesario que se incremente la inversión en capital humano, en lugar de incrementar en capital físico. Hanushek y Woessmann (2010), indican que la relación de causalidad entre educación y crecimiento y la dirección de la misma son más complejas, por ejemplo, un mayor crecimiento permite potenciar la inversión en educación. Esto concuerda con el estudio de Dragoescu (2015) que utiliza el test de Johansen para probar si existe una relación de cointegración entre el PIB per cápita, el gasto en educación y el número de estudiantes en la educación superior, en Rumania (1980-2012), la prueba mostró

que solo existe una relación de causalidad entre el PIB per cápita y el número de estudiantes, lo cual significa que en el largo y corto plazo existe un vínculo entre el crecimiento económico y la educación superior, al igual que estudios como de Breton (2016) y Rojas (2015).

5. Conclusiones

La presente investigación examinó la existencia de una relación a largo y corto plazo entre el capital humano y el crecimiento económico de Colombia, para el periodo 1980-2015. Los resultados de la estimación utilizando los modelos VEC y VAR demuestran que existe una relación a corto y largo plazo entre las variables capital humano (medido por la tasa de escolaridad) y el crecimiento económico (medido por el PIB). Aplicamos una variable dummy la cual revela una de las mayores inestabilidades es su sistema financiero ocasionado en 1999, el mismo que afecto a su crecimiento económico. Por otro parte, los resultados del test de causalidad de Granger mostraron la inexistencia de causalidad en alguna dirección. Al igual que en otros estudios que se basan en un modelo endógeno (Arrow, 1962; Uzawa, 1965; Nelson y Phelps 1966, Romer 1986, Lucas 1988, Rojas y Arroyo, 2016; Chang y Shi, 2016; Aquino, 2015) concluimos que la acumulación de capital humano incrementa indudablemente los niveles de crecimiento económico, lo que a su vez mejora la innovación tecnológica y de producción. Aunque se debe tener en cuenta que los rendimientos de las inversiones en capital humano son resultados que se observaran a largo plazo. A partir de esta investigación, consideramos importante realizar estudios que relacionen solamente el capital humano y el crecimiento económico, para poder conocer el grado de influencia que tiene esta variable sobre el crecimiento económico, no solo para Colombia, sino para cada uno de los países de América Latina.

Siguiendo a Munir y Arshad (2016) y a los resultados obtenidos en el presente trabajo, una recomendación de política es que el gobierno debería invertir en el sector de la educación, puesto que capital humano tiene un gran potencial de crecimiento y mejoramiento de la productividad. Una persona con educación puede ser un participante más productivo del proceso de producción. Una mayor inversión en la educación de la primera infancia puede reducir las tasas de deserción en la escuela secundaria, mejorar el rendimiento estudiantil y reducir la brecha en el resultado del aprendizaje (Heckman, 2006). Afzal et al. (2011), también mencionan que el gobierno debería asignar más fondos en la educación superior, particularmente a la educación universitaria, para que el crecimiento económico se pueda acelerar aún más. La educación primaria también debería tener prioridad porque la educación primaria sirve como un insumo para todos los niveles superiores de educación. Por lo que, consideramos que las implicaciones políticas deben estar orientadas a aumentar la inversión en educación para estabilizar el crecimiento económico, a través de la acumulación de capital humano. Además de implementar un programa de formación al docente, que tenga como objetivo principal la mejora de los métodos de enseñanza, para así lograr una educación de calidad, caso contrario, podría tener causas contraproducentes. La limitante que presentó la investigación es la escasa cantidad de estudios econométricos, utilizando datos de series de tiempo con técnicas de cointegración, que relacionen estas dos variables de análisis en Colombia.

Referencias bibliográficas

- [1] Abubakar, Kassim y Yusoff (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.
- [2] Aghion P. y Howitt, P. (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction". *Econometrica*, Vol. 60, N° 2, pp. 323 - 351.
- [3] Andrés, C. (2005). Análisis y estimación de la contribución de los factores capital físico y capital humano, en la tasa de crecimiento económico de Colombia Key Words.
- [4] Aponte, L. A. y Castro L. W. (2016). Crecimiento municipal en Colombia: el papel de las externalidades espaciales, el capital humano y el capital. *Revista Sociedad Y Econom*, (31).
- [5] Aquino, J. (2015). Estimación de la Productividad Total de Factores de Paraguay: mediciones alternativas, 1-21.
- [6] Arrow, K. (1962). The economics implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, 29 (3), 155-173.
- [7] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [8] Banco Mundial (2016). World Development Indicators. Disponible en www.bancomundial.org
- [9] Barro R. y J.W. Lee (2016). Educational Attainment for Total Population, 1950-2010. v. 2.1, Feb. 2016.
- [10] Barro, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106,407-443.
- [11] Benhabib, J. y M. Spiegel (1994). "The role of human capital in economic development" *Journal of Monetary Economics* 34(2): 143-173.
- [12] Becker, G. (1962). Investment in human capital: a theoretical analysis, *The Journal of Political Economy*, 70 (5, part 2): 9-49.
- [13] Bils, M., y Klenow, P. (2000). Does schooling cause growth? *American Economic Review*90(5), 1160-1183. Recuperado de <http://klenow.com/BKHK.pdf>
- [14] 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, 7389.
- [15] 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.
- [16] adil, J., Petkovová, L., y Blatná, D. (2014). Human Capital, Economic Structure and Growth. *Procedia Economics and Finance*, 12(March), 8592. CEPAL. (2012). Crecimiento económico y cohesión social en América Latina y el Caribe, 52.
- [17] Chang, X. y Shi Y. (2016). The Econometric Study on Effects of Chinese Economic Growth of Human Capital. *Procedia Computer Science*, 91(Itqm), 1096-1105.
- [18] Cohen, D. y Soto, M.,(2007). Growth and human capital: good data, good results. *J. Econ. Growth* 12 (1), 51-76.
- [19] Cuéllar C. (2015). Análisis y estimación de la contribución de los factores capital físico y capital humano, en la tasa de crecimiento económico de Colombia 1981 - 2005. Pregrado en Economía. Universidad del Tolima.pag,9.

- [20] Dissou Y., Didic S., y Yakautsava, T. (2016). Government spending on education, human capital accumulation, and growth. *Economic Modelling*, 58, 9-21.
- [21] Dickey, D. y Fuller, W. (1979), Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root, *Journal of the American Statistical Association*, vol. 74, núm. 366a.
- [22] Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- [23] Hanushek, E. y L. Wössman (2010). "The economics of international differences in educational achievement" NBER Working Paper no. 15949, Cambridge, Mass.
- [24] Heckman, J., 1976. A life-cycle model of earnings, learning, and consumption. *J. Polit. Econ.* 84 (4) (part 2).
- [25] Kashif Munir, Shahzad Arshad, "Acumulación de factores y crecimiento económico en Pakistán: incorporación de capital humano", *Revista Internacional de Economía Social*.
- [26] Krueger, Alan B. y Mikael Lindahl. (2001). "Educación para el Crecimiento: ¿Por qué y para quién?" *Journal of Economic Literature* , 39 (4): 1101-1136 .
- [27] Laverde H. y Guevara D. (2016). Una nueva medida de capital humano como determinante del crecimiento económico. *Revista CIFE*, julio.dici(Año 16, N.25), 167-184.
- [28] Li T. y Wang Y. (2016). Growth channels of human capital: A Chinese panel data study. *China Economic Review*, (7004711).
- [29] Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- [30] Mankiw, G., Romer, D. y Weil, D. (1992). A Contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107 (2), 407-437.
- [31] Mariana, D. R. (2015). Education as a Determinant of the Economic Growth. The Case of Romania. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 404-412.
- [32] Mincer J, 1995, Economic Development, Growth of Human Capital, and the Dynamics of the Wage Structure, 1994-95 Discussion Paper Series No. 744, (September), Columbia University, p.38
- [33] Muhammad Afzal, Hafeez Ur Rehman, Muhammad Shahid Farooq , Kafeel Sarwar. Educación y crecimiento económico en Pakistán: una cointegración y análisis de causalidad. *Revista Internacional de Investigación Educativa*.
- [34] Neira Gómez I., (2003). Modelos Econométricos de capital humano: Principales enfoques y evidencia empírica. Working Paper Series Economic Development. n° 64.
- [35] Nelson, R.R.; Phelps, E.S. (1966). "Investment in humans, technological diffusion and economic growth", *The American Economic Review*, 56 (1/2): 69-75.
- [36] Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). *Orealc/2014/pi/h/1 1*, 375.
- [37] Pelinescu, E. (2015). The Impact of Human Capital on Economic Growth. *Procedia Economics and Finance*, 22(November 2014), 184-190. Rojas, E. R. (2016). Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina ., 4(1965), 1-8.
- [38] Poveda A. y Sossa J.(2014). Crecimiento económico y distribución del ingreso en Colombia: evidencia sobre el capital humano y el nivel de educación. *Cuad. Adm. Bogotá (Colombia)*, 19 (32): 337-356.

- [39] Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone. *World Bank Economic Review* 15(3), pp. 367-91.
- [40] Ramos R. Suriñach J., Artís M. (2009). Crecimiento económico regional y capital humano: el papel de la sobreeducación. Documentos de trabajo 2009/04, Instituto de Investigación de Economía Aplicada.
- [41] Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.
- [42] Romer, P.M. (1990) . "Endogenous technological change" *Journal of Political Economy*, vol 98,n° 5, pgs 71-101.
- [43] Rojas R. y Arroyo G. (2016). Capital humano: El factor de producción más relevante para el crecimiento económico de América Latina. *Journal CIM* , Vol. 4, Num. 1.
- [44] Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economic growth* . *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 70, N° 1, pp. 65 - 94. (1957), R. M. "Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 39, N° 3, pp. 312 - 320.
- [45] Schultz T. (1963) *The economic value of education*. (Columbia University Press. New York) Versión en español SCHULTZ,T.(1968) *Valor económico de la educación*. Manuales UTHEA: N°93. México.
- [46] Swan, T. W. (1956). *Economic growth and capital accumulation*. *Economic record*, 32(2), 334- 361. Teixeira, A.A.C.; Fortuna, N. (2011). Human capital, RD, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001, *Research Policy*, 39 (3): 335-350.
- [47] Tchanturia, N., Beridze, T., Kurashvili, G. (2015). Features of Development of the Human Capital in Georgia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 213, 580-585.
- [48] Johansen, S., Juselius, K., (1990), *Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration with Application to The Demand for Money*, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 52, 169-210.
- [49] Uzawa, H. (1965). Optimum technical change in an aggregative model of economic growth. *International Economic Review*, 6 (1), 18-31.
- [50] Vedia-Jerez, D. H., y Chasco, C. (2016). Long-run determinants of economic growth in South America. *Journal of Applied Economics*, 19(1),169-192.

Análisis de la relación entre el consumo de energía y las emisiones de carbono en Ecuador

Dina Sarango⁴

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

Fecha de recepción: febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

El objetivo de esta investigación es examinar la relación de equilibrio de corto y largo plazo entre el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono en Ecuador durante el periodo 1971-2014. Con el fin de alcanzar dicho objetivo, estimamos modelos de vectores autorregresivos, de corrección de error y de causalidad. Los resultados son consistentes con el marco teórico de la Curva de Kuznets Ambiental. Encontramos la existencia de una relación de equilibrio de corto y largo plazo entre las dos variables. Asimismo, existe causalidad tipo Granger unidireccional entre las dos variables que va desde las emisiones de dióxido de carbono hacia el consumo de energía. Una implicación de política económica derivada de esta investigación es que para reducir las emisiones de dióxido de carbono las fuentes de energía deben ser sustentables. Esto llevaría a reducir las emisiones contaminantes sin limitar el crecimiento de la economía.

Palabras clave: Consumo de energía. Emisiones CO2. Series de tiempo. Ecuador.

Código JEL: L94. Q53. C22. F32.

Analysis of the relationship between energy consumption and carbon emissions in Ecuador

Abstract

The objective of this research is to examine the short- and long-term equilibrium relationship between energy consumption and carbon dioxide emissions in Ecuador during the period 1971-2014. In order to achieve this goal, we estimate models of autoregressive vectors, correction of error and causality. The results are consistent with the theoretical framework of the environmental Kuznets curve. We find the existence of a relationship of short- and long-term equilibrium between the two variables. Likewise, there is unidirectional Granger type causality between the two variables that goes from carbon dioxide emissions to energy consumption. One implication of economic policy derived from this research is that to reduce carbon dioxide emissions, energy sources must be sustainable. This would lead to reducing polluting emissions without limiting the growth of the economy.

Keywords: Energy consumption. CO2 emissions. Time series. Ecuador.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁴Autor de correspondencia. Dina Sarango. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: dina.sarango@unl.edu.ec

1. Introducción

En la actualidad, la elevada cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) es uno de los mayores problemas ambientales en el mundo, ya que está experimentando cambios climáticos en nuestro entorno debido al consumo de energía procedente de combustibles fósiles como el petróleo utilizados para la generación de energía para distintas actividades, por lo tanto, este contribuye al deterioro ambiental generando el calentamiento global y a su vez impactos negativos para la sociedad económica de un país. El consumo de energía total representa el 77 % y el consumo per cápita se ubicó 1143,31 en el año 2016, con respecto a las emisiones de CO₂ representa el 0,15 % y emite 1,9 toneladas métricas de CO₂ por habitante no obstante es evidente que la economía ecuatoriana sigue dependiendo de la energía fósil que representa entre 75 % a 80 % de las emisiones de carbono, según la Organización de Naciones Unidas (ONU), en el 2014 representaba 83 %. Por ejemplo, el 31 % de la energía consumida en el país fue en forma de diésel y el consumo de gasolinas representó el 28 % del total de la energía demandada. La transportación basada en el uso de gasolina y diésel (combustibles fósiles) fue el principal demandante al representar el 42 % del total. Para poder capturar este problema, se basa en la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental (EKC). Esta hipótesis asume que en el corto plazo el desarrollo económico empeora el medio ambiente; pero en el largo plazo, a partir de un cierto nivel de ingresos, el crecimiento económico provoca menores niveles de contaminación. La EKC asume la forma de una U invertida (Park y Hong, 2013).

El objetivo de este trabajo es estudiar la relación de equilibrio a corto y largo plazo del consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono, usando econometría de datos de series de tiempo, se estima las elasticidades a corto y largo plazo de las emisiones de CO₂ y consumo de energía, con el propósito de verificar la relación existente entre estas variables según la hipótesis que plantea la EKC. Este trabajo de investigación responde a la pregunta: ¿Cuál es la relación que existe entre el equilibrio a corto y largo plazo del consumo de energía? La principal contribución de este trabajo es el análisis econométrico del vector autorregresivo (VAR) y vector de corrección de error (VEC) de la relación del consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono, empleando metodología de series de tiempo no estacionarios que nos permita evaluar políticas económicas para el contexto ecuatoriano.

Este trabajo incluye cuatro secciones adicionales a la introducción. La sección dos proporciona una síntesis la revisión de la literatura previa que sustenta la relación de las emisiones de CO₂ y consumo de energía. La sección 3 describe los datos y plantea el modelo econométrico. La sección cuatro discute los resultados encontrados con la evidencia empírica. Finalmente, la quinta sección, muestra las conclusiones del trabajo y las posibles implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

La relación entre el crecimiento económico, el consumo de energía y las emisiones de CO₂ se ha convertido en una cuestión dominante en la literatura económica reciente. Este tema ha sido examinado sobre todo en el marco de la EKC con el fin de verificar la existencia de una relación en forma de U invertida entre la contaminación ambiental. Los argumentos pueden ser diversos para la afirmación de la teoría de kuznets en el mundo. Existe una amplia literatura de estudios realizados sobre el tema, la cual se clasifico en Tres categorías de evidencia empírica.

Antes de explicar la evidencia empírica se mostrara que los impulsores de los cambios en las emisiones de CO₂ de la economía española según Cansino, Román y Ordóñez (2016), aluden que la implementación del Protocolo de Kyoto parecen tener un efecto positivo impacto en las emisiones de CO₂. Refiriéndonos a Mavromatidis, Orehounig, Richner y Carmeliet (2016), quienes realizan el análisis de descomposición que permite la cuantificación de la contribución de diferentes factores a los cambios en las emisiones, así como a la evaluación de la efectividad de las medidas de política y tecnología. La identidad de Kaya ha sido ampliamente utilizada para ello, a fin de desglosar las emisiones de carbono en varias fuerzas motrices.

En la primera categoría se considera los estudios de la relación dinámica de las variables de estudio de esta investigación es decir las emisiones de CO₂ y el consumo de energía. Mientras que la segunda categoría se centra en los estudios que analizan el nexo entre el consumo de energía y el crecimiento económico. La última categoría presenta la inclusión de otras variables como ingreso, desarrollo financiero comercio internacional, inversión extranjera directa (IED).

Finalmente investigando el impacto de las Emisiones sobre el consumo de energía se hablará también del consumo de energías renovables y no renovables. En la primera categoría Zhang, Bian, Tan y Song (2017) encontraron que las emisiones de CO₂ indican una tendencia al alza impulsado principalmente por el consumo per cápita del hogar y por la intensidad de la energía. Mirzaei y Bekri (2017) muestran que el consumo de energía seguirá teniendo una tendencia ascendente y por ende generando emisiones de CO₂ que aumentarían entre el 4,3% y 5% para el caso de Irán. Además también muestran la necesidad urgente de ahorro de energía por el consumo excesivo del mismo de igual manera alude Yuan et al (2014). Siguiendo en la misma línea Naranjo (2016) indica que en el sector residencial, comercial son más propensos a consumir energía con un total de 56% así mismo generando mayor contaminación. Mensah (2014) indica la relación entre el consumo de energía y las emisiones de CO₂, los resultados explican que el dióxido de carbono sufre cambios estructurales debido a la variación del consumo de energía.

En la segunda categoría, Mirza y Kanwal (2017) analizan el consumo de energía, las emisiones de carbono y el crecimiento económico para el caso de Pakistán, para lo cual aplicaron el enfoque de cointegración y ARDL los resultados mencionan que un mayor crecimiento económico podría ir en detrimento de medio ambiente más limpio y debilitaría la calidad del crecimiento económico, además un aumento en el consumo de energía también dará lugar a altas emisiones de CO₂ en la economía en el largo plazo, y viceversa, además hay presencia de cointegración a largo plazo entre las variables mencionan Wang, Li, Fang, y Zhou (2016). Los mismos resultados detalla Appiah (2018), en su trabajo realizado en Ghana. Por otro lado, Bastola y Sapkota (2015) demuestran el de equilibrio a largo plazo mediante dos técnicas ARDL y vectores autorregresivos (VAR), los resultados menciona que existe la presencia a largo plazo de causalidad bidireccional que va desde el consumo de energía al CO₂ y viceversa. Y una causalidad bidireccional que va desde el crecimiento económico, consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono. Ozcan (2013) utilizando datos de panel relaciona las tres variables, los resultados encontrados alude que no hay equilibrio a largo plazo.

En el caso de los países africanos utiliza límites de cointegración y causalidad de tipo Granger, en el largo plazo el consumo de energía y crecimiento económico y CO₂ se asocia con un aumento de la contaminación atmosférica, los resultados de causalidad muestran que en el crecimiento económico causa a las emisiones de CO₂ en el corto plazo según Ezzo y Keho (2016). En esta misma dirección, Robledo y Olivares (2013) implican que existe una relación de largo plazo entre las emisiones de CO₂, consumo de energía y PIB, además indican que existe una relación de causalidad del PIB a las emisiones de CO₂, y del consumo de energía a las emisiones de CO₂, lo cual implica que en el largo plazo el crecimiento económico es un determinante del cambio climático a través de las emisiones de CO₂. Con respecto a Alkhatlan y Javid (2013) utilizaron el enfoque Autorregresivo de rezago distribuido (ARDL), los resultados obtenidos menciona a largo plazo las emisiones de carbono se incrementan con el aumento del ingreso per cápita, por otro lado a corto plazo el ingreso per cápita reduciría las emisiones de CO₂. Al-Mulali (2014) utilizó datos de panel para su diagnóstico, los resultados indican que el consumo de energía no tiene efecto a largo plazo sobre las emisiones, en cuanto a la causalidad de Granger, revela que el consumo de energía tiene una relación causal con el crecimiento, y relación causal a corto plazo negativa con la emisión de CO₂. En los estudios de Saboori y Sulaiman (2013) relacionan las tres variables previas para la determinación de la EKC y la prueba de causalidad de Granger, los resultados muestran que soporta una relación en forma de U invertida cuando se utiliza, datos desagregados como petróleo, gas etc. Y muestran, una causalidad a largo plazo, una dirección bidireccional entre las variables analizadas. Por otro lado Narayan y Popp (2012) analizan la relación a largo entre el consumo de energía y el PIB, los resultados muestran que el consumo de energía tiene un efecto causal negativo a largo plazo con el PIB. Por su parte Bah y Azam (2017) exploran la relación causal entre el consumo de

energía, crecimiento económico, y CO₂, mediante la prueba de ADRL que valida la existencia de cointegración en las tres variables, con respecto a la prueba de causalidad existe una causalidad unidireccional que va del CO₂ al consumo.

Finalmente, la última categoría anexando otras variables, Tang y Tan (2015) estudian el impacto del consumo de energía, inversión extranjera directa y las emisiones de CO₂ utilizando técnicas de Johansen y causalidad de Granger, los resultados indican la existencia de equilibrio a largo plazo entre las variables de interés, y que el consumo de energía causa a las emisiones a corto y largo plazo. En la misma línea Salahuddin, Alam, Ozturk y Sohag (2017) indican que el crecimiento económico, consumo de energía y la IED estimulan las emisiones de dióxido de carbono tanto corto como largo plazo, con respecto a la causalidad de Granger reveló que la IED, crecimiento económico y consumo de energía causa a las emisiones. Además, Alam, Murad, Noman y Ozturk (2016) realizaron la relación de las variables ya descritas de varios países los resultados muestran que las emisiones de CO₂ de ciertos países han aumentado con el incremento de los ingresos y el consumo de energía.

Por otra parte, Boutabba (2014) muestra que el desarrollo financiero tiene un impacto positivo a largo plazo sobre las emisiones de CO₂, es decir que esta variable disminuye la degradación del medio ambiente. Autores como Farhani, Chaibi y Rault (2014) aluden a la existencia de la relación a largo plazo, y que las variables analizadas incluido el comercio causan las emisiones de CO₂. Del mismo modo manifiesta Allali, Tamali y Rahli (2015) que hay una relación positiva en el largo plazo entre las emisiones consumo de energía, además demuestra la causalidad bidireccional entre el consumo de energía y las emisiones de CO₂. Para concluir con este escenario Tajudeen (2015) examina el papel de la energía carenciales y factores no económicos, donde muestran que la demanda de energía seguirá creciendo así sea que afecta a las emisiones de CO₂. Según Kasman y Duman (2015) mencionan que hay una causalidad unidireccional de panel entre el consumo de energía y emisiones.

Adicional a ello existe impacto de emisiones de la energía no renovable y renovables según Bilgili, Koçak y Bulut (2016), también existe una causalidad negativa de fuentes renovables a las emisiones dentro de modelo EKC. Según autores Shafei y Salim (2014) quienes utilizaron el modelo de STIRPAT, e indican que el consumo de energía no renovable aumenta las emisiones de CO₂, mientras que el consumo de energía renovable disminuye el CO₂. De igual manera Ito (2017) utiliza datos de panel, y mencionan que la energía no renovable tiene un impacto negativo con las variables ya mencionadas, y que el consumo de energía renovable si contribuye positivamente al crecimiento económico en el largo plazo, entonces se dice que aun cierto nivel de desarrollo es decir en un corto plazo generara mayor CO₂. Finalmente Zare, Ghajarkhosravi y Fung (2015) en su investigación utilizaron un método de PRISM, los resultados indican que las emisiones de CO₂ son provenientes del consumo de energía. En la indagación la mayoría de las investigaciones realizadas muestran el equilibrio de corto y largo plazo y el apoyo de la hipótesis en los diferentes países o regiones.

Diversos países usan mucha energía durante su desarrollo económico, basándose en un trabajo sobre dióxido de carbono y energía una evidencia desde un modo no lineal, argumentan que ante una disminución del uso de energía, la mejora de la eficiencia energética podría aliviar de manera efectiva las emisiones de CO₂ (Chiu, 2017). Por otro lado Ajmi, Hammoudeh, Nguyen y Sato (2013) aluden que el entorno que rige las relaciones entre el consumo de energía, las emisiones de CO₂ y el PIB cambia con el tiempo, debido a las variaciones en el crecimiento económico además también existen una causalidad bidireccional con respecto a la variación. Un estudio realizado en Corea del Sur utilizó el análisis de regresión para relacionar el consumo de energía, emisiones de CO₂ y crecimiento económico, los resultados muestran que el crecimiento y el consumo de energía presenta una correlación significativa es decir emiten dióxido de carbono (Park y Hong, 2013). Haciendo referencia al estudio de Al-Mulali y Sheau-Ting (2014), sobre el análisis econométrico del comercio, consumo de energía y las emisiones, utilizando datos de panel muestra una relación positiva a largo plazo entre las variables de comercio-consumo de energía y entre la variable de intercambio de emisiones de CO₂. Finalmente Jaforullah y King (2017) indican que el consumo de energía es una consecuencia estable ante las emisiones de CO₂ ante un consumo mínimo o en exceso.

En base a la evidencia empírica presentada y tomando en cuenta que en Ecuador en el 2016 el total de consumo de energía per cápita se ubicó en 1143,31 pero a pesar de ello su utilización es importante para realizar actividades productivas por ende genera problemas de emisiones de CO2 al medio ambiente. Nuestro enfoque es analizar la relación del equilibrio a corto y largo plazo y determinar la dirección de causalidad entre las variables durante el periodo 1971-2014.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

La base de datos utilizada en la siguiente investigación es obtenida a partir del Banco Mundial 2016. Las variables son series temporales anuales del período 1971-2014. La variable consumo de energía es denotada como ConsuE y la variable emisiones de dióxido de carbono como EmiCO2. La Tabla 1 resume las variables del modelo econométrico.

Tabla 1. *Definición de las variables.*

Variable	Unidad de medida
Variable dependiente	
· EmiCO2	Toneladas métricas per cápita
Variable independiente	
· ConsuE	Kilovatio por hora per cápita

Con el fin de poder verificar el equilibrio a corto y largo plazo, esta área presenta el origen de los datos y la estrategia econométrica utilizada. Inicialmente, dividimos la estrategia econométrica en varias secciones. Primero, mediante la prueba de la raíz unitaria de Dickey y Fuller Aumentada (1979). Todas las series son no estacionarias, por lo que fue preciso la obtención de las primeras diferencias. Segundo, aplicamos el test de cointegración de Johansen (1988), con el cual comprobamos la presencia de vectores de cointegración. Tercero, mediante los VEC comprobamos la existencia de equilibrio a largo plazo. Finalmente, el modelo de causalidad de Granger (1988) verificamos la existencia de causalidad unidireccional entre las variables. Como punto de partida y previo al análisis econométrico, realizamos un análisis descriptivo de las variables. La Figura 1 muestra el comportamiento de las variables emisiones de CO2 y consumo de energía. Las variables tienen un comportamiento tendencial característico de las series de tiempo. Esto hace necesario la realización del test de Dickey y Fuller, lo cual efectivamente confirma que las variables son estacionarias.

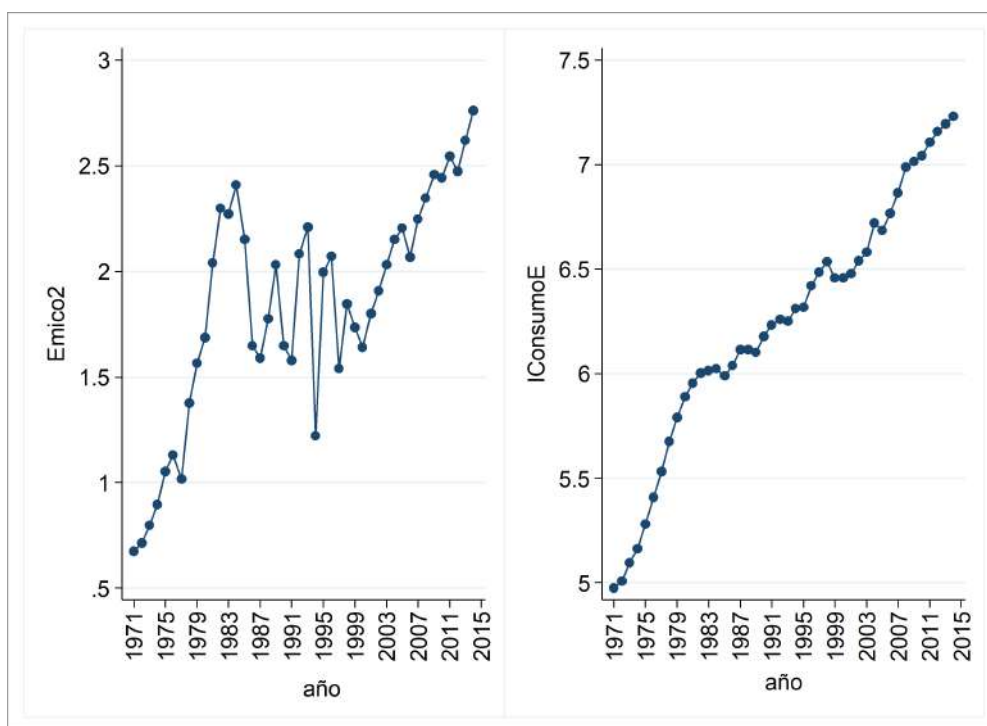


Figura 1. Evolución de las variables del modelo econométrico en Ecuador (1971-2014)

Con el fin de evitar el efecto espúreo característico de las series de tiempo en niveles se aplica la primera diferencia de las variables y se realiza la prueba de Dickey -Fuller, y todas se vuelven series no estacionarios este proceso elimina el posible efecto tendencial entre el consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono.

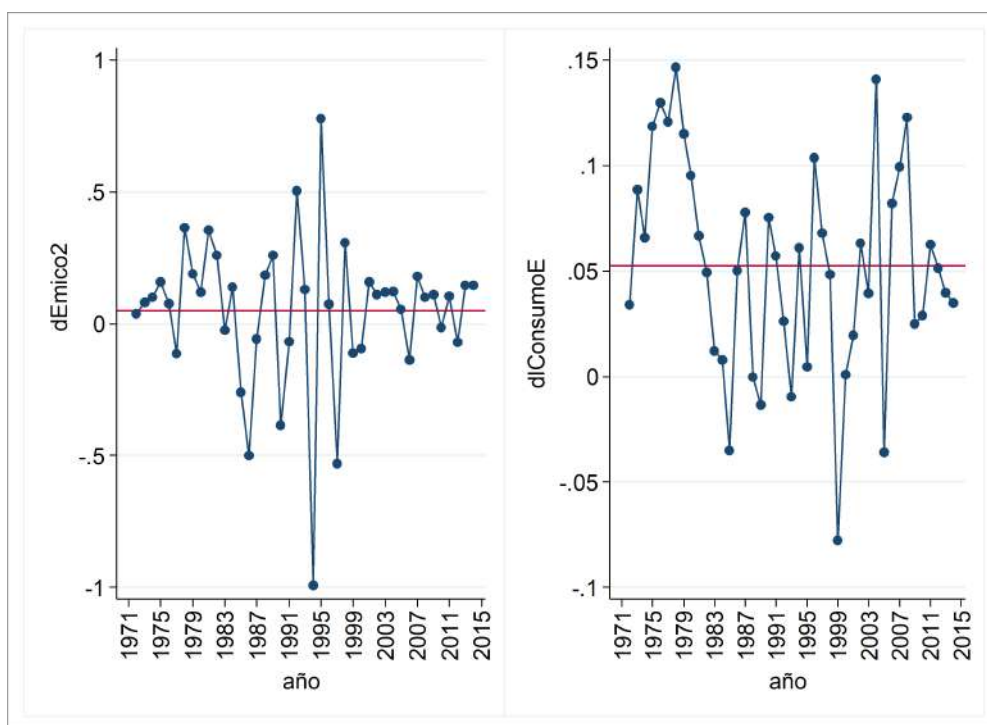


Figura 2. Comportamiento de las variables del modelo econométrico en primeras diferencias

3.2. Metodología

Con el propósito de examinar empíricamente la relación de corto y largo plazo entre las tres variables de interés y hacer efecto el objetivo planteado, partimos de la hipótesis de la curva ambiental de kuznets, donde asume que en el corto plazo el desarrollo económico empeora el medio ambiente; pero en el largo plazo a partir de ciertos niveles de ingreso el crecimiento económico provoca menores niveles de contaminación. Para verificar económicamente dicha hipótesis se plantea una nueva ajustándola al contexto ecuatoriano e incluyendo las variables antes mencionadas, para el caso de Ecuador es necesaria la inclusión de una variable Dummy que capture el cambio estructural que experimentó el país en 1999 durante la crisis económica y financiera. La variable Dummy toma el valor 0 antes del 2000 y el valor 1 a partir del 2000. Dicho de otra manera, Dummy, refleja el cambio estructural que experimentó la economía durante la dolarización; Con esto, el modelo a estimar con datos de series de tiempo de dicha relación se plantea la siguiente Ecuación:

center

$$EmiCO2_t = \beta_0 + \beta_1 \log ConsuE_t + \beta_2 Dummy + \varepsilon_t \quad (1)$$

La Ecuación (1) muestran las variables donde (EmiCO2) es el dióxido de carbono medidas en toneladas métricas per cápita y (ConsuE) consumo de energía medido kilovatio hora per cápita, y un variable Dummy que es una dicótoma la cual indica el paso del sucre al dólar y finalmente (E) es el termino de error. Para examinar la relación a largo plazo entre las variables establecidas planteamos un modelo de vectores autos regresivos (VAR). El modelo VAR a estimar para dicha relación es el siguiente:

$$\Delta EmCO2_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta (EmCO2_{t-j}) + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta \log(ConE_{t-j}) + \alpha_3 \sum_{i=1}^n \Delta (Dummy_{t-j}) + \varepsilon_{t1} \quad (2)$$

$$\Delta \log ConsuE_t = \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n \Delta \log(ConE_{t-j}) + \alpha_6 \sum_{i=1}^n \Delta (EmCO2_{t-j}) + \alpha_7 \sum_{i=1}^n \Delta (Dummy_{t-j}) + \varepsilon_{t2}$$

Podemos describir que Δ es el operador de primeras diferencias. La longitud del rezago se define con el criterio de información de Akaike (1974). En la tercera etapa, una vez que la existencia de cointegración es confirmada entre el logaritmo de las primeras diferencias de las emisiones de dióxido de carbono, y consumo de energía, se obtiene el término de error de equilibrio ε_{t1} , con este vector se puede utilizar para estimar un modelo de corrección de error (VEC) para determinar la existencia de equilibrio de corto plazo entre las variables analizadas y la dummy del cambio estructural económico del Ecuador. El error de equilibrio incorporado en el test de corrección de error TCE indica el mecanismo de corrección que devuelve a las variables de equilibrio en el corto plazo menciona Alvarado y Toledo (2017). El modelo VEC planteado esta expresado de la siguiente manera.

$$\Delta EmCO2_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \Delta (EmCO2_{t-j}) + \alpha_2 \sum_{i=1}^n \Delta \log(ConT_{t-j}) + \alpha_3 \sum_{i=1}^n \Delta Dummy_{t-j} + \alpha_4 TCE + v_{t1} \quad (3)$$

$$\Delta \log ConT_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=1}^n \Delta \log(ConE_{t-j}) + \alpha_7 \sum_{i=1}^n \Delta (EmCO2_{t-j}) + \alpha_8 \sum_{i=1}^n \Delta Dummy_{t-j} + \alpha_9 TCE + v_{t2}$$

Tabla 2. Resumen de los estudios sobre el consumo de la energía y emisiones de CO₂.

Autor y año	Período	Países	Metodología	Variables	Resultados
Michael Owusu Appiah (2017)	1960-2015	Ghana	causalidad Toda-Yamamoto y Granger. El enfoque de cointegración de Johansen	C, CO ₂ , CE	C→CO ₂
Bastola y Sapkota (2015)	1980-2011	Países africanos	Cointregacion johansen y ARDL	C, CO ₂ , CE	C↔CO ₂ , CE→C, CO ₂
Esso y Keho (2016)	1971-2010	Civest	Cointregacion Johansen y pruebas de causalidad	C, CE, CO ₂	CE→CO ₂
Robled y Olivares (2013)	1980-2010	Malasia	ARDL, Johansen	CO ₂ , CE, C	CE→C, CO ₂
Mirza y Kanwal (2017)	1971-2010	Pakistán	Metodología ARDL, Cointegración de Johansen	C, CE, CO ₂	CE→C, CO ₂
Burco y Oscan (2013)	1990-2008	12 países de oriente	Causalidad de Granger	C, CO ₂ , CE	C→, CO ₂
Wan, Li, Colmillo Zhou (2016)	1990-2012	China	Cointegración de Johansen, causalidad de Granger	C, CE, CO ₂	C→CO ₂

Nota: →, ↔, ≠ representan causalidad bi-direccional, causalidad uni-direccional respectivamente. Las abreviaturas están definidas de la siguiente manera: CE= consumo de energía; C= Crecimiento Económico CO₂= emisiones de dióxido de carbono; ARDL= Autoregressive Distributed Lag model.

Muchos estudios utilizan diversos métodos para dar a conocer un tema de interés ya que es un medio indispensable para verificar, orientar y llevar a cabo una solución. La Tabla 2 indican las diversas metodologías. Según Appiah (2018), utiliza por las conclusiones mixtos de diferentes trabajos debido a formas funcionales adaptadas en los países desarrollados. Con respecto Mirza y Kanwal (2017), aplican para reunir más pruebas sobre la relación entre el consumo de energía, emisiones de CO₂ y crecimiento económico de forma simultánea debido a que no hay consenso entre los economistas en la dirección de causalidad entre el crecimiento y consumo de energía. Sin embargo, Esso y Keho (2016), emplean para conocer por qué en varios países no apoya a la curva ambiental de kuznets. Además Robledo y Olivares (2013), aplican la metodología de datos de panel con un enfoque previamente hablado para indicar relación que existe entre las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono), el consumo de energía y el PIB.

4. Discusión de resultados

Esta sección muestra los resultados de los modelos econométricos planteados en la sección previa VAR y VEC aplicados a las variables de consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono. Los resultados son los esperados debido a la significancia del modelo VAR y del modelo VEC. En primera instancia antes de presentar los resultados del modelo VAR de la relación estimada en esta investigación, se muestra los resultados del test de Dickey Fuller Aumentada, el test comprueba la hipótesis nula, de que una serie presenta raíces unitarias frente a la alternativa de estacionariedad por ende es importante aplicar primeras diferencias. Se puede observar que la variable emisiones de dióxido de carbono y consumo de energía en niveles es estacionaria y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia. Este resultado es consistente en el trabajo de Rentería, Toledo, Bravo y Ochoa (2016). Mientras tanto Al-Mulali, Fereidouni, Lee Sab (2013), aluden lo mismo pero recalcan que las pruebas de raíz de la unidad de panel tienen mayor potencia que la

raíz de la unidad pruebas basadas en las series de tiempo. La Tabla 3 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 3. Prueba de Dickey y Fuller

	Niveles				Primeras Diferencias				I (q)
	Valor	Valor crítico			Valor	Valor crítico			
	Calculado	1 %	5 %	10 %	calculado	1 %	5 %	10 %	
Emi CO2	-2.087	-3.628	-2.950	-2.608	-8.005	-3.634	-2.952	-2.610	I (1)
Consumo E	-1.950	-3.628	-2.950	-2.608	-4.629	-3.634	-2.952	-2.610	I (1)

Luego de verificar si las series son estacionarias en primeras diferencias, estimamos las ecuaciones (2) y se aplicó la prueba de Cointegración de Johansen para verificar la relación de largo plazo entre las variables.

Tabla 4. Resultados de la prueba de cointegración de Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	12	65,662	-	63,22	29,68
1	17	92,261	0,726	10,24	15,41
2	20	97,029	0,207	0,588	3,76
3	21	97,323	0,014	-	-

La tabla 4 resume los resultados obtenidos. La tabla proporciona la existencia de 1 vector de Cointegración entre las variables, incluido la variable dummy que refleja el cambio estructural que experimento la economía ecuatoriana durante la dolarización. Esto implica que tiene una relación de equilibrio a largo plazo. Sin embargo Shahbaz, Mutascu y Azim (2013), muestran que hay dos vectores de integración por lo que se incluyó una variables adicional que es el crecimiento económico y las variables habladas. Los resultados previos son consistentes con aquellos trabajos reportados de otras investigaciones aplicadas en otros países, como en el trabajo de Bastola y Sapkota (2015); Sharif, Jammazi, Raza y Shahzad (2017); Peng, Zeng, Wang y Hong (2015). Y utilizando el enfoque ARDL como lo realizaron Bah y Azam (2017) quienes alude lo mismo. Sin embargo Ozcan (2013) y Al-Mulali (2014), mencionan que no existe un equilibrio a largo plazo utilizando datos de panel. Mientras tanto contrarrestando con otras investigaciones y compilados de la revisión de la literatura previa, Wang, Li y Fang (2018) y Dogan y Aslan (2017), establecen la presencia de un vector de integración utilizando la metodología de panel, de igual manera menciona Zakarya, Mostefa, Abbes y Seghir (2015), aplicando la misma metodología. Por su parte Ahmad et al (2016), realizaron un estudio relacionando el equilibrio a corto y largo plazo entre las emisiones de carbono, consumo de energía y el crecimiento económico. Los resultados muestran que existe una relación de cointegración a largo plazo y se valida en niveles agregados y desagregados.

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

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _z	(95 % Conf. Interval)
Emisiones	1	-	-	-	-
ΔConsumo de energía	-2.073	2,63e-08	-7,9e+07	0,00	-2,073
Dicótoma	-0.040	2,83e-09	-1,4e+07	0,00	-0,040
CE constante	-1	4,40e-09	-2,3e+08	0,00	-1
	0,0812				

La Tabla 5 muestra los resultados para el modelo de corrección de error (VEC), estimado para verificar la existencia de un equilibrio de corto plazo, como fue planteado en la estrategia metodológica, el coeficiente asociado el (CEt-1) rezagado es estadísticamente significativo por ende

indica la existencia de un equilibrio de corto plazo. Los resultados de equilibrio a corto plazo obtenidas en esta investigación entre las variables de consumo de energía y Emisiones de CO₂ son similares a los resultados previos en la revisión de literatura obtenidos por Esso y Keho (2016); Alkhathlan y Javid (2013); Salahuddin, Alam, Ozturk y Sohag (2017). Aunque por lo contrario utilizando panel Al-Mulali (2014), menciona que no existe un equilibrio a corto plazo. Contra restado con otros estudios Marques, Fuinhas y Nunes (2016), menciona que no existe la presencia de equilibrio a corto plazo, además indica que la energía ha sido un gran impulsor de la economía crecimiento y, al mismo tiempo, conduce a un entorno con menor CO₂ emisiones. Por su parte Rahman y Kashem (2017), la producción industrial y el consumo de energía tienen un impacto positivo significativo en las emisiones de carbono en el corto plazo.

Finalmente, la prueba de causalidad de Granger indica que es significativo y que existe una relación causal unidireccional entre el consumo de energía y emisiones de CO₂, (dEmiCO₂ ? dConsumoE). Estos resultados indican que las emisiones de CO₂ (Dióxido de carbono) incide del consumo de energía. Resultados similares encontraron Bah y Azam (2017); Tang y Tan (2015), utilizando metodología de series de tiempo, mientras tanto Alshehry y Belloumi (2015), que planteaba la relación causal empírica entre el consumo de energía y el CO₂ emisiones y crecimiento económico, señalan una relación inversa entre CO₂ y PIB, por otro lado indican que existe una causalidad unidireccional que va desde el consumo de energía y las emisiones de CO₂, según Kasman y Duman (2015), utilizando datos de panel. Sin embargo Bastola y Sapkota (2015); Saboori y Sulaiman (2013); Allali, Tamali y Rahli (2015) aluden la existencia de causalidad bidireccional entre el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono señalando siempre y cuando que estén acompañadas de otras variables. Por su parte Shahbaz, Mahalik, Shah y Sato (2016), en su trabajo de investigación detecta la dirección de la causalidad entre el dióxido de carbono CO₂, consumo de energía, y crecimiento económico en 11 países, los resultados menciona que el crecimiento económico es la causa del CO₂ emisiones en Bangladesh y Egipto. Y además Crecimiento económico causa el consumo de energía en Filipinas, Turquía y Vietnam.

Para observar cómo la volatilidad de cada variable se extiende a otras variables, se llevó a cabo la función de respuesta al impulso. La función de respuesta de impulso hace posible rastrear el impacto de una variable en un choque o innovación en valores actuales y futuros. La figura 3 muestra los resultados.

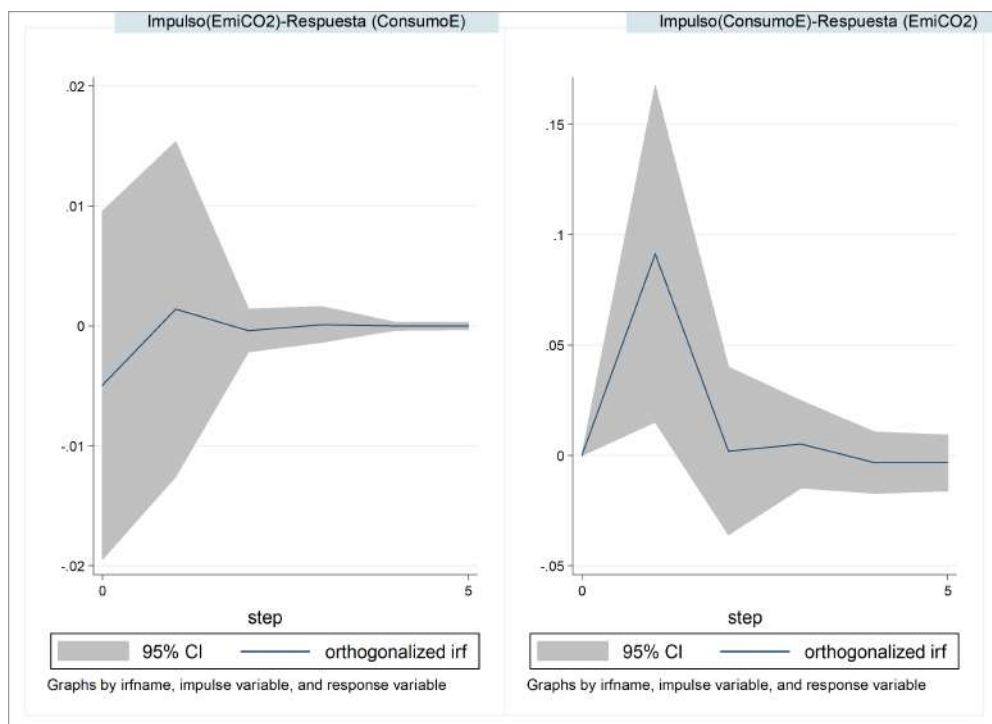


Figura 3. Impulso respuesta de las Emisiones de dióxido de carbono y consumo de energía

Dada la figura 3 podemos decir, que en el panel A, el impacto de emisiones de dióxido de carbono es afectado ante un shock de un incremento de energía en el primer periodo y los periodos restantes permanecen constantes, por las inversiones hidroeléctricas. En el panel B, el impacto del consumo de energía ocasiona un incremento de dióxido de carbono en el primer periodo, mientras tanto en el segundo periodo ocasiona un decremento y en los periodos restantes permanecen constantes. En cuanto al análisis de impulso respuesta encontrados en el trabajo de Wang, Li, Fang y Zhou (2016), mencionan que el impacto de Co2 emisiones de choques en tanto el consumo de energía y el crecimiento económico sea solo marginalmente significativa. Con relación a Wang et al (2018), alude que las innovaciones en la urbanización inicialmente tienen un impacto significativamente positivo en relación con las emisiones de CO2. Sin embargo el crecimiento económico y la urbanización al consumo de energía parecen ser bastante marginales en comparación. De acuerdo con estos resultados, las innovaciones en el consumo de energía producen un resultado insignificante.

5. Conclusiones

Esta investigación examinó relación de equilibrio a corto y largo plazo del consumo de energía sobre las emisiones de dióxido de carbono en Ecuador durante el periodo 1971-2014. Bajo el enfoque de la hipótesis de EKC. Mediante modelos de series de tiempo, y utilizando las técnicas VAR, VEC. Con respecto a la primera técnica encontramos una relación de equilibrio de largo plazo entre EmiCO2 y Consumo de energía. Mediante el modelo de corrección de error encontramos que hay una relación de corto plazo entre las variables antes descritas. Adicional a ello, fue necesario agregar una variable dummy que capture el efecto de la degradación ambiental para que exista relación de largo plazo. Las pruebas de causalidad Granger indican que existe una relación unidireccional entre las EmiCO2 y el consumo de energía. Finalmente, en general los resultados muestran que el consumo de energía influye positivamente a las Emisiones de CO2 en el corto y en el largo plazo. La posible implicación de política pública según los resultados obtenidos es necesario que el gobierno implemente medidas de eficiencia energética, además debe aplicar una normativa legal en donde establezca los límites del consumo de energía y los impuestos por consumo de más, o también incentivando a la gente a adquirir productos de bajas emisiones de carbono, de esta manera se puede hacer efectivo la reducción de emisiones de CO2 provocado por el consumo de energía.

Referencias bibliográficas

- [1] Ahmad, A., Zhao, Y., Shahbaz, M., Bano, S., Zhang, Z., Wang, S., y Liu, Y. (2016). Carbon emissions, energy consumption and economic growth: An aggregate and disaggregate analysis of the Indian economy. *Energy Policy*, 96, 131-143.
- [2] Ajmi, A. N., Hammoudeh, S., Nguyen, D. K., y Sato, J. R. (2013). On the relationships between CO2emissions, energy consumption and income: The importance of time variation. *Energy Economics*, 49, 629-638.
- [3] Alam, M. M., Murad, M. W., Noman, A. H. M., y Ozturk, I. (2016). Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia. *Ecological Indicators*, 70, 466-479.
- [4] Alkhatlan, K., y Javid, M. (2013). Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: An aggregate and disaggregate analysis. *Energy Policy*, 62, 1525-1532.
- [5] Allali, M., Tamali, M., y Rahli, M. (2015). The Impact of CO2 Emission on Output in Algeria. *Energy*, 74, 234-242.
- [6] Al-Mulali, U. (2014). Investigating the impact of nuclear energy consumption on GDP growth and CO2 emission: A panel data analysis. *Progress in Nuclear Energy*, 73, 172-178. 2

- [7] Al-Mulali, U., y Sheau-Ting, L. (2014). Econometric analysis of trade, exports, imports, energy consumption and CO₂emission in six regions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 484-498.
- [8] Al-Mulali, U., Fereidouni, H. G., Lee, J. Y. M., y Sab, C. N. B. C. (2013). Exploring the relationship between urbanization, energy consumption, and CO₂emission in MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 23, 107-112.
- [9] Alshehry, A. S., y Belloumi, M. (2015). Energy consumption, carbon dioxide emissions and economic growth: The case of Saudi Arabia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 237-247.
- [10] Alvarado, R., y Toledo, E. (2017). Environmental degradation and economic growth: evidence for a developing country. *Environment, Development and Sustainability*, 19(4), 1205-1218.
- [11] Alvarado, R., Ponce, P., Criollo, A., Córdova, K., Khan, M. K. (2018). Environmental degradation and real per capita output: New evidence at the global level grouping countries by income levels. *Journal of Cleaner Production*, 189, 13-20.
- [12] Appiah, M. O. (2018). Investigating the multivariate Granger causality between energy consumption, economic growth and CO₂ emissions in Ghana. *Energy Policy*, 112, 198-208.
- [13] Bah, M. M., y Azam, M. (2017). Investigating the relationship between electricity consumption and economic growth: Evidence from South Africa. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 80, 531-537.
- [14] Bastola, U., y Sapkota, P. (2015). Relationships among energy consumption, pollution emission, and economic growth in Nepal. *Energy*, 80, 254-262.
- [15] Bilgili, F., Koçak, E., y Bulut, Ü. (2016). The dynamic impact of renewable energy consumption on CO₂ emissions: A revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- [16] Boutabba, M. A. (2014). The impact of financial development, income, energy and trade on carbon emissions: Evidence from the Indian economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41.
- [17] Cansino, J. M., Román, R., y Ordóñez, M. (2016). Main drivers of changes in CO₂emissions in the Spanish economy: A structural decomposition analysis. *Energy Policy*, 89, 150-159.
- [18] Chiu, Y. Bin. (2017). Carbon dioxide, income and energy: Evidence from a non-linear model. *Energy Economics*, 61, 279-288.
- [19] Dogan, E., y Aslan, A. (2017). Exploring the relationship among CO₂emissions, real GDP, energy consumption and tourism in the EU and candidate countries: Evidence from panel models robust to heterogeneity and cross-sectional dependence. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77(February 2016), 239-245.
- [20] Ezzo, L. J., y Keho, Y. (2016). Energy consumption, economic growth and carbon emissions: Cointegration and causality evidence from selected African countries. *Energy*, 114, 492-497.
- [21] Farhani, S., Chaibi, A., y Rault, C. (2014). CO₂ emissions, output, energy consumption, and trade in Tunisia. *Economic Modelling*, 38, 426-434.
- [22] Ito, K. (2017). CO₂ emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developing countries. *International Economics*, 151, 1-6.
- [23] Jaforullah, M., y King, A. (2017). The econometric consequences of an energy consumption variable in a model of CO₂ emissions. *Energy Economics*, 63, 84-91.

- [24] Kasman, A., y Duman, Y. S. (2015). CO2 emissions, economic growth, energy consumption, trade and urbanization in new EU member and candidate countries: A panel data analysis. *Economic Modelling*, 44, 97-103.
- [25] Marques, A. C., Fuinhas, J. A., y Nunes, A. R. (2016). Electricity generation mix and economic growth: What role is being played by nuclear sources and carbon dioxide emissions in France - *Energy Policy*, 92, 7-19.
- [26] Mavromatidis, G., Orehounig, K., Richner, P., y Carmeliet, J. (2016). A strategy for reducing CO2 emissions from buildings with the Kaya identity - A Swiss energy system analysis and a case study. *Energy Policy*, 88, 343-354.
- [27] Mensah, J. T. (2014). Carbon emissions, energy consumption and output: A threshold analysis on the causal dynamics in emerging African economies. *Energy Policy*, 70, 172-182.
- [28] Mirza, F. M., y Kanwal, A. (2017). Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Pakistan: Dynamic causality analysis. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 1233-1240.
- [29] Mirzaei, M., y Bekri, M. (2017). Energy consumption and CO2 emissions in Iran, 2025. *Environmental Research*, 154, 345-351.
- [30] Narayan, P. K., y Popp, S. (2012). The energy consumption-real GDP nexus revisited: Empirical evidence from 93 countries. *Economic Modelling*, 29(2), 303-308.
- [31] Ozcan, B. (2013). The nexus between carbon emissions, energy consumption and economic growth in Middle East countries: A panel data analysis. *Energy Policy*, 62, 1138-1147.
- [32] Park, J., y Hong, T. (2013). Analysis of South Korea's economic growth, carbon dioxide emission, and energy consumption using the Markov switching model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18, 543-551.
- [33] Peng, L., Zeng, X., Wang, Y., y Hong, G. B. (2015). Analysis of energy efficiency and carbon dioxide reduction in the Chinese pulp and paper industry. *Energy Policy*, 80, 65-75.
- [34] Rahman, M. M., y Kashem, M. A. (2017). Carbon emissions, energy consumption and industrial growth in Bangladesh: Empirical evidence from ARDL cointegration and Granger causality analysis. *Energy Policy*, 110(March), 600-608.
- [35] Robledo, J. C., Olivares, W. (2013). Relación entre las emisiones de CO2, el consumo de energía y el PIB: el caso de los CIVETS. *Semestre Económico Universidad de Medellín*, 16(33), 45-65.
- [36] Saboori, B., y Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy Policy*, 60, 892-905.
- [37] Salahuddin, M., Alam, K., Ozturk, I., y Sohag, K. (2017). The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO2 emissions in Kuwait. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (xxxx), 1-9.
- [38] Shafiei, S., y Salim, R. A. (2014). Non-renewable and renewable energy consumption and CO2 emissions in OECD countries: A comparative analysis. *Energy Policy*, 66, 547-556.
- [39] Shahbaz, M., Mahalik, M. K., Shah, S. H., y Sato, J. R. (2016). Time-varying analysis of CO2 emissions, energy consumption, and economic growth nexus: Statistical experience in next 11 countries. *Energy Policy*, 98, 33-48.
- [40] Shahbaz, M., Mutascu, M., y Azim, P. (2013). Environmental Kuznets curve in Romania and the role of energy consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18(January 2007), 165-173.

- [41] Sharif, A., Jammazi, R., Raza, S. A., y Shahzad, S. J. H. (2017). Electricity and growth nexus dynamics in Singapore: Fresh insights based on wavelet approach. *Energy Policy*, 110(July), 686-692.
- [42] Tajudeen, I. A. (2015). Examining the role of energy efficiency and non-economic factors in energy demand and CO2 emissions in Nigeria: Policy implications. *Energy Policy*, 86, 338-350.
- [43] Tang, C. F., y Tan, B. W. (2015). The impact of energy consumption, income and foreign direct investment on carbon dioxide emissions in Vietnam. *Energy*, 79(C), 447-454.
- [44] Victor, R., Elisa, T., Diana, B., y Diego, O. (2016). Relación entre Emisiones Contaminantes, Crecimiento Económico y Consumo de Energía. El caso de Ecuador 1971-2010 Relationship between Pollutant Emissions, Economic Growth and Energy Consumption. The case of Ecuador 1971-2010, 38(1).
- [45] Wang, S., Li, G., y Fang, C. (2018). Urbanization, economic growth, energy consumption, and CO2 emissions: Empirical evidence from countries with different income levels. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81(June), 2144-2159.
- [46] Wang, S., Li, Q., Fang, C., y Zhou, C. (2016). The relationship between economic growth, energy consumption, and CO2 emissions: Empirical evidence from China. *Science of the Total Environment*, 542, 360-371.
- [47] Yuan, J., Xu, Y., Hu, Z., Zhao, C., Xiong, M., y Guo, J. (2014). Peak energy consumption and CO2 emissions in China. *Energy Policy*, 68, 508-523.
- [48] Zakarya, G. Y., Mostefa, B., Abbas, S. M., Seghir, G. M. (2015). Factors Affecting CO2 Emissions in the BRICS Countries: A Panel Data Analysis. *Economics and Finance*, 26(May), 114-125.
- [49] Zhang, Y.-J., Bian, X.-J., Tan, W., Song, J. (2017). The indirect energy consumption and CO2 emission caused by household consumption in China: an analysis based on the input-output method. *Journal of Cleaner Production*, 163, 69-83.

Urbanización e industrialización en Ecuador

Jesús Godoy⁵

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

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

El presente trabajo examina la relación entre la tasa de crecimiento de la urbanización y la tasa de industrialización en Ecuador de 1965 a 2015. Se utilizó datos del World Development Indicator del Banco Mundial. A través del uso de técnicas de cointegración y corrección de error se busca, demostrar que el crecimiento de la industria como consecuencia del crecimiento de la urbanización, genera más ingresos a la economía. Estimamos la relación en un país que tiene un bajo nivel de participación de la industria en el Producto interno bruto, dependiendo en gran manera de ingresos de impuestos y de los ingresos provenientes de las exportaciones del petróleo. Los resultados muestran unas relaciones de larga y corta duración entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización.

Palabras clave: Industrialización. Urbanización. Ecuador. PIB. Series de Tiempo
Código JEL: R. L16. C22.

Urbanization and industrialization in Ecuador

Abstract

This paper examines the relationship between the growth rate of urbanization and the rate of industrialization in Ecuador from 1965 to 2015. Data from the World Bank's World Development Indicator was used. Through the use of cointegration techniques and error correction, it is sought to demonstrate that the growth of the industry as a consequence of the growth of urbanization, generates more income to the economy. We estimate the relationship in a country that has a low level of industry participation in the gross domestic product, depending largely on income from taxes and income from oil exports. The results show long-term and short-term relationships between the urbanization rate and the industrialization rate.

Keywords: Industrialization. Urbanization. Ecuador. GDP. Time series.
JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁵Autor de correspondencia. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: olaya.erika05@gmail.com

1. Introducción

El acelerado crecimiento de la urbanización en Ecuador ha generado diversos problemas socio-económicos, como cinturones de pobreza, altos niveles de delincuencia, desempleo pre-cario, los cuales desembocan en un amplio interés de búsqueda de soluciones que ayuden a combatir esta problemática. La industria es un sector, que genera pocos ingresos a la economía ecuatoriana, al ser un país dependiente de otros ingresos en el producto interno bruto (PIB); la mayor parte del ingreso nacional y el presupuesto estatal provienen de las exportaciones primarias destinadas a los mercados internacionales, especialmente las exportaciones de petróleo (Banco Central de Ecuador BCE, 2015).

Según Ravenstein (1885) la migración es provocada por factores de atracción y de expulsión. Lo que hace pensar que las personas migran y estimulan un alto nivel de urbanización por encontrarse atraídos, por mejores salarios y en general un mejor nivel de vida (Todaro, 1969; Borjas, 1987; Hoynes, Page y Stevens, 2006). El principal argumento de esta investigación es la necesidad del crecimiento de la industria como uno de los principales generadores de ingreso, ante un aumento del área urbana en Ecuador.

Alvarado, Correa, Tituaña, (2018) encuentran que el proceso de urbanización en Ecuador se ha dado de manera acelerada en las últimas décadas, y una de las principales causas viene dada por la migración interna, que ha provocado una urbanización ineficiente, esto ha provocado que la mayor parte de los ingresos provengan de la actividad primaria exportadora y no de las actividades industriales urbanas. Además, se demuestra que la población urbana como porcentaje del total aumenta y la población rural como porcentaje del total disminuye de forma acelerada.

Al ser un país dependiente de los ingresos del petróleo, una caída en el precio del crudo se traducía inmediatamente en menos ingresos públicos para soportar los gastos de la economía ecuatoriana. Es por esa razón que, en 2015 el gobierno ecuatoriano planteó la necesidad de buscar nuevos campos de ingreso para la economía, planteando el cambio de matriz productiva.

La tasa de urbanización ha aumentado rápidamente en todo el mundo y se ha convertido en una de las características más destacadas del desarrollo económico en el siglo XXI. La urbanización es un indicador demográfico clave que básicamente aumenta la densidad urbana y en el proceso transforma no solo el espacio físico sino también el comportamiento humano (Sadorsky, 2014). Las ciudades concitan más atención en las agendas de desarrollo mundiales en gran parte por su creciente importancia demográfica y además porque expresan varias tensiones del estilo de desarrollo de nuestro tiempo.

Según datos de las Naciones Unidas, en 2015 cerca del 54% de la población mundial vivía en ciudades y se proyecta que este porcentaje aumentará al menos al 60% para 2030, lo que implica que residir en ciudad es cada vez más el modo de vida dominante en el planeta (Naciones Unidas, 2014). El empleo y la calidad de vida las oportunidades que tienen acceso a la electricidad pueden alentar la migración a las ciudades y, por lo tanto, causar urbanización, Liddle y Lung (2014), también mencionan que una razón clave por la que la urbanización tiende a acompañar el desarrollo económico es la proceso de industrialización a través del cual la fuerza de trabajo agrícola típicamente rural emigra a las plantas de fabricación típicamente urbanas. se observa que las economías urbanas son más productivas que los rurales, es decir, las ciudades producen una cantidad desproporcionada de PIB (Beall y Fox 2009; Liddle 2013)

La mano de obra generada por la urbanización, es objeto de interés para la inversión extranjera. Inversión que generaría más industria y por ende crecimiento económico. Según Olaya y Armijos (2017) la inversión extranjera directa es uno de los rubros de ingresos sumamente importante para un país sin moneda propia o dolarizado. Además, Yang, Liu y Zhang (2017) encuentran que, en China, el efecto de la urbanización sobre el crecimiento económico es positivo y significativo, tomando el crecimiento económico, como un variable proxy de la urbanización. Burda (1995), menciona que la migración es una inversión: implica costos fijos, irrecuperables y futuro incierto devoluciones.

Armijos, Ludeña y Ramos (2017), demuestran una relación directa de las exportaciones sobre el crecimiento económico, obtenidos en la estimación de un modelo para Ecuador, México y Alemania.

En este contexto, la investigación examina mediante un modelo econométrico la relación entre la tasa de urbanización, y la tasa de industrialización de Ecuador, con datos de serie de tiempo en el periodo 1965-2015. Donde la hipótesis, es que el aumento de la tasa de urbanización, aumenta la tasa de industrialización. Los resultados encontrados muestran que las variables tienen una relación de equilibrio de corto y largo plazo. Este documento proporciona nuevos conocimientos sobre el continuo crecimiento de la urbanización en el Ecuador, considerando que, es un país que tiene un bajo nivel de participación de la manufactura en el PIB, y en consecuencia no genera las suficientes plazas de empleo para lidiar con el acelerado crecimiento de la urbanización en Ecuador.

Este trabajo está estructurado en cuatro secciones adicionales a la introducción. La segunda sección contiene la revisión de la literatura previa. La tercera sección describe los datos y plantea el modelo econométrico. La cuarta sección discute los resultados encontrados. Finalmente, la quinta sección, muestra las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de la literatura previa

El presente artículo se fundamenta en la investigación de Alvarado, Correa y Tituaña (2018), en el cual encuentran un alto nivel de urbanización en Ecuador, pero sin resultados positivos para la industria. Existe evidencia empírica que muestra los efectos positivos en la industria ante un aumento de la tasa de urbanización, por lo que la presente sección se divide en trabajos que tienen impactos positivos del crecimiento del área urbana en la industria y también investigaciones que tengan resultados negativos cuando hay un crecimiento de la tasa de urbanización.

En la parte positiva Shen, Ren, Xiong, Li y Chen, (2017) encuentran que, China ha experimentado un rápido proceso de urbanización durante las últimas décadas, y la urbanización ha traído muchos beneficios en todo el país. Según Libertun y Interamericano (2017) las políticas de urbanización y pueden tener importantes beneficios respecto a la reducción de los gastos municipales. Sadorsky (2013), declara que, se espera que la urbanización e industrialización siga aumentando en los países en desarrollo. Solarin, y Shahbaz (2013), encuentran en su estudio en Angola, una relación a largo plazo entre el crecimiento económico y la urbanización, conjuntamente con una relación de causalidad de Granger entre la urbanización y el crecimiento económico.

Al-mulali, Fereidouni, Lee, y Sab (2013), detallan en su estudio en los países Middle East and North Africa, Medio Oriente y norte de África (MENA), que existe una relación a largo plazo entre la urbanización y el consumo de energía. Henderson (2003) señala que hay un mejor grado de concentración urbana, en términos de maximizar el crecimiento de la productividad, que mejor el grado varía con el nivel de desarrollo y el tamaño del país, y la concentración excesiva o insuficiente puede ser muy costoso en términos de crecimiento de la productividad. Liu (2009), encuentra en sus resultados de la prueba de límites que muestran la existencia de una relación estable a largo plazo entre el consumo total de energía, la población, el PIB (producto interno bruto) y el nivel de urbanización cuando el consumo total de energía es la variable dependiente en China.

La rápida urbanización de China atrajo la atención internacional en años recientes (Yang, 2013). NBSC (2016) encuentra un crecimiento de su PIB en 2015, la urbanización de China alcanzó el 56,1% con la población urbana de 771,16 millones. La rápida urbanización proceso que contribuye a la mejora dramática del desempeño económico en China, evidenciado por el hecho de que el producto interno bruto (PIB) ha aumentado desde US \$ 734,55 mil millones en 1995 a US \$ 11,07 billones en 2015 (Banco Mundial, 1996; 2016).

Desde la introducción de los programas de reforma en el año 1978 en China, millones de residentes rurales han migrado a ciudades y pueblos (Shen, 2006; Hubacek, Guan, Barrett, y Wiedmann,

2009; Wang, Hui, Choguill, Jia, 2015; Bao y Peng, 2016; Shen, Shuai, Jiao, Tan, Song, 2017; Shuai, Shen, Jiao, Wu, Tan, 2017). En 2015, la urbanización de China alcanzó el 56,1 % con la población urbana de 771,16 millones (NBSC, 2016). Según la escala del PIB, China se ha convertido en el segundo país más grande en 2015 (Fondo Monetario Internacional, 2016).

En los aspectos negativos que provoca la industrialización como resultado de la urbanización, IEA (2016), encuentra que China se convirtió en el mayor emisor del mundo en 2014, las emisiones totales de CO₂ de China representaron el 28 % de las emisiones mundiales. En consecuencia, la reducción de las emisiones de CO₂ de China es de gran importancia para la reducción global de emisiones. La migración interna puede generar pérdidas en las provincias expulsoras como lo señalan Burda (1993), Schündeln, (2014); Xiaolin. Zhu, Liu, Tian, Wang y Zhang (2017). Según BP Statistics, las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía en 2015 son de 9165,5 millones de toneladas, lo que representa el 27,3 % de emisiones globales totales. Ahora China enfrenta una fuerte presión con respecto a la energía ahorro y reducción de emisiones. Lin y Zhu (2017). Adams (2017) exponen en su estudio que la urbanización como inevitable proceso tiene un impacto significativo en las emisiones de dióxido de carbono y, por lo tanto, tiene que ser administrado.

La CEPAL (2016) y Jordán et al. (2017) mencionan que el proceso de urbanización latinoamericano y caribeño ha mostrado en décadas recientes un ritmo más lento respecto del período de industrialización sustitutiva, pero, a la vez, ha adquirido nuevas formas espaciales y han emergido nuevos problemas y desafíos para las próximas décadas, además de mencionar que en informes recientes, se constata en informes recientes, las ciudades de América Latina y el Caribe presentan los mayores índices de desigualdad en contraste con algunos estándares internacionales y este fenómeno tiene un conjunto de implicaciones tales como los asentamientos informales también llamados cinturones de pobreza, carencia de servicios, segregación residencial, y muchos impactos medio ambientales (ONU-Hábitat, 2016; CAF/ONU-Hábitat, 2014; CEPAL, 2016b).

Aumentado a los resultados negativos Fox y Bell (2016), encuentran a la urbanización como un proceso disruptivo que puede contribuir a los disturbios sociales y políticos. Ades y Glaeser, (1995), demuestran que detrás de la concentración de la población urbana de una nación en una sola ciudad provocan altos aranceles, altos costos del comercio interno y bajos niveles de comercio internacional aumentan el grado de concentración. Incluso más claramente, la política (como el grado de inestabilidad) determina la primacía urbana. Las dictaduras tienen ciudades centrales que son, en promedio, 50 % más grande que sus contrapartes democráticas. Antonio y Crenshaw (2014) argumentan que "la primacía urbana promueve la política movilización a través de la concentración de la economía nacional y vida política y que el tamaño de la ciudad más grande de un país positivamente afecta la probabilidad de movilización política debido a la aglomeración de recursos y agravios, y creando un estructura de oportunidad política favorable para posibles manifestantes. Wallace (2013) encuentra que la proporción de la población urbana concentrada en la ciudad más grande es positivamente asociada con la frecuencia de la perturbación social urbana.

De acuerdo a la revisión de literatura previa, la presente investigación difiere de las investigaciones descritas en esta sección, debido a que no hay estudios que evalúen la relación que existe entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización en Ecuador.

Tabla 1. Estudios realizados entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización.

N°	Autor	Año	Países	Metodología	Variables	Resultados
1	Muhammad Shahbaz; A.R. Chaudhary; Ilhan Ozturk	2017	Pakistan	Prueba de raíz de la unidad; ARDL; Causalidad de Granger	CE, UR, GDP-per capita, TEC, TP	UR→CE
2	Boqiang Lin; Junpeng Zhu	2000-2015	China	Modelo de regresión automática de Vector de panel de 4 variables retraso distribuido autoregresivo (ARDL), test de estacionaridad, Causalidad de Granger	IND, UR, EI, IC	IE→IC
3	Xuyi Liu; Junghan Bae	1970-2015	China	(ARDL), test de estacionaridad, Causalidad de Granger	IND, UR, CE, CO2, PIB	PIB→CO2 →IND, UR→IND

Nota: Causalidad unidireccional; \longleftrightarrow Causalidad bidireccional; \nrightarrow No hay causalidad de Granger y \leftrightarrow Causalidad neutral. Las siglas ARDL = Autoregressive Distributed Lag model; VECM = modelo de vectores de corrección de errores; PVAR = Panel de Vectores Auto Regresivos; UR=urbanización; GDP per-capita=producto interno bruto; CE= consumo de energía; TEC= tecnología; TP= transporte; PIB = crecimiento económico; EI= estructura industrial; IND= industrialización; IC= intensidad de carbono; IE=intensidad de energía; CO2= emisiones de CO2

3. Datos y metodología

3.1. Datos

En la presente investigación, utilizamos datos del WDI Banco Mundial (2016). Los datos son de series de tiempo en el periodo (1965-2015), con un modelo VAR y un modelo VEC, para verificar el equilibrio a largo y corto plazo entre la urbanización y la industrialización. En el caso ecuatoriano, por lógica económica es necesaria la inclusión de una variable dummy que capture el cambio estructural que experimentó el Ecuador durante 1999 en la crisis política y económica.

Estimó un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para cada función, con el que se verificó la relación de largo plazo entre el sector externo y el crecimiento económico del país. Así mismo se verificó la relación a corto plazo con el modelo VEC.

La figura 1 muestra que las series de tiempo, tienen un comportamiento cíclico en el caso la tasa de urbanización, y en el caso de la tasa de industrialización gráficamente muestra un comportamiento no tendencial.

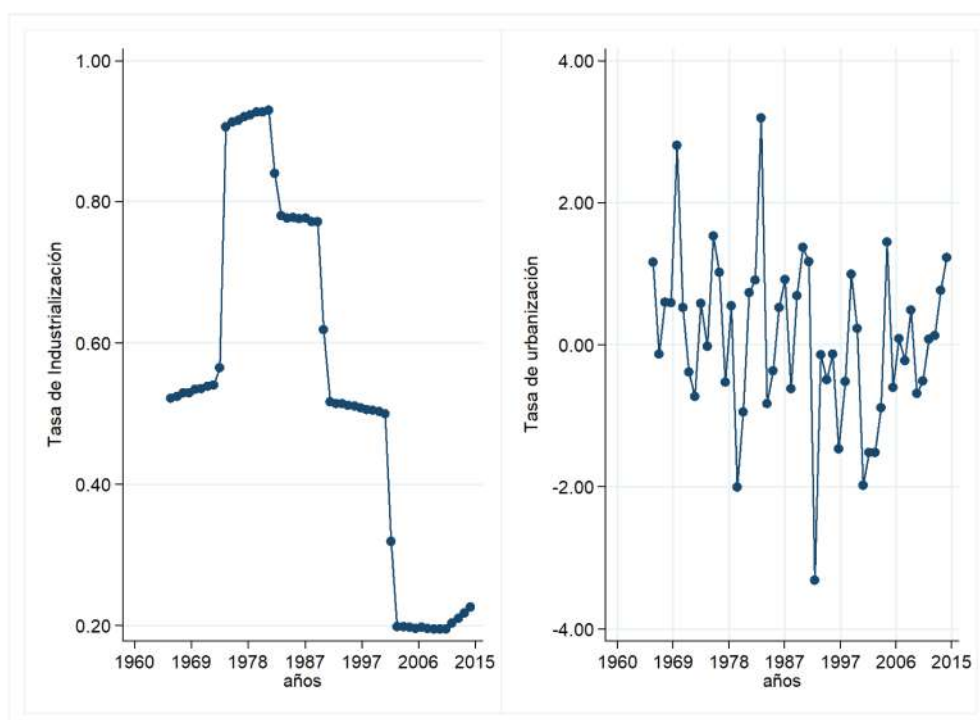


Figura 1. Evolución de la tasa de industrialización y tasa de urbanización en Ecuador periodo (1965-2017)

3.2. Metodología

A través del tiempo han existido distintos investigadores que han realizado estudios con un método de series de tiempo, teniendo por ejemplo las investigaciones de Persons (1919) realizó la división en componentes no observados que dependen de diferentes factores causales, ya que normalmente se emplea en el análisis de series temporales clásica: la tendencia, el ciclo económico, el ciclo estacional y el residual (Kirchgässner, Wolters y Hassler 2012).

A otros más sofisticados como los modelos de series temporales propuestos por Box y Jenkins quienes plantearon el modelo ARIMA (Auto regresivos - Integrados -Media Móvil) que tienen en cuenta la dependencia existente entre los datos esto es que cada observación en un momento dado es modelada en función de los valores anteriores, en si debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno (Liu, Hudak, Box, Muller y Tiao, 1992).

Para 1982 Engle propuso una nueva clase de procesos estocásticos denominados ARCH (Procesos con Heterocedasticidad Condicional Auto regresiva), con el objetivo de modelar y predecir la volatilidad presente en las series financieras. Estos modelos fueron consecuentemente extendidos por Bollerslev, Engle y Nelson (1994), quienes propusieron los modelos GARCH (Heterocedasticidad Condicional Autor regresiva Generalizada) cuya función de varianzas condicionales corresponde a un proceso ARMA (Romaní, 2015).

La estrategia econométrica tiene como objetivo verificar la existencia de al menos un vector de cointegración en la tasa de urbanización y la tasa de industrialización a largo y corto plazo, la misma se divide en dos etapas. En primer lugar, preparamos las variables para, corregir el efecto de estacionariedad con la prueba de Dickey y Fuller (1979), en segundo lugar se estimó un modelo de vectores autorregresivos, y en tercer lugar se aplicó el modelo de corrección del error VEC.

Se estimó un modelo de vectores autorregresivos para la tasa de urbanización y la tasa de industrialización, con el que se verificó la relación de largo plazo entre el crecimiento del área urbana y el crecimiento industrial en Ecuador. Además realizó una prueba de causalidad de Granger (1969)

y Sims (1972) suponen que las series de tiempo son estacionarias.

La longitud del rezago fue determinado con el criterio de información de Akaike (1974). Asimismo, se considera el orden de integración de las variables mediante el test de Dickey y Fuller aumentado, (1979) con el cual se estimó que todas las variables tienen un orden de integración I(1) para el caso de la tasa de urbanización y I(0) para el caso de la variable tasa de industrialización.

Modelo (VAR) para la tasa de urbanización

center

$$\begin{aligned} \Delta \log Ur_t &= \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^n \Delta \log In_{t-1} + \delta_2 \sum_{i=1}^n \Delta \log Ur_{t-1} + \vartheta_1 \\ \Delta \log In_t &= \delta_3 + \delta_4 \sum_{i=1}^n \Delta \log Ur_{t-1} + \delta_5 \sum_{i=1}^n \Delta \log In_{t-1} + \vartheta_1 \end{aligned} \quad (1)$$

En la ecuación (1) Ur_t representa la tasa de urbanización y In_t representa la tasa de urbanización. El test de estacionariedad fue verificado mediante el criterio de información del test de Dickey y Fuller aumentado (1979).

Por simplicidad, el modelo de corrección de errores (VEC) para las ecuaciones (2) requiere la adición del término de error rezagado en un periodo como una variable independiente adicional. Si el coeficiente que acompaña a este término es significativo, se puede concluir que existe equilibrio de corto plazo. De esta manera se detalla el modelo VEC.

$$\begin{aligned} \Delta \log Ur_t &= \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^n \Delta \log In_{t-1} + \delta_2 \sum_{i=1}^n \Delta \log Ur_{t-1} + \varepsilon_{t-1} + \vartheta_1 \\ \Delta \log In_t &= \delta_3 + \delta_4 \sum_{i=1}^n \Delta \log Ur_{t-1} + \delta_5 \sum_{i=1}^n \Delta \log In_{t-1} + \varepsilon_{t-1} + \vartheta_1 \end{aligned} \quad (2)$$

4. Discusión de resultados

Esta sección muestra los resultados de los modelos VAR y VEC aplicados a las variables tasa de urbanización y tasa de industrialización, más un análisis del test de ADRL. Los resultados son los esperados debido a la significancia del modelo VAR y del modelo VEC.

Antes de presentar los resultados del modelo VAR estimado en esta investigación, se muestran los resultados del test de Dickey y Fuller (1979) en donde, los resultados sugieren que las variables son estacionarias en niveles, y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia en la tasa de urbanización. La Tabla 2 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 2. Resultados del test de ADF

	Niveles				Primeras Diferencias			I (q)	
	Valor Calculado	Valor crítico			Valor calculado	Valor crítico			
		1 %	5 %	10 %		1 %	5 %		10 %
Urba	-1,911	-3,580	-2,930	-2,600	-5,976	-3,587	-2,933	-2,603	I (1)
Indus	-5,730	-3,580	-2,930	-2,600					I (0)

Luego de verificar que las series son estacionarias en primeras diferencias, se estimaron las ecuaciones (1) y se aplicó un test de cointegración de Johansen (1988) para verificar la relación de largo plazo entre las variables. La Tabla 3 muestra los resultados del modelo VAR. La longitud del rezago (rezago de orden 2) fue determinado con el criterio de Akaike (1974). El test de cointegración señala la existencia de un vector de cointegración entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización, además de la variable dummy, la cual refleja el cambio estructural que

experimentó la economía durante la dolarización y la crisis económica y financiera de 1999.

La Tabla 2 muestra la existencia de un vector de cointegración entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización.

Tabla 3. Resultados del test de cointegración para la tasa de urbanización y la tasa de industrialización

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	12	6,084	-	46,908	29,68
1	17	22,177	0,488	14,722*	15,41
2	20	26,616	0,168	5,845	3,76
3	21	29,538	0,115		

De acuerdo a estos resultados, la existencia al menos un vector de cointegración a largo plazo, nos hace entender la necesidad de aplicar políticas que ayuden a mejorar el nivel de industrialización, esto se asemeja al estudio de Shen, Peng, Zhan y Wu (2012) donde encuentran el crecimiento de la urbanización como importante actor en beneficio del desarrollo sostenible. Así mismo Libertun y Interamericano (2017) las políticas que promueven la urbanización y densificación de las ciudades intermedias pueden tener importantes beneficios respecto a la reducción de los gastos municipales.

Nuestros resultados se asemejan a la investigación de Solarin, y Shahbaz (2013), donde encuentran en su estudio en Angola, una relación a largo plazo entre el crecimiento económico y la urbanización, conjuntamente con una relación de causalidad de Granger entre la urbanización y el crecimiento económico.

De acuerdo a los resultados del modelo VEC existe al menos un vector de cointegración entre la tasa de urbanización e industrialización a corto plazo por lo que estos resultados son similares a otras investigaciones como Shen, Ren, Xiong, Li y Chen (2017) y Fondo Monetario Internacional (2016) donde mencionan que China ha experimentado un rápido proceso de urbanización durante las últimas décadas, y la urbanización ha traído muchos beneficios en todo el país, crecimiento que ha hecho de China una de las potencias económicas mundiales, es por eso que el manejo correcto del elevado crecimiento de la urbanización, tiene un impacto positivo en el sector manufacturero. El caso de China resulta importante debido a que gracias a la industria este país de acuerdo a la escala del PIB, se ha convertido en el segundo país más grande en 2015. La rápida urbanización proceso que contribuye a la mejora dramática del desempeño económico en China (Banco Mundial, 1996; 2016).

Según Burda (1993) y Schündeln (2014), la migración interna puede generar pérdidas en las provincias expulsoras, lo que no resulta coherente con nuestra investigación, de acuerdo a nuestros resultados la tasa de urbanización y la tasa de industrialización no tienen ninguna causalidad de Granger.

Además este documento difiere de lo mencionado por la CEPAL (2016) y Jordán (2017), donde resalta que el proceso de urbanización latinoamericano y caribeño ha mostrado en décadas recientes un ritmo más lento lo que claramente difiere de la rápida urbanización encontrada en el Ecuador. Así mismo el presente documento difiere de lo mencionado en Libertun y Interamericano (2017), en el cual menciona que, las políticas que promueven la urbanización y densificación de las ciudades intermedias pueden tener importantes beneficios respecto a la reducción de los gastos municipales.

Lin, y Zhu (2017) y Adams (2017) exponen en su estudio que la urbanización como inevitable proceso tiene un impacto significativo en las emisiones de dióxido de carbono y, por lo tanto, tiene que ser administrado, lo que difiere de nuestro caso de estudio al encontrar, bajos niveles de contaminación en Ecuador.

Estimamos también si existe cointegración de las variables a corto plazo con el modelo de corrección de error VEC. El test de corrección de error, muestra que hay al menos una variable cointegrada en el corto plazo.

Tabla 4. Resultados de aplicación del modelo VEC o corrección de error

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _z	(95% Conf.	Interval)
Urbanización	1					
Industrialización	-8254	1,39	-5,90e+06	0,00	-825	-8254,0
Dicótomas	1,461	2,44	6,00e+07	0,00	1,461	1,461
Cel	-1	6,07	-1,60e+08	0,00	-1	-1
Constante	-9913					

Es importante tomar en cuenta que la rápida urbanización, provoca que ocurra densidad en las grandes ciudades, Fox y Bell (2016), encuentran a la urbanización como un proceso disruptivo que puede contribuir a los disturbios sociales y políticos, lo que concuerda con Ecuador, al no existir una participación de la industria en el PIB, sino inestabilidad política.

Ades y Glaeser (1995) demuestran que detrás de la concentración de la población urbana de una nación en una sola ciudad, provoca altos aranceles, altos costos del comercio interno y bajos niveles de comercio internacional aumentan el grado de concentración, lo que se asemeja a nuestra investigación al existir concentración de población urbana en las ciudades más grandes en Ecuador.

Henderson (2003) señala que hay un mejor grado de concentración urbana, en términos de maximizar el crecimiento de la productividad, que mejor el grado varía con el nivel de desarrollo y el tamaño del país, y la concentración excesiva o insuficiente puede ser muy costoso en términos de crecimiento de la productividad. Estos resultados se asemejan al caso de Ecuador, debido a que existe una concentración urbana en las ciudades más grandes del país, donde se concentra el desarrollo de la economía.

5. Conclusiones

El crecimiento de la urbanización en Latinoamérica y específicamente en Ecuador es acelerado, sin embargo, mucho de este crecimiento no desemboca en un mejoramiento de la industria, este se traduce al crecimiento de la indigencia, desempleo, delincuencia. La actual estructura económica del país no genera un aprovechamiento de la mano de obra forjada por el proceso de urbanización. En segundo lugar, la investigación comprueba, que existe relación entre la tasa de urbanización y la tasa de industrialización, a corto y largo plazo por lo que se recomienda elaborar políticas que busquen aprovechar la mano de obra que genera la urbanización; generando un aumento de la industrialización, necesaria en Ecuador, como una salida a la dependencia de los ingresos provenientes del petróleo y de los impuestos. Futuras investigaciones podría ahondar sobre las estrategias de cómo el país puede aprovechar el apresurado crecimiento de la mano de obra procedente de la urbanización. Ecuador no genera industria porque no tiene una estructura industrial que aproveche la mano de obra que genera la urbanización, es por eso se recomienda invertir en educación, para aprovechar las personas que llegan a las ciudades y prepararlas para que exista suficiente capital humano para generar industria.

Referencias bibliográficas

- [1] Adams, S., y Klobodu, E. K. M. (2017). Urbanization, democracy, bureaucratic quality, and environmental degradation. *Journal of Policy Modeling*.

- [2] Ades, A. F., y Glaeser, E. L. (1995). Trade and circuses: explaining urban giants. *Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 195-227.
- [3] Akaike, H. (1974), A New Look at the Statistical Model Identification, *Transactions On Automatic Control*, vol. 19, núm. 6.
- [4] Al-mulali, U., Fereidouni, H. G., Lee, J. Y., y Sab, C. N. B. C. (2013). Exploring the relationship between urbanization, energy consumption, and CO2 emission in MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 23, 107-112.
- [5] Alvarado-López, J., Correa-Quezada, R., y Tituaña-Castillo, M. (2018). Migración interna y urbanización sin eficiencia en países en desarrollo: evidencia para Ecuador. *Papeles De Población*, 23(94).
- [6] Anthony, R. M., y Crenshaw, E. M. (2014). *City size and political contention*
- [7] Armijos, Y., Ludeña, X., y Ramos, A. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento: una comparación entre países primario-exportadores y manufacturero-exportadores. *ReVista Económica*, 2(1), 66-76.
- [8] Bao, H., y Peng, Y., 2016. Effect of land expropriation on land-lost farmers entrepreneurial action: A case study of Zhejiang Province. *Habitat International*.
- [9] Beall, J. and Fox, S. 2009. *Cities and Development*. Routledge, Hoboken.
- [10] Bollerslev, T., Engle, R. F., Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, 4, 2959-3038
- [11] Borjas, G. J., 1987, "Economic theory and international migration", in *International migration Review*, 457-485.
- [12] BP Statistical Review of World Energy June 2016
- [13] Brenner, N. y C. Schmid (2016), La era urbana en debate, *Eure*, vol. 42, N° 127, septiembre.
- [14] Burda, M. C., 1993, The determinants of East-West German migration: Some first results, in *European Economic Review*, 37(2-3), 452-461.
- [15] Burda, M. C. (1995). Migration and the option value of waiting. *Economic and Social Review*, 27(1), 1.
- [16] CAF/ONU-Hábitat (Banco de Desarrollo de América Latina/Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) (2014), *Construcción de ciudades más equitativas. Políticas públicas para la inclusión en América Latina*, Bogotá.
- [17] Central Bank of Ecuador. (2015). *Central banking publications: Operations non-financial public sector*.
- [18] CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2016a), *Panorama de la Inserción Internacional de América Latina y el Caribe 2016: la región frente a las tensiones de la globalización (LC/G.2697-P)*, Santiago. (2016b), *La matriz de la desigualdad social en América Latina y el Caribe (LC/G.2690(MDS.1/2))*, Santiago, octubre. conceptual framework and empirical analysis. *Population Space Place*, 12(6), 497-516.
- [19] Fox, S., y Bell, A. (2016). Urban geography and protest mobilization in Africa. *Political Geography*, 53, 54-64.
- [20] Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37, 424-438.
- [21] Henderson, V. (2003). The urbanization process and economic growth: The so-what question. *Journal of Economic growth*, 8(1), 47-71.

- [22] Hubacek, K., Guan, D., Barrett, J., Wiedmann, T., 2009. Environmental implications of urbanization and lifestyle change in China: Ecological and water footprints. *Journal of Cleaner Production*, 17(14), 1241-1248.
- [23] IEA, Paris, 2016. CO2 Emissions from Fuel Combustion 2016.
- [24] International Monetary Fund. <http://www.imf.org/external/index.htm>
- [25] Kirchgässner, G., Wolters, J., Hassler, U. (2012). *Introduction to modern time series analysis*. Springer Science Business Media.
- [26] Libertun, N., y Guerrero, R. (2017). ¿ Cuánto cuesta la densificación? La relación entre la densidad y el costo de proveer servicios urbanos básicos en Brasil, Chile, Ecuador y México. *EURE (Santiago)*, 43(130), 235-267.
- [27] Lin, B., y Zhu, J. (2017). Energy and carbon intensity in China during the urbanization and industrialization process: A panel VAR approach. *Journal of Cleaner Production*, 168, 780-790.
- [28] Liddle, 2013a. Urban density and climate change: A STIRPAT analysis using city-level data. *Journal of Transport Geography* 28, 22-29.
- [29] Liddle, B., y Lung, S. (2014). Might electricity consumption cause urbanization instead? Evidence from heterogeneous panel long-run causality tests. *Global Environmental Change*, 24, 42-51.
- [30] Liu, Y. 2009. Exploring the relationship between urbanization and energy consumption in China using ARDL and FDM. *Energy* 34, 1846-1854.
- [31] Liu, L. M., Hudak, G. B., Box, G. E., Muller, M. E., Tiao, G. C. (1992). *Forecasting and time series analysis using the SCA statistical system (Vol. 1, No. 2)*. DeKalb, IL: Scientific Computing Associates.
- [32] Naciones Unidas (2016), Resolución aprobada por la Asamblea General el 23 de diciembre de 2016: 71/256. Nueva Agenda Urbana (A/RES/71/256). of primate cities in democratization. *International Journal of Sociology*, 44(4), 7-33.
- [33] Olaya, E., y Armijos, J. (2017). Efecto de la inversión extranjera directa en el crecimiento económico en Ecuador durante 1980-2015: un análisis de cointegración. *ReVista Económica*, 2(1), 31-38.
- [34] ONU-Hábitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) (2016), *World Cities Report. Urbanization and Development. Emerging Futures*, Nairobi. (2008), *World Cities Report 2010-2011. Bridging the Urban Divide*, Londres.
- [35] Ravenstein, E. G., 1885, The laws of migration?, in *Journal of the Statistical Society of London*, 167-235.
- [36] Recovered <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/756>.
- [37] Romaní, R. B. (2015). Estimación de modelos de volatilidad en series de rendimientos bursátiles: 2000-2014. *Pensamiento Crítico*, 20(1), 025-041.
- [38] Sadorsky, P. (2013). Do urbanization and industrialization affect energy intensity in developing countries. *Energy Economics*, 37, 52-59.
- [39] Sadorsky, P. (2014a). The effect of urbanization and industrialization on energy use in emerging economies: Implications for sustainable development. *American Journal of Economics and Sociology*, 73(2), 392-409.

- [40] Schündeln, M., 2014, 'Are immigrants more mobile than natives? Evidence from Germany', in *Journal of Regional Science*, 54(1), 70-95.
- [41] Scott, A. J. y M. Storper (2014), *The nature of cities: the scope and limits of urban theory*, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 39, N° 1
- [42] Shen, J., 2006. Understanding dual-track urbanization in post-reform china:
- [43] Shen, L., Peng, Y., Zhang, X., y Wu, Y. (2012). An alternative model for evaluating sustainable urbanization. *Cities*, 29(1), 32-39.
- [44] Shen, L., Ren, Y., Xiong, N., Li, H., y Chen, Y. (2017). Why small towns cannot share the benefits of urbanization in China. *Journal of Cleaner Production*.
- [45] Shen, L., Shuai, C., Jiao, L., Tan, Y., y Song, X., 2017. Dynamic sustainability performance during urbanization process between BRICS countries. *Habitat International*, 60, 19-33.
- [46] Shuai, C., Shen, L., Jiao, L., Wu, Y., y Tan, Y. (2017). Identifying key impact factors on carbon emission: Evidences from panel and time-series data of 125 countries from 1990 to 2011. *Applied Energy*, 187, 310-325. sustainable urbanization. *Cities*, 29(1), 32-39.
- [47] Sims, C. A. (1972). Money, Income, and Causality. *American Economic Review*, 62, 540-552.
- [48] Solarin, S. and Shahbaz, M. 2013. Trivariate causality between economic growth, urbanisation and electricity consumption in Angola: Cointegration and causality analysis. *Energy Policy* 60, 876-884.
- [49] Tejada, J., de Waziers, B., Serebrisky, T., y Suárez-Alemán, A. (2017). Infraestructura para el desarrollo-Vol. 2, No. 1: Cómo limpiar la matriz energética de Ecuador. *Infraestructura para el desarrollo*.
- [50] Todaro, M. P., 1969, 'A model of labor migration and urban unemployment in less developed countries?', in *The American Economic Review*, 138-148
- [51] Wang, X. R., Hui, C. M., Choguill, C., y Jia, S. H., 2015. The new urbanization policy in china: which way forward? *Habitat International*, 47, 279-284.
- [52] World Bank Open Data. <http://data.worldbank.org/>
- [53] Xiaoling, E; Li, P. S.; Zong, L. Hua W.; Rong, W. y Abuduhade, 2013, Integration of minority migrant workers in Lanzhou, China?, in *Canadian Ethnic Studies*, 45(3), 117-131.
- [54] Yang, X. J., 2013. China's rapid urbanization. *Science*, 342(6156), 310-310.
- [55] Yang, Y., Liu, J., Zhang, Y. (2017). An analysis of the implications of China's urbanization policy for economic growth and energy consumption. *Journal of Cleaner Production*, 161, 1251-1262.
- [56] Zhu, Z., Liu, Y., Tian, X., Wang, Y., y Zhang, Y. (2017). CO2 emissions from the industrialization and urbanization processes in the manufacturing center Tianjin in China. *Journal of Cleaner Production*, 168, 867-875.

El efecto del comercio en el crecimiento de Colombia: Un enfoque de cointegración

Jimmy Erraes⁶

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

Fecha de recepción: febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

La presente investigación examina la relación entre la tasa de comercio en relación al crecimiento económico de Colombia, durante el periodo de 1971-2015, utilizando técnicas de cointegración. Estimamos esta relación en un país que tiene un alto porcentaje de participación del comercio en el PIB, dependiendo en gran manera de sus exportaciones, comercio y de los ingresos provenientes de los narcotraficantes. Los resultados compaginan con el marco teórico utilizado y señalan que el comercio internacional es una vía segura para alcanzar el crecimiento y el posterior desarrollo económico. En el periodo analizado se detectó que Colombia no tiene ninguna relación de equilibrio a largo plazo, por el contrario, se encontró que sostiene una relación de equilibrio al corto plazo entre el comercio y crecimiento económico. Una implicación política proveniente de esta investigación es que una mayor inversión en exportaciones se convertirá en un detonante valioso para que las empresas se encaminen a mercados internacionales con el fin de abonanzar su crecimiento económico.

Palabras clave: Tasa de Pib per cápita. Tasa de comercio. Colombia. Crecimiento Económico.
Código JEL: F13. F43. C22.

The effect of trade on Colombia's growth: A cointegration approach

Abstract

The present investigation examines the relationship between the trade rate in relation to the economic growth of Colombia, during the 1971-2015 period, using cointegration techniques. We estimate this relationship in a country that has a high percentage of trade participation in GDP, depending largely on its exports, trade and income from drug traffickers. The results agree with the theoretical framework used and point out that international trade is a sure way to achieve growth and subsequent economic development. In the analyzed period, it was found that Colombia does not have any long-term equilibrium relationship; on the contrary, it was found to have a short-term equilibrium relationship between trade and economic growth. A political implication from this research is that a greater investment in exports will become a valuable trigger for companies to go to international markets in order to boost their economic growth

Keywords: Rate of GDP per capita. Trade rate. Colombia. Economic growth.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁶Autor de correspondencia. Jimmy Erraes. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: jimmyerraescevallos@gmail.com

1. Introducción

El comercio es uno de las variables más relevantes y necesarias en la economía, para poder llegar hacia un crecimiento económico necesario para el desarrollo económico de Colombia. Se analiza el papel de las variables comercio y crecimiento económico, con el fin de determinar el grado de incidencia en el PIB colombiano.

En este sentido, el producto interno bruto (PIB) de Colombia en el año 2016 fue de 282,5 miles de millones según el Banco Mundial (2016). En el área del comercio los principales socios de Colombia son Estados Unidos y Venezuela. Si bien se reconoce que el comercio brinda oportunidades para incrementar los ingresos y reducir en cierto grado la pobreza, establecer empíricamente una relación causal directa entre las dos variables ha estado sorpresivamente muy difícil debido a que el crecimiento del PIB no solo depende del comercio sino depende de otros factores.

Un factor bastante llamativo es el dinero proveniente del narcotráfico como lo afirma Steiner (1996), en donde indica que los mismos habrían representado cerca del 7% del PIB y alrededor del 70% de las exportaciones en el estudio realizado a mediados de la época pasada, esto se aconteció debido a la corrupción que se presentaba en esa época y al gran apogeo que representó la venta de marihuana y cocaína entre otros. En la actualidad representarían alrededor del 3% del PIB y el 25% de las exportaciones debido a que se ha realizado un mayor control por parte del gobierno y por la presión de diferentes organismos que se imponían al dinero "mal habido". De otra perspectiva, Colombia a nivel internacional es conocido como el "país cafetero" debido a que es el principal productor de café Arábigo (Banco Mundial, 2002). Desde 1870 empezó a desarrollar su producción comercial y actualmente sus ingresos representan 0,8% del PIB nacional este rubro ha perdido protagonismo debido que el gobierno colombiano se ha inclinado por otros factores que puedan aportar en el crecimiento económico de Colombia en vista de que la economía cambia dependiendo de las circunstancias de cada país.

La presente investigación se basa en la teoría de Castellano (2006), donde menciona que el comercio internacional es una vía segura para alcanzar el crecimiento y el posterior desarrollo económico, donde la doctrina económica analiza los niveles en que se da ese desarrollo, y por qué comercializan las naciones. Este artículo responderá la pregunta ¿Examinar si existe relaciones a corto y largo plazo entre las variables crecimiento y comercio de Colombia? Los resultados muestran que no existe relación de equilibrio a largo plazo entre las variables estudiadas. En cuanto a la relación al corto plazo se encuentra un equilibrio entre las variables estudiadas. Este trabajo examina el impacto del comercio sobre el crecimiento económico de Colombia, donde se utilizó un modelo de series de tiempo el cual nos permite observar si existe una relación causal entre las variables y ver si cambian con el tiempo. Esta investigación se diferencia a otros trabajos, debido a que no se aplicó una metodología similar en Colombia.

Este trabajo está estructurado en cuatro secciones adicionales a la introducción. La segunda sección contiene la revisión de la literatura previa. La tercera sección describe los datos y plantea el modelo econométrico. La cuarta sección discute los resultados encontrados. Finalmente, la quinta sección, muestra las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de la literatura previa

En la presente investigación nos enfocamos en el trabajo de Castellano (2006), donde menciona que el comercio internacional es una vía segura para alcanzar el crecimiento y el posterior desarrollo económico. Para una mejor comprensión el trabajo se divide en estudios realizados en países desarrollados y subdesarrollados.

Para empezar con los estudios hechos en países desarrollados, mencionamos a Mirza, Narayanan y Van Leeuwen (2014), donde indican que un fuerte aumento en las exportaciones manufactureras de China a los EE. UU impacta la producción y el empleo en los EE. UU. En cambio, Chaoying

Qi, James y Zhang (2018) recalcan que los países desarrollados se asocian entre ellos como el caso de China y Australia que podrían beneficiarse enormemente en términos de aumentar las tasas de crecimiento de su PIB, exportaciones, precios de los factores y bienestar económico a través de una implementación total o incluso parcial de una política en exportación de bienes. Chafta, Gómez, González y García (2017), indican que China desde el 2013 se ha convertido en una de las primeras potencias mundiales en exportación de bienes y servicios, a la alta tasa de crecimiento del comercio internacional, cuyos resultados de crecimiento económico se han visto reflejados en el corto y largo plazo. Lin (2011) menciona que este crecimiento sin precedentes está explicado por un conjunto de factores, endógenos y exógenos tales como: factores institucionales, de ventajas comparativas reveladas, investigación y desarrollo, políticas de ciencia y tecnología, comerciales, de financiamiento al comercio y, de políticas industriales selectivas.

Lin, Hin y Ding (2010) indican que el China se ha mantenido como potencia comercial dentro del país y desde fuera, gracias a la apertura comercial de la comunidad internacional, y su entrada la Organización Mundial de Comercio (OMC) que intensificó las relaciones comerciales con todo el mundo. Lardy y Nicholas (2010) también afirman la apertura de las economías a los productos chinos es un factor que explica gran parte de su éxito económico, y esta apertura se debe a diversas causas: precios competitivos de los bienes, tratos preferenciales, comercio intrafirma, etc.

Womack y Brantly (2013) recalcan existen muchos factores, que han permitido a China penetrar en prácticamente todos los mercados del mundo y además de competir y desplazar a diversos países de sus mercados tradicionales de exportación, su producción está ligada a una competitividad muy alta en comparación con sus países vecinos y competidores, que también puede ser explicada por los bajos costos salariales que imperaron durante décadas en dicho país, así como por las ventajas fiscales y administrativas que otorgaba a las empresas internacionales. Por lo contrario, los países subdesarrollados han sido desplazado de diversos mercados de exportación por China, sobre todo de su más importante mercado de exportación como es el mercado de Estados Unidos, debido a estos factores y a que los productos de estos países se vieron superados en precio, calidad y cantidad por los chinos, haciéndole perder participación en dicho mercado.

Orozco (2017) por su parte que países subdesarrollados como es el caso de Ecuador se ha convertido en el principal exportador de banano siendo un país con ingresos bajos, pero con una alta rentabilidad en la unión europea donde a largo plazo contribuirá significativamente en el desarrollo de su economía. Los países subdesarrollados se han dedicado a vincularse como ese el caso del continente africano. Mullings y Mahabir (2018) mencionan que el comercio bilateral de África con China es un factor relativamente importante para estimular el crecimiento en el continente, principalmente en países ricos en recursos, productores de petróleo y países sin litoral.

Por otro lado, en el caso de Colombia según nos afirma Torres (2013), la escasez de exportaciones manufacturadas colombianas a los países de la Cuenca del Pacífico y su elevado déficit comercial con esta región presentan una relación directa con varios elementos componentes de una misma realidad: La debilidad del actual tejido industrial colombiano implica que sólo pocas de sus empresas puedan competir en un entorno internacional. Para contrarrestar en cierta parte con lo mencionado anteriormente Ortiz (2017), menciona que el Estado debe recuperar o mejorar su papel como proveedor de bienes públicos de calidad. En particular, y sin descuidar la administración de justicia y la provisión general de obras públicas e instituciones públicas de interés social, es esencial recuperar la política industrial para aumentar la diversificación productiva con alta intensidad tecnológica.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

En la presente investigación se utilizó datos del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial (2016), para examinar la relación entre el comercio y el crecimiento económico de

Colombia, en el periodo de 1971-2015. En la presente investigación se toma como razonamiento que el crecimiento económico es una variable dependiente del comercio.

Tabla 1. Resumen de los estudios de sobre el crecimiento económico y el comercio.

N°	Autor	Año	Países	Metodología	Variables	Resultados
1	Dong-Hyeon Kim , Shu-Chin Lin y Yu-Bo Suen.	1960-2011	Republic of Korea	Johansen, Granger, VAR, VEC	PIBPER, GDP	PIBper → GDP
2	Mohammad Mafizur y ShamsulArifeen	1960-2012	Bangladesh	Causalidad Granger - VAR	PGDP, C, GDP	C → PGDP
3	Karanfil y Li	1980-2010	160 Países	Causalidad Granger ? VAR ? VEC	PGDP, GDP, EC	PGDP ↔ EC
4	Kasman y Duman	1992-2010	la Unión Europea	Causalidad Granger, VAR, VEC	PGDP, EC, CO2, URBN	CO2 ↔ URBN
5	Maparu y Mazumder	1990-2011	India	Causalidad Granger, VAR, VEC	PGDP; TRI ; URBN	PGDP → TRI
6	He y Sim	1985-2008	China	Causalidad Granger, VAR	GDP; URBN	URBN ↔ PGDP

Nota: → representa causalidad unidireccional, ↔ causalidad bi-direccional respectivamente

Previo al análisis econométrico, se presenta gráficamente el comportamiento en el tiempo de las variables analizadas. La figura 1 muestra el comportamiento de las dos tasas analizadas donde encontramos un comportamiento estocástico lo cual se confirmará con el test de dickey fuller.

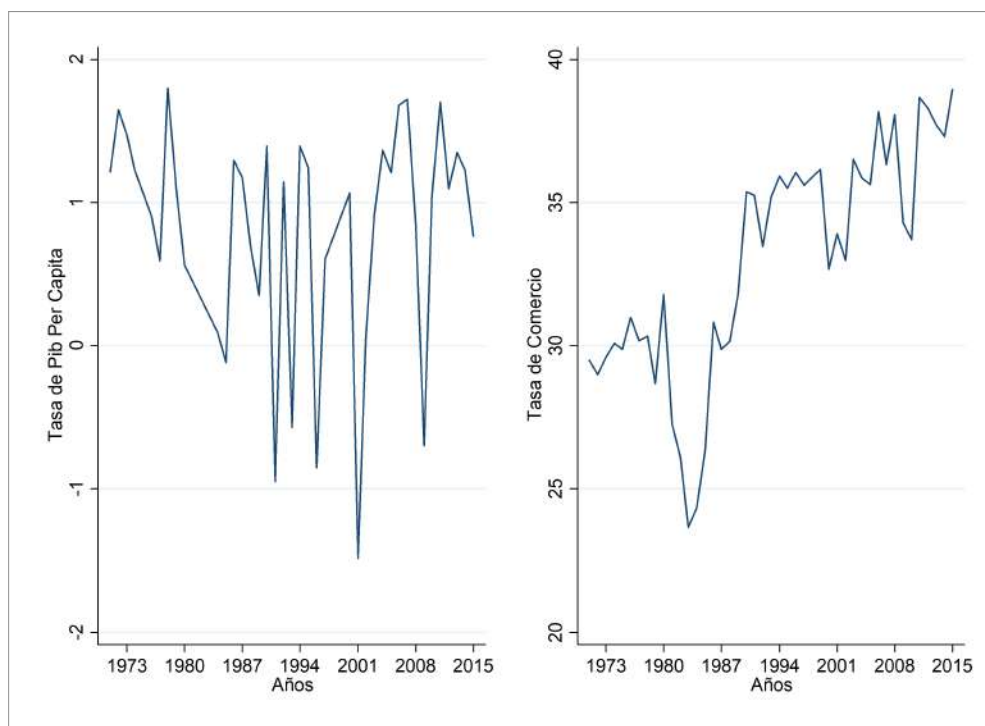


Figura 1. Comportamiento del crecimiento económico y el comercio en Colombia, periodo 1971-2015.

3.2. Metodología

La estrategia aplicada para verificar empíricamente la relación entre el crecimiento económico y el comercio se divide en cuatro pasos. Primero, verificamos la estacionaridad de las variables usando las pruebas de Dickey y Fuller (1979) y Phillips y Perron (1988). Luego está el método de cointegración de Johansen (1988), VAR, para estimar la relación de equilibrio en el largo plazo entre las variables integradas y en cuarto lugar aplicamos el modelo VEC para comprobar la existencia de equilibrio a corto plazo de las variables estudiadas. Esta metodología considera diversas variables endógenas juntas, y cada variable endógena se explica por sus valores de retraso de todas las otras variables endógenas en el modelo. Las ecuaciones 1 expresa el modelo VAR estimado.

$$\begin{aligned}\Delta PIB_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n com_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n PIB_{t-1} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta com_t &= \alpha_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^n PIB_{t-i} + \alpha_5 \sum_{i=1}^n com_{t-1} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}\quad (1)$$

Una vez que la cointegración es verificada entre las variables analizadas, se obtiene el error de equilibrio α_{t-1} , como propusieron Azlina y Mustapha (2012), este vector se puede usar para estimar un modelo de corrección de errores (VEC) para determinar la existencia de equilibrio en el corto plazo Engle y Granger (1987). La significancia estadística del parámetro asociado con el error de equilibrio incorporado en el modelo VEC indica el mecanismo de corrección de retorno de las variables de equilibrio en el corto plazo. El modelo VEC que estimamos es el siguiente:

$$\begin{aligned}\Delta PIB_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n com_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n PIB_{t-i} + v_{t-i} + \varepsilon_{1t} \\ \Delta com_t &= \alpha_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^n PIB_{t-i} + \alpha_5 \sum_{i=1}^n com_{t-1} + v_{t-1} + \varepsilon_{2t}\end{aligned}\quad (2)$$

Donde el parámetro v_t es el término de error. La cointegración de la prueba de Johansen (1988; 1991) utilizada en esta investigación contribuyó a determinar el grado de integración de las variables.

4. Discusión de resultados

La Tabla 2 muestra el comportamiento de las variables incluidas en los modelos econométricos a través del tiempo. Las dos variables tienen un comportamiento no tendencial. Se aplicó el test de Dickey y Fuller para la variable comercio verificando que las variables no son estacionarias.

Antes de presentar los resultados del modelo VAR estimado en esta investigación, se muestran los resultados del test de Dickey y Fuller (1979) en donde, los resultados sugieren que las variables son estacionarias en niveles, y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia en la tasa de urbanización. La Tabla 2 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 2. Resultados del test de ADF

	Niveles				Primeras Diferencias			I (q)	
	Valor	Valor crítico			Valor	Valor crítico			
	Calculado	1%	5%	10%	calculado	1%	5%		10%
PIB per	-4,647	-3,621	-2,947	-2,607	-	-	-	-	I (0)
Comercio	-1,452	-3,621	-2,947	-2,607	-7,913	-3,628	-2,950	-2,608	I (0)

En la siguiente Tabla 3 se muestra que no existe ningún tipo de cointegración a largo plazo entre el PIB per cápita y el comercio en Colombia debido a que no se encuentra una relación de las variables estudiadas a largo plazo se realiza el modelo VEC o de corrección de error resultando significativo.

Según Orozco (2017) indica que en Ecuador las exportaciones como una variable de crecimiento afectan positivamente a largo plazo, sin embargo, Cotte y Poveda (2017), mencionan que el papel del comercio exterior en el crecimiento económico no se atribuye exclusivamente a las exportaciones, sino que también las importaciones juegan un papel preponderante en el desarrollo de cualquier economía. Por lo encontrado en esta investigación Colombia tiene resultados más favorables si se invierte en el corto plazo esto se asemeja a un estudio realizado en Malawi donde Fanwell (2015) afirma que no existe relación a largo plazo entre la exportación de bienes y el crecimiento económico, pero que encuentra un impacto positivo a corto plazo de las exportaciones sobre el crecimiento económico.

Tabla 3. Resultados del test de cointegración para la tasa de comercio y la tasa de crecimiento.

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	6	-193,558	-	38,300	15,41
1	9	-180,427	0,464	12,039	3,76
2	10	-174,407	0,249	-	-

La Tabla 4 refleja la existencia de un movimiento conjunto y simultaneo o equilibrio a corto plazo utilizando el modelo de corrección de error debido a que la variable (cel.) error es significativa lo que da entender que el comercio tiene una relación con el PIB per cápita en el corto plazo. No se asemeja a lo que plantea Balaguer, Florica y Ripolles. (2015) en la cual mencionan que en España no existe una relación a corto ni a largo plazo entre el crecimiento y el comercio esto se puede deber a la crisis financiera que sufre actualmente este país.

Tabla 4. Resultados de aplicación del modelo VEC o corrección de error.

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _{iz}	(95% Conf.	Interval)
d(comercio)	1	-	-	-	-	-
PIB per	-0,308	5,27	-5,9	0,00	-0,308	-0,308
Cel	-1	5,78	-1,7	0,00	-1	-1
cons	-0,422	-	-	-	-	-

5. Conclusiones

Las variables estudiadas en esta investigación son determinantes para el crecimiento del desarrollo económico de Colombia en el corto plazo es decir que una inversión en las exportaciones afectaría al PIB en menos de 10 años. Una de las causas por la que no existe relación a largo plazo es que la mayoría del capital financiero son utilizados ilegalmente por narcotraficantes esto sería una pérdida considerable para el gobierno por lo que se recomendaría realizar inversiones no sustanciales o en otro caso no apalancar en demasiada cuantía al país. Así mismo se recomienda el fortalecimiento del plan Colombia instaurado por Juan Manuel Santos y Barack Obama con el fin de contrarrestar la salida de dinero a manos de narcotraficantes.

Referencias bibliográficas

- [1] Alvarez, F., y Lucas, R. E. (2007). Capital accumulation and international trade. Working paper, University of Chicago.
- [2] Álvarez, I. C., Barbero, J., Rodríguez-Pose, A., y Zofío, J. L. (2018). Does institutional quality matter for trade? Institutional conditions in a sectoral trade framework. *World Development*, 103, 72-87.
- [3] Azlina, A. A., Mustapha, N. N. (2012). Energy, economic growth and pollutant emissions nexus: the case of Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 65, 1-7.
- [4] Broda, C., Greenfield, J., y Weinstein, D. (2006). From groundnuts to globalization: A structural estimate of trade and growth (No. w12512). National Bureau of Economic Research.
- [5] Corlay, G., Dupraz, S., Labonne, C., Muller, A., Antonin, C., Daudin, G. (2017). Comment: Inferring trade costs from trade booms and trade busts. *International Economics*, 152, 1-8.
- [6] Díaz, H. O. L., Navarrete, R. A. (2017). Crecimiento, competitividad y restricción externa en América Latina. *Investigación económica*, 76(300), 53-80.
- [7] Dickey, D. A., 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.
- [8] Emily Blanchard, Gerald Willmann, Trade, education, and the shrinking middle class, *Journal of International Economics*, Volume 99, 2016, Pages 263-278, ISSN 0022-1996.
- [9] Engle, R. F., y Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 251-276.
- [10] Estevadeordal, A., y Robert, C. (Eds.). (2001). *Las Américas sin barreras: negociaciones comerciales de acceso a mercados en los años noventa*. IDB.
- [11] Fitzová, H., y Zídek, L. (2015). Impact of trade on economic growth in the Czech and Slovak Republics. *Economics Sociology*, 8(2), 36.
- [12] Gazol Sánchez, A. (2016). Libre comercio: tratados y nuevo orden. Un balance. *Economía Unam*, 13(38), 122-130.
- [13] Gómez Chiñas, C., González García, J. (2017). Competencia y competitividad de las exportaciones de México y China en el mercado estadounidense: nueva evidencia. *México y la cuenca del pacífico*, 6(16), 79-105.
- [14] Gries, T., Kraft, M., Meierrieks, D. (2009). Linkages between financial deepening, trade openness, and economic development: causality evidence from Sub-Saharan Africa. *World development*, 37(12), 1849-1860.
- [15] Hofman, A., Mas, M., Aravena, C., y Guevara, J. F. D. (2017). Crecimiento económico y productividad en Latinoamérica. *El proyecto LA-KLEMS. El trimestre económico*, 84(334), 259-306.
- [16] Ina C. Jäkel, Marcel Smolka, Trade policy preferences and factor abundance, *Journal of International Economics*, Volume 106, 2017, Pages 1-19, ISSN 0022-1996.
- [17] Ingram, H. (2005). Las instituciones del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y más allá. In *Seguridad, agua y desarrollo: el futuro de la frontera México-Estados Unidos* (pp. 127-150). El Colegio de la Frontera Norte.
- [18] Ivan Cherkashin, Svetlana Demidova, Hiau Looi Kee, Kala Krishna, Firm heterogeneity and costly trade: A new estimation strategy and policy experiments, *Journal of International Economics*, Volume 96, Issue 1, 2015, Pages 18-36, ISSN 0022-1996.

- [19] Jaime, T. (2013). Colombia: inserción y desequilibrios comerciales en la Cuenca del Pacífico. *Problemas del desarrollo*, 44(174), 139-165.
- [20] James Fenske, Namrata Kala, 1807: Economic shocks, conflict and the slave trade, *Journal of Development Economics*, Volume 126, 2017, Pages 66-76, ISSN 0304-3878.
- [21] Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- [22] Kim, D. H., Lin, S. C., y Suen, Y. B. (2016). Trade, growth and growth volatility: New panel evidence. *International Review of Economics Finance*, 45, 384-399.
- [23] Lardy, Nicholas R. (2010). "The Sustainability of China's Recovery of the Global Recession", Policy Brief, núm. PB10-7, pp. 1-8. Washington, DC: Peterson Institute for International Economics.
- [24] Lucena Castellano, R. (2006). Comercio internacional y crecimiento económico. Una propuesta para la discusión. *Aldea Mundo*, 11(20), 51.
- [25] Malcolm, M. (2017). Do local exports impact congressional voting on free trade agreements. *Economics Letters*, 154, 31-34.
- [26] Mirza, T., Narayanan, B., y van Leeuwen, N. (2014). Impact of Chinese growth and trade on labor in developed countries. *Economic Modelling*, 38, 522-532.
- [27] Mullings, R., y Mahabir, A. (2018). Growth by Destination: The Role of Trade in Africa's Recent Growth Episode. *World Development*, 102, 243-261.
- [28] Mustafa, G., Rizov, M., y Kernohan, D. (2017). Growth, human development, and trade: The Asian experience. *Economic Modelling*, 61, 93-101.
- [29] Mutreja, P., Ravikumar, B., y Sposi, M. (2018). Capital goods trade, relative prices, and economic development. *Review of Economic Dynamics*, 27, 101-122.
- [30] Naito, T. (2017). An asymmetric Melitz model of trade and growth. *Economics Letters*, 158, 80-83.
- [31] Navamuel, E. L., y Rivero, J. L. P. (2011). Regímenes de tipo de cambio y crecimiento económico en países en desarrollo. *Documentos de Trabajo FUNCAS*, (601), 1.
- [32] Navas, A. (2010). La apertura al comercio exterior y sus efectos sobre la productividad en presencia de diferencias intersectoriales (No. 2010/04). Universidad Autónoma de Madrid (Spain), Department of Economic Analysis (Economic Theory and Economic History).
- [33] Orozco, R. V. (2017). El impacto del comercio del Banano en el desarrollo del Ecuador. *Revista AFESE*, 53(53).
- [34] Ortiz, C. H. (2017). Un análisis smithiano del crecimiento económico colombiano: avances metodológicos. *Lecturas de Economía*, (87), 35-66.
- [35] Owolabi-Merus, O., Odediran, O. K., y Inuk, U. E. (2015). An Investigation into the Impact of International Trade in the Growth of Nigeria Economy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 61, 116-125.
- [36] Palacios, M. (1999). *Parábola del liberalismo*. Grupo Editorial Norma.
- [37] 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
- [38] Phillips, P. C., y Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.

- [39] Poveda, A. C. (2011). Economic development and growth in Colombia: An empirical analysis with super-efficiency DEA and panel data models. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45(4), 154-164.
- [40] Rahman, M. M., y Mamun, S. A. K. (2016). Energy use, international trade and economic growth nexus in Australia: New evidence from an extended growth model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 64, 806-816.
- [41] Silberberger, M., Königer, J. (2016). Regulation, trade and economic growth. *Economic Systems*, 40(2), 308-322.
- [42] Steiner, R. (1996). Los ingresos de Colombia producto de la exportación de drogas ilícitas. *Coyuntura económica*.
- [43] Teignier, M. (2009). The role of trade in structural transformation.
- [44] Üngör, M. (2017). Productivity growth and labor reallocation: Latin America versus East Asia. *Review of Economic Dynamics*, 24, 25-42.
- [45] Vanegas, J. G., Restrepo, J. A., y González, M. A. (2015). Negocios y comercio internacional: evidencias de investigación académica para Colombia. *Suma de Negocios*, 6(13), 84-91.
- [46] Wen, M. (2004). E-commerce, productivity, and fluctuation. *Journal of Economic Behavior Organization*, 55(2), 187-206.
- [47] Were, M. (2015). Differential effects of trade on economic growth and investment: A cross-country empirical investigation. *Journal of African Trade*, 2(1-2), 71-85.
- [48] Womack, Brantly. (2013). "Beyond win win: Rethinking China's international relationship in an era of economic uncertainty", *International Affairs*, 89(4): 911-928.
- [49] Yifu Lin, Justin, Hin T. Ding, e Im Fernando. (2010). "ÜS-China External Imbalance and the Global Financial Crises", *China Economic Journal*, 3(1): 1-37.
- [50] Yifu Lin, Justin. (2011). *Demystifying the Chinese Economy*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.

Relación entre crecimiento económico y manufactura en Ecuador usando técnicas de cointegración

Andrea Agurto⁷

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

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo verificar la relación entre crecimiento económico y la manufactura en Ecuador durante el periodo 1970 a 2016, basándose en la primera ley de Kaldor (1967), la cual indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de la manufactura. Se utilizó datos agrupados de serie de tiempo obtenidos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017), y técnicas de cointegración para comprobar su cumplimiento. Los resultados indican que la manufactura se relaciona de forma positiva con el crecimiento económico a corto y largo plazo; pero no se evidencia causalidad de Granger, concluyendo que otros sectores de la economía pueden afectar directamente al crecimiento económico del país. Finalmente, la implicación de política económica derivada de esta investigación, es intensificar al sector manufacturero en ingeniería incluyendo a los diferentes sectores estratégicos para el crecimiento económico del país.

Palabras clave: Manufactura. Crecimiento económico. Series de tiempo. Ecuador.

Código JEL: C22. F43. L38

Analysis of the relationship between energy consumption and carbon emissions in Ecuador

Abstract

This research aims to verify the relationship between economic growth and manufacturing in Ecuador during the period 1970 to 2016, based on the first law of Kaldor (1967), which indicates that the growth of total GDP is determined by the growth of the manufacture We used grouped data of time series obtained from the World Development Indicators of the World Bank (2017), and cointegration techniques to verify compliance. The results indicate that manufacturing is positively related to short and long-term economic growth; but there is no evidence of Granger's causality, concluding that other sectors of the economy can directly affect the country's economic growth. Finally, the implication of economic policy derived from this research is to intensify the manufacturing sector in engineering, including the different strategic sectors for the economic growth of the country.

Keywords: Manufacture. Economic growth. Time series. Ecuador.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁷Autor de correspondencia. Andrea Agurto Flores. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: agurtoandrea28@gmail.com

1. Introducción

Ecuador se ha caracterizado por ser un país exportador de materias primas particularmente de recursos naturales como el petróleo, y algunos productos alimenticios entre ellos el banano, cacao, camarón. El crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) se debe en gran medida al sector petrolero y manufacturero, en el 2011 llegó alcanzar un 7,9 % para el 2015 tan solo creció en un 0,3 % y para el 2016 la tasa de crecimiento fue negativa, las causas principales se debieron a la caída del precio del petróleo y a la depreciación del dólar (BCE, 2017).

El país se destaca por la presencia intensiva en recursos naturales y trabajo el cual concentra un gran porcentaje de la fuerza laboral mejorando las condiciones socio laborales, como lo muestra el INEC (2016), registrando una reducción del 5 % en 2007 a 3,8 % en 2014 en la tasa de desempleo. Evidentemente estas cifras no trascienden considerablemente en el tiempo, lo que constituye un inestable crecimiento económico. El sector manufacturero se situó 11,50 % en el 2004 y para el 2014 tan solo llegó a 11,80 %, destacándose las áreas de elaboración de alimentos y bebidas; seguido de la industria química; productos minerales no metálicos; la industria textil y de cuero, y otras actividades (BCE, 2015). En Ecuador como la mayoría de países latinoamericanos el poco desarrollo tecnológico es evidente dado que son exportadores de materias primas; lo cual provoca que la innovación tecnológica se vea ralentizada específicamente en el sector industrial. El país ha generado pequeños logros en innovación tecnológica, en áreas vinculada a la informática; fabricación de maquinaria y equipo; y productos farmacéuticos, sin embargo, ninguno de estos representa en gran medida el desarrollo y crecimiento económico (INEC, 2016).

La presente investigación busca identificar la existente relación entre el crecimiento económico y la manufactura a partir de 1970 al 2016; basándose en Kaldor (1967), quien desarrollo un modelo compuesto por tres leyes, para explicar las diferencias en las tasas de crecimiento económico entre países. La primera ley en la cual nuestra investigación se enfoca, indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de las manufacturas; el sector manufacturero al poseer efectos multiplicadores constituye el núcleo de la economía. La segunda ley atribuida a Verdoorn (1949), señala que la productividad manufacturera está dada por los incrementos o decrementos de ese sector, gracias a los rendimientos a escala dinámicos y estáticos. La tercera ley señala que el crecimiento de la productividad total de la economía se determina de forma positiva por el crecimiento del PIB manufacturero y negativamente por el crecimiento del empleo no manufacturero.

El objetivo principal de la investigación es verificar el efecto que tiene el sector manufacturero sobre el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo de 1970 al 2016. En base a lo anterior nos preguntamos: ¿Pueden explicar los cambios en la producción manufacturera, el crecimiento económico del país?, además se comprueba si se cumple o no la hipótesis de que el aumento de la manufactura tiene una relación positiva sobre el crecimiento económico. Para ello se ha recurrido a ciertas bibliografías de estudios que están relacionados con el tema de investigación. La contribución de este documento radica en generar evidencia empírica sobre el efecto del sector manufacturero en el crecimiento económico de Ecuador, evaluando como se actualiza la primera ley de Kaldor (1967), y teniendo en cuenta que el país posee niveles bajos de participación manufacturera en el PIB.

Además, los resultados de la investigación verifican que tanto en el corto como en el largo plazo existe una relación de equilibrio entre las variables citadas, por lo que se cumple la ley kaldoriana dado que el crecimiento económico se relaciona positivamente con la manufactura en el país de estudio. De acuerdo a la implicación de políticas económicas que se puede adoptar con el fin de aumentar el crecimiento económico; estas deben enfocarse a la generación e intensificación de actividades en ingeniería, dinamizando al sector de la manufactura. La presente investigación se divide en cinco secciones: la segunda sección se discute la literatura previa sobre el tema; la tercera sección presenta los datos utilizados, la estrategia econométrica; la cuarta sección se presenta la discusión de resultados. Finalmente, en la quinta sección se presentan las conclusiones y posibles aportes de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

Según Juárez (2015), una economía que crece lentamente en un sistema capitalista vigente, reduce el bienestar relativo de la sociedad siendo prioritario aumentar la producción de las mercancías y servicios. El crecimiento económico es vital para un país, sin embargo, para alcanzarlo es necesario enfocarse en puntos estratégicos; como la manufactura. Teóricamente a la manufactura se la entiende como la transformación de materias primas en productos manufacturados, teniendo en consideración que este sector está estrechamente ligado con la ingeniería.

Kaldor (1967), en su primera ley indica que el crecimiento del PIB total se encuentra determinado por el crecimiento de las manufacturas, el sector manufacturero al poseer efectos multiplicadores constituye el núcleo de la economía, pero no el único sector de interés. También señala que el éxito o fracaso de un país será determinado por las actividades en las cuales se especializa esa economía. Bajo este enfoque se han desarrollado varias estimaciones por diversos autores para verificar la validez de esta ley, generando debate teórico y empírico.

Vázquez y Monroy (2016) en su estudio que relaciona el crecimiento económico y pobreza en México; encuentran que el crecimiento estuvo estrechamente ligado a una mayor reducción de la pobreza en estados con mejores condiciones de acceso a servicios básicos; mayor salario inicial; mayor grado de formalidad y con el empleo especializado en las manufacturas. Herman (2016); Cantore, Lavopa y Soare (2017) aseguran que es sustancial ayudar al sector manufacturero a crecer, sostienen que las acciones necesarias para lograr una industria más fuerte para el crecimiento, es la inversión e innovación en tecnología; acceso a financiación y el capital humano. Así mismo Mijiyawa (2017); Bigsten, Collier, Dercon, Fafchamps, Gauthier, Willem Gunning, y Teal (2004), señalan que para incentivar al desarrollo del sector manufacturero hay que reformar el nivel de competitividad y expandir el tamaño del mercado interno.

En esta misma línea Moreno (2015); Wang Chanda (2016); Zhao y Tang (2017); Haraguchi, Cheng y Smeets (2017), señalan que en la actualidad la dinámica del sector manufacturero es punto clave en una economía; un sector manufacturero competitivo capaz de generar exportaciones netas y absorber empleo es condición indispensable para el desarrollo y crecimiento sostenible. La diversificación en la estructura exportadora de un país impulsa a que su crecimiento sea más rápido; para Brid (2016) el crecimiento a largo plazo de una economía está determinado por lo que produce y por lo que exporta. Guerrieri y Meliciani (2005), indican en su estudio sobre tecnología y competitividad internacional, que las economías que se especializan en industrias derivadas de la tecnología se encuentran en una situación favorable para desarrollar una ventaja comparativa. Ciertamente la tecnología contribuye a aumentar la calidad y la comerciabilidad.

Diversos autores concuerdan que la fabricación puede ser considerada como el motor del crecimiento para países en vías de desarrollo. Estudios realizados por Sánchez (2011); Gonzales (2014); Cruz y Polanco (2014); Juárez (2015); Bekerman, Dulcich y Vázquez (2015); Marconi, Borja y Araújo (2016); Juárez y Brid (2016); Brid (2016); Zhao y Tang (2017); Lin y Chan (2017); Wang y Chanda (2017); Miralles y Izquierdo (2017). Argumentan que en economías semi-industrializadas su crecimiento económico se vincula directamente con la industria y el gobierno en como este distribuye el gasto público y plantea políticas macroeconómicas orientadas a la formación de capital humano, para el impulso de la productividad y competitividad de su producción. Para Szirmai y Verspagen (2015), en su investigación muestran un existente efecto positivo de la fabricación sobre el crecimiento en los países en desarrollo entre 1970-1990, con una fuerza laboral altamente educada. Prebisch (1957), indica que es necesario incorporar el progreso técnico en la industria y aprovechar sus frutos para nuevos avances tecnológicos, estimulando un proceso acumulativo, dinámico y expansivo (citado por Calderón y Sánchez, 2012). Algunos resultados son contradictorios en cuanto a esta relación económica, donde el sector manufacturero influye de manera positiva al crecimiento económico, concretamente en las economías de África subsahariana (Suliswanto, 2015; Rekiso, 2017).

En cuanto a países desarrollados, cuando la industrialización alcanza niveles del 30% del PIB

este va disminuyendo provocando una desindustrialización, esta se produce en tanto al progreso técnico adquirido en cada sector económico creando un cambio de precios relativos que favorecen al sector de servicios con alta tecnología (Mattos y Fevereiro, 2014). En este sentido Singh y Dasgupta (2005), en su investigación sobre el papel de la fabricación y los servicios en el crecimiento de la economía en la India, encuentran surgimiento de la desindustrialización en varios países en desarrollo a bajos niveles de ingreso per cápita, consecuente del rápido crecimiento del comercio internacional en servicios. Para Dasgupta y Singh (2006); Manera y Valle (2017); Balakrishnan y Parameswaran (2017), el sector manufacturero sigue siendo crítico para el desarrollo económico no obstante el sector de los servicios puede contribuir de manera positiva al crecimiento económico en estos países como para los sub-desarrollados.

Las manufacturas en países en desarrollo en la actualidad siguen aumentando, representando gran parte del comercio mundial en 1980 el PIB manufacturero representaba el 22% del PIB mundial, para el 2011 disminuyó en un 16% (Dobbs et al., 2012). En base a la evidencia empírica anteriormente descrita la investigación difiere de otras, dado a que no existen estudios que relacione al sector manufacturero con el crecimiento económico en Ecuador.

Tabla 1. Resumen de estudios sobresalientes de crecimiento económico y manufactura

N°	Autor	Año	País	Metodología	Variables	Resultados
1	Júares y Brid	1982-2015	México	Causalidad Granger	PIBman, PIBnm, PIB	PIBman \rightarrow PIB, PIBnm \rightarrow PIBman PIBman \rightarrow
2	Sánchez	1993-2010	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB, PIBind	PIB, PIBind \rightarrow PIB
3	Cruz y Polanco	1970-2012	México	VAR-VEC	gLn, gPr, gPs	gL \neq gPr, gLn \neq gPs
4	Juárez	1980-2009	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB	PIB \leftrightarrow PIB

Nota: \rightarrow representa la causalidad unidireccional, \leftrightarrow causalidad bidireccional, \neq y no causalidad de Granger. Las abreviaturas se definen de la siguiente manera: VAR = vector autorregresivo, VEC = modelo de corrección de error, PIBman = producto interno bruto manufacturero, PIB = producto interno bruto total, PIBnm = producto interno bruto no manufacturero, PIBind = producto interno bruto industrial, gLn = tasa de crecimiento del sector industrial, gPr = tasas de crecimiento del sector primario, gPs = tasas de crecimiento del sector terciario.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Se utilizaron datos del World Development Indicators del Banco Mundial (2017), las variables son series temporales anuales del periodo 1970 al 2016 para Ecuador. Para la presente investigación se relacionan las variables Crecimiento económico y Manufactura. A continuación, en la Tabla 2 se presenta de forma detallada cada una de las variables utilizadas para el modelo econométrico.

Tabla 2. Descripción de las variables empleadas en el modelo Econométrico.

Variable	Notación	Unidad de medida	Definición
Crecimiento económico	PIB per cápita	Variable expresada a precios constantes de 2010	PIB per cápita que es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. Se calcula sin hacer deducciones por la depreciación de los activos fabricados o por el agotamiento y la degradación de los recursos naturales.
Manufacturas	Manuf	Variable expresada a precios constantes de 2010	Fabricación del valor agregado: son las industrias que pertenecen a las divisiones 15-37 de la CIIU. El valor agregado es la producción neta de un sector después de sumar todas las salidas y restar las entradas intermedias. Se calcula sin deducciones por la depreciación de los activos fabricados o el agotamiento y la degradación de los recursos naturales. El origen del valor agregado está determinado por la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), revisión

Con el fin de verificar la relación entre el crecimiento económico y manufactura, antes de iniciar el análisis econométrico realizamos un análisis descriptivo de las variables. La Figura 1, muestra la evolución de las dos variables incluidas en el modelo. A medida que aumenta el crecimiento económico las manufacturas también lo hacen.; ambas muestran un comportamiento tendencial característica propia de las series de tiempo, siendo obligatorio utilizar el test de Dickey Fuller (1979), que confirma la estacionalidad de las variables.

Es necesario que las variables adopten un estado de estacionalidad para evitar resultados espúreos característicos de las series de tiempo; en la Figura 1, se muestra que al aplicar primeras diferencias en ambas variables y realizar el test de Dickey Fuller (1979), estas se vuelven series estacionarias, eliminando el posible efecto tendencial del crecimiento económico y manufactura.

Al observar la Figura 1, claramente se verifica que las variables poseen un comportamiento estacionario o cíclico, y sus valores oscilan alrededor de la media (0.016) como la primera del logaritmo PIB per cápita; y la primera diferencia del logaritmo Manufactura (0.036).

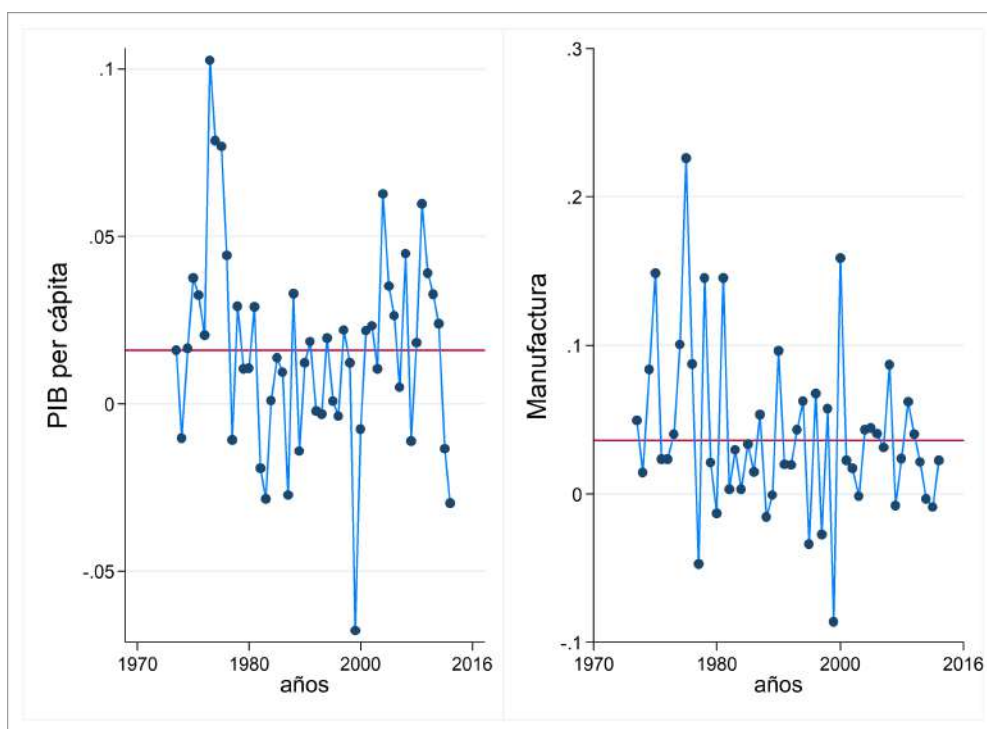


Figura 1. Comportamiento de las variables en primeras diferencias periodo 1970 al 2016

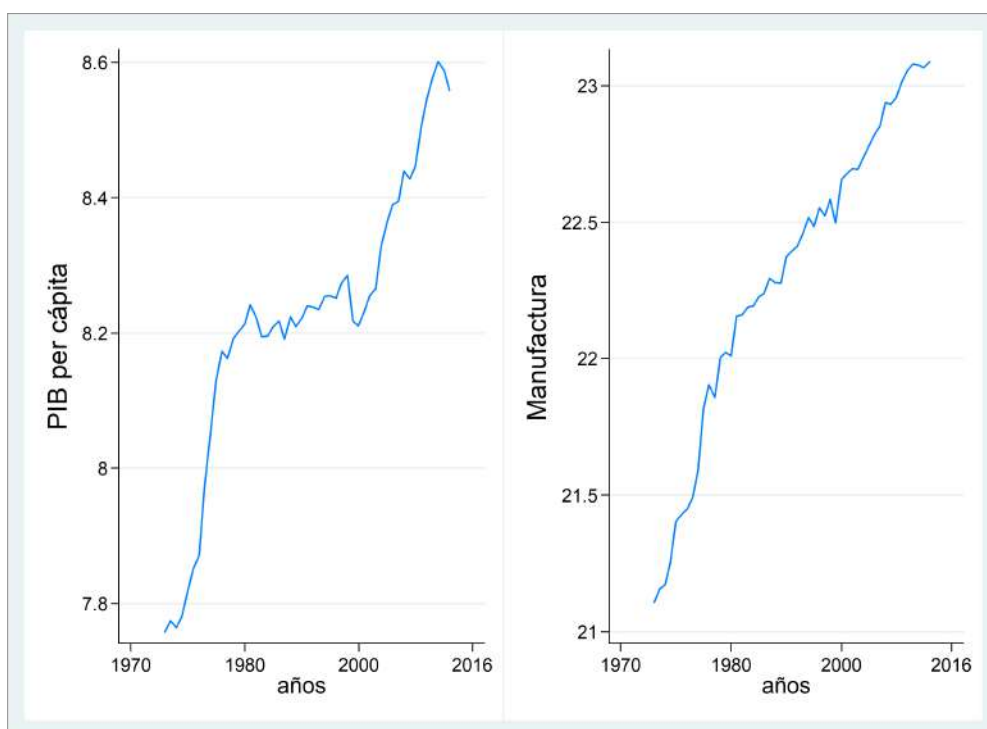


Figura 2. Comportamiento de las variables periodo 1970 al 2016

3.2. Metodología

Desde tiempos remotos los modelos en series de tiempo han ido evolucionado de tal manera que se ha pasado de modelos sencillos considerados inicialmente, como los de Persons (1919) quien realizo la división en componentes no observados que dependen de diferentes factores causales,

ya que normalmente se emplea en el análisis de series temporales clásica: la tendencia, el ciclo económico, el ciclo estacional y el residual (Kirchgässner, Wolters y Hassler, 2012).

A otros más sofisticados como los modelos de series temporales propuestos por Box y Jenkis quienes plantearon el modelo ARIMA (Auto regresivos - Integrados -Media Móvil) que tienen en cuenta la dependencia existente entre los datos esto es que cada observación en un momento dado es modelada en función de los valores anteriores, en si debe contener todos los elementos necesarios para describir el fenómeno (Liu, Hudak, Box, Muller y Tiao, 1992). Para 1982 Engle propuso una nueva clase de procesos estocásticos denominados ARCH (Procesos con Heterocedasticidad Condicional Auto regresiva), con el objetivo de modelar y predecir la volatilidad presente en las series financieras. Estos modelos fueron consecuentemente extendidos por Bollerslev, Engle y Nelson (1994), quienes propusieron los modelos GARCH (Heterocedasticidad Condicional Autor regresiva Generalizada) cuya función de varianzas condicionales corresponde a un proceso ARMA (Romaní, 2015).

Para verificar econométricamente la relación entre el crecimiento económico y la manufactura, y cumplir con el objetivo planteado; primero realizamos un análisis usando el procedimiento de MCO (método de mínimos cuadrados ordinarios) atribuido a Carl Friedrich Gauss, para verificar el efecto que poseen las manufacturas sobre el crecimiento económico en Ecuador. Este procedimiento presenta propiedades estadísticas muy atractivas que lo han convertido en uno de los más eficaces y populares del análisis de regresión. Seguido para constatar la existencia de la relación en el corto y largo plazo de las variables ya establecidas utilizamos un modelo de vectores autoregresivos para la función.

En el caso de Ecuador es necesario incluir una variable dummy que capture el cambio estructural de la crisis económica y financiera que experimento el país en 1999 a causa de la dolarización. El modelo a estimar es el siguiente:

center

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log Pibper\acute{c}apita_t + \alpha_2 \log Manuf + \alpha_3 Dummy + \varepsilon_t \quad (1)$$

Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables, planteamos un modelo de vectores autoregresivos (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. El modelo VAR a estimar para la función de crecimiento económico y manufactura es el siguiente:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^n Dummy_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (2)$$

$$\Delta M_t = \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_6 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_7 \sum_{i=1}^n Dummy + \varepsilon_{2t}$$

Donde Δ , es el operador de primeras diferencias, la longitud del rezago se determinó con el criterio de información de Akaike (1974). Además, se considera orden de integración I (1), de las variables mediante el test de Dickey y Fuller (1979). Luego de constatar equilibrio a largo plazo entre el logaritmo de las primeras diferencias del PIB per cápita y Manufactura, para verificar equilibrio a corto plazo aplicamos el modelo de corrección de errores (VEC), agregando el termino de error rezagado ε_{t-1} y ε_{t-2} para las ecuaciones (2). El modelo VEC a estimar es el siguiente:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_3 \sum_{i=1}^n Dummy_{t-1} + \alpha_4 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$\Delta M_t = \alpha_5 + \alpha_6 \sum_{i=1}^n Pibper\acute{c}apita_{t-1} + \alpha_7 \sum_{i=1}^n Manuf_{t-1} + \alpha_8 \sum_{i=1}^n Dummy + \alpha_9 \varepsilon_{t-2} + \varepsilon_{2t}$$

4. Discusión de resultados

4.1. Test raíces unitarias

A continuación, se muestran los resultados de los modelos VAR y VEC planteados en las ecuaciones (2-3) de la sección anterior, pero antes los resultados de la prueba de Dickey Fuller (1979) en niveles y en primeras diferencias; es necesario aplicarlo cuando se busca la relación de equilibrio entre las variables a corto y largo plazo.

La Tabla 3, muestra los resultados de la prueba de Dickey y Fuller (1979). Estos resultados son parejos a los de Juárez y Brid (2016), en su trabajo de el reto del crecimiento económico en México, analizando la estacionariedad de las series. Al igual que en nuestro estudio estas series tenían raíces unitarias en sus niveles y que el efecto tendencial de las variables se elimina al aplicar una primera diferencia volviéndose no estacionarias; y supone que las series integradas son de orden I (1). A partir de estos resultados podemos saber si existen una relación a largo o corto plazo entre las variables.

Tabla 3. Resultados de la prueba de Dickey y Fuller

	Niveles				Primeras Diferencias			I (q)	
	Valor	Valor crítico			Valor	Valor crítico			
	Calculado	1 %	5 %	10 %	calculado	1 %	5 %		10 %
PIB per	-2,176	-3,607	-2,941	-2,605	-4,233	-3,614	-2,944	-2,606	I (1)
Manufactura	-1,970	-3,607	-2,941	-2,605	-8,009	-3,614	-2,944	-2,606	I (1)

4.2. Test de cointegración

Al estimar las ecuaciones 2, para verificar la relación de equilibrio a largo plazo, aplicamos el test de cointegración de Johansen (1988), este se realiza a las primeras diferencias de los logaritmos de las dos variables estudiadas, para comprobar si existe cointegración entre estas. El número óptimo de rezagos lo determinamos mediante el criterio de información Akaike (1974) denominado AIC estableciéndose en uno. La Tabla 4, resumen los resultados obtenidos.

Tabla 4. Resultado del test cointegración Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	12	178,399		50,438	29,68
1	17	197,924	0,588	11,388*	15, 41
2	20	203,425	0,221	0,386	3,76
3	21	203,618	0,008		

Los resultados en la Tabla 4, muestran la existencia de al menos un vector de cointegración entre las variables, constatando un equilibrio de largo plazo entre la primera diferencia de logaritmo PIB per cápita, la primera diferencia de logaritmo manufactura y la variable dummy, la cual incluimos para capturar el cambio estructural de la dolarización que experimento el país en el año 1999 durante la crisis económica-financiera. Estos resultados son consistentes con aquellos reportados en otras investigaciones (Szirmai y Verspagen, 2015; Juárez y Brid, 2016). Ecuador en cuanto a su economía en la década de los 80s y 90s paso por periodos inestables de crecimiento económico; no obstante, después de la dolarización el aumento de este fue notable, al igual que en el sector manufacturero. En suma, la relación positiva entre ambas variables demuestra que el crecimiento económico se ve influenciado por la manufactura en el largo plazo, equivalente con otras investigaciones (Jeon, 2006; Sahoo, Sahu, Sahoo y Pradhan, 2014).

Al poseer variables estacionarias el modelo VAR, permite la ilustración de la función de impulso respuesta que sirve para visualizar de mejor manera las relaciones entre las variables utilizadas

macroeconómicamente (crecimiento económico, manufactura), mostrando el efecto que tiene un choque aleatorio en una de las variables sobre el resto de las variables del sistema (García et al., 2017).

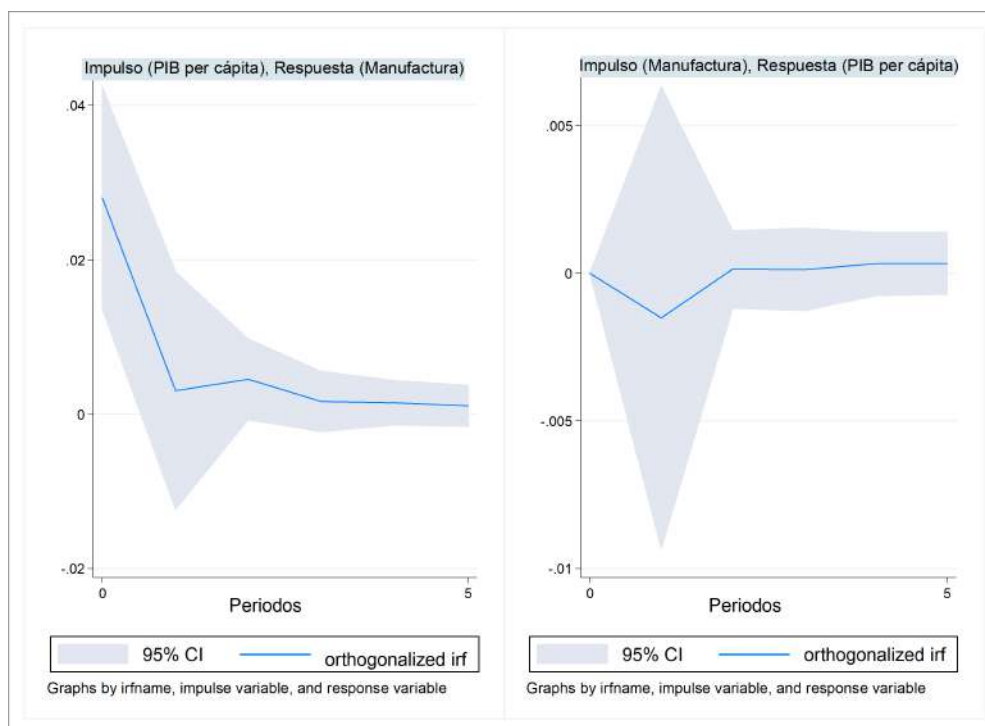


Figura 3. Gráficas Impulso- Respuesta de las variables PIB per cápita y Manufactura

En la figura 3, se puede evidenciar que durante los primeros periodos hay un incremento en el PIB per cápita ante un shock en la manufactura; pero a medida que incrementan los periodos este efecto desaparece; por lo que se señala que aproximadamente entre 3 a 4 años tardara el crecimiento económico en ajustarse ante un cambio en la manufactura y viceversa.

4.3. Test Johansen

Con el fin de verificar la existencia de un equilibrio en el corto plazo entre las variables, estimamos las ecuaciones 4 en la que se plantea un modelo de corrección de error (VEC) con coeficiente de error rezagado. La Tabla 5, indica que es estadísticamente significativo el error rezagado cel, lo que implica que hay un equilibrio en el corto plazo, es decir que el crecimiento económico es sensible a los cambios en el sector manufacturero. Con ello se verifica que la teoría de Kaldor (1977), explica la relación de la manufactura y el crecimiento económico para Ecuador.

Tabla 5. Resultado del test de Johansen .

Beta	Coef.	Std. Err	z	P _i z	(95 % Conf.	Interval)
cel						
dlPib per cápita	1					
dlManufactura	0,926	3,64e-09	-2,5e+08	0,000	-0,926	-0,926
Dummy	-0,019	4,09e-10	-4,8e+07	0,000	-0,019	-0,019
cel	-1	4,47e-09	-2, 2e+08	0,000	-1	-1
Constante	0,028					

4.4. Test causalidad de Granger

Aplicamos el test de causalidad de Granger (1969), donde se evidencia que no existe causalidad entre las variables, es decir, que la manufactura no predice al crecimiento económico y viceversa, concluyendo que existen otros sectores de la economía que pueden influenciar al crecimiento económico del país. Estos resultados tienen similitud con otras investigaciones como Juárez (2015), sobre el crecimiento económico y manufactura en México, evidenciando que las manufacturas y otros factores determinan la tasa de crecimiento económico. Al contrario, para Sánchez (2011), en su investigación del estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes, concluye que las manufacturas representan el motor del crecimiento económico asegurando que la causa principal del estancamiento económico obedece a la insuficiencia dinámica manufacturera.

5. Conclusiones

Esta investigación analiza el efecto de las manufacturas en el crecimiento económico de Ecuador durante el periodo de 1970-2016, siendo un modelo de series de tiempo y bajo el enfoque de la primera ley de Kaldor (1967), utilizando técnicas de cointegración como el test de Johansen (1998), se encontró relación de equilibrio en el largo plazo entre el PIB per cápita y manufactura; al igual que en el modelo de corrección de errores existe equilibrio en el corto plazo entre las variables ya descritas. Sin embargo, para que exista relación a largo plazo fue necesario incluir una variable dummy que capture el cambio estructural provocado por la dolarización en el país. Con el fin de saber el tiempo en que tardara el crecimiento económico en ajustarse ante un shock en la manufactura y viceversa, ilustramos la función de impulso respuesta, que genero un periodo aproximando de cinco años mínimo.

Podemos concluir en relación a los resultados y el objetivo planteado que, la manufactura influye de forma positiva al crecimiento económico en el corto y largo plazo; por lo tanto, el crecimiento del PIB total se encuentra determinado en cierta parte por el crecimiento de la manufactura, pero no aceptable de ser el único sector de interés, por lo que se acepta la hipótesis planteada. En cuanto a implicación de política económica para llevar a cabo una industrialización sostenible es obligatorio generar políticas industriales específicas direccionadas a explotar el sector manufacturero e intensificar actividades en ingeniería; con el fin de estabilizar y agrandar el crecimiento económico. Otro aspecto importante a considerar son los acuerdos comerciales, que brindarían la oportunidad de ampliar el mercado ecuatoriano a nivel mundial creciendo a mayor escala lo cual, exigiría a las industrias ser eficientes alcanzando mayores niveles de productividad.

Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723
- [2] Banco Central del Ecuador. (2015). Obtenido de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/836-en-el-segundo-trimestre-de-2015-el-pib-de-ecuador-mostr%C3%B3-un-crecimiento-inter-anual-de-10>
- [3] Banco Central del Ecuador (2017). Obtenido de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/975-producto-interno-bruto-2>
- [4] Balakrishnan, P., Das, M., Parameswaran, M. (2017). The internal dynamic of Indian economic growth. *Journal of Asian Economics*, 50, 46-61.
- [5] Bekerman, M., Dulcich, F., Vázquez, D. (2015). Restricción externa al crecimiento de Argentina. El rol de las manufacturas industriales. *Problemas del desarrollo*, 46(183), 59-88.

- [6] Bigsten, A., Collier, P., Dercon, S., Fafchamps, M., Gauthier, B., Willem Gunning, J., ... Teal, F. (2004). Do African manufacturing firms learn from exporting. *Journal of development studies*, 40(3), 115-141.
- [7] Brid, J. C. M. (2016). Política macro e industrial para un cambio estructural y crecimiento: gran pendiente de la economía mexicana. *Problemas del desarrollo*, 47(185), 59-80.
- [8] Bollerslev, T., Engle, R. F., y Nelson, D. B. (1994). ARCH models. *Handbook of econometrics*, 4, 2959-3038
- [9] Cantore, N., Clara, M., Lavopa, A., y Soare, C. (2017). Manufacturing as an engine of growth: Which is the best fuel. *Structural Change and Economic Dynamics*, 42, 56-66.
- [10] Calderón, C., y Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Problemas del desarrollo*, 43(170), 125-154.
- [11] Cruz, M., y Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 9-33.
- [12] Dasgupta, S., y Singh, A. (2006). Manufacturing, services and premature de-industrialisation in developing countries: a Kaldorian empirical analysis. ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge.
- [13] Del Mar Miralles Quirós, M., Miralles Quirós, J. L., y Daza Izquierdo, J. (2017). EMPRESAS TECNOLÓGICAS Y POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESARROLLO REGIONAL EN BRASIL. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 48(190).
- [14] 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.
- [15] Dobbs, R., Strube, G., Rasse, L., Mischke, J., Remes, J., Roxburgh, C., ... y Ramaswamy, S. (2012). Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation. McKinsey Global Institute.
- [16] García, J. C. T., Hernández, E. C. R., y Bolívar, H. R. (2017). Análisis de la histéresis del desempleo en México ante shocks macroeconómicos. *Contaduría y administración*, 62(4), 1228-1248.
- [17] González, A. H. (2014). La industria manufacturera mexicana vista en el contexto de industrialización de China e India. *Economía Informa*, 384, 41-69.
- [18] Guerrieri, P., y Meliciani, V. (2005). Technology and international competitiveness: The interdependence between manufacturing and producer services. *Structural change and economic dynamics*, 16(4), 489-502.
- [19] Herman, E. (2016). The importance of the manufacturing sector in the Romanian economy. *Procedia Technology*, 22, 976-983.
- [20] Haraguchi, N., Cheng, C. F. C., Smeets, E. (2017). The importance of manufacturing in economic development: Has this changed?. *World Development*, 93, 293-315.
- [21] Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2016). Obtenido de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Bibliotecas/Libros/SECTOR%20MANUFACTURERO>
- [22] Jeon, Y. (2006). Manufacturing, increasing returns and economic development in China, 1979-2004: a Kaldorian approach. University of Utah Department of Economics Working Paper Series, (2006-08).
- [23] Johansen, S. (1998). Statistical Analysis of Cointegrating Vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12(2,3)

- [24] Juárez, I. L. S., y Brid, J. C. M. (2016). El reto del crecimiento económico en México: industrias manufactureras y política industrial*/The challenge of economic growth in Mexico. Manufacturing industries and industrial policy/O desafio do crescimento econômico no México: indústrias manufatureiras e política industrial. *Revista Finanzas y Política Económica*, 8(2), 271.
- [25] Juárez, I. L. S. (2015). Bajas tasas de crecimiento y manufacturas en México: análisis y propuestas. *CULCyT*, (44).
- [26] Kaldor, N. (1967). *Strategic factors in economic development*. Nueva York: Cornell University
- [27] Kirchgässner, G., Wolters, J., y Hassler, U. (2012). *Introduction to modern time series analysis*. Springer Science Business Media.
- [28] Liu, L. M., Hudak, G. B., Box, G. E., Muller, M. E., y Tiao, G. C. (1992). *Forecasting and time series analysis using the SCA statistical system (Vol. 1, No. 2)*. DeKalb, IL: Scientific Computing Associates.
- [29] Manera, C., y Valle, E. (2017). *Industria y servicios en Baleares, 1950-2015: la desindustrialización regional en una economía terciaria*. *Investigaciones de Historia Económica-Economic History Research*.
- [30] Marconi, N., de Borja Reis, C. F., y de Araújo, E. C. (2016). Manufacturing and economic development: The actuality of Kaldor's first and second laws. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 75-89.
- [31] Mattos, F., y Fevereiro, B. (2014). ¿Se desindustrializa Brasil?. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 35-62.
- [32] Mijiyawa, A. G. (2017). Drivers of Structural Transformation: The Case of the Manufacturing Sector in Africa. *World Development*, 99(C), 141-159.
- [33] Rekiso, Z. S. (2017). Rethinking regional economic integration in Africa as if industrialization mattered. *Structural Change and Economic Dynamics*, 43, 87-98.
- [34] Romani, R. B. (2015). Estimación de modelos de volatilidad en series de rendimientos bursátiles: 2000-2014. *Pensamiento Crítico*, 20(1), 025-041.
- [35] Sahoo, A. K., Sahu, N. C., Sahoo, D., y Pradhan, B. B. (2014). Mineral export and economic growth in India: evidence from VAR model analysis. *Mineral Economics*, 27(1), 51-58.
- [36] Sánchez Juárez, I. L. (2011). Estancamiento económico en México, manufacturas y rendimientos crecientes: un enfoque kaldoriano. *Investigación económica*, 70(277), 87-126.
- [37] Singh, A., y Dasgupta, S. (2005). Will services be the new engine of economic growth in India?. *ESRC Centre for Business Research, Working Paper*, 310.
- [38] Suliswanto, M. S. W. (2015). The Development of Manufacturing Industry Cluster as an Effort of Economic Improvement Expansion in East Java. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 211, 992-998.
- [39] Szirmai, A., y Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950?2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 46-59.
- [40] Vázquez, R. M. C., y Monroy-Gómez-Franco, L. A. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigación económica*, 75(298), 77-113.
- [41] Verdoorn, P. J. (1949). *Fattori che regolano lo sviluppo della produttività del lavoro*. Ed. L'industria.

- [42] Wang, T., y Chanda, A. (2016). Manufacturing Growth and Local Multipliers in China. Department of Economics, Louisiana State University
- [43] Zhao, J., y Tang, J. (2017). Industrial structure change and economic growth: A China-Russia comparison. China Economic Review.

Democracia, libertades civiles y crecimiento económico en Ecuador: un análisis de cointegración

Andres Peñarreta⁸

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

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

La presente investigación examina la relación entre la democracia, las libertades civiles y el crecimiento económico de Ecuador, en el periodo 1972-2015, utilizando técnicas de cointegración. Aunque existe controversia en el marco teórico utilizado, los resultados son consistentes, y culminan que la democracia y las libertades civiles en Ecuador no han impulsado el crecimiento económico de este país. En el periodo analizado, se detectó que en el caso de Ecuador existe al menos un vector de cointegración en largo plazo entre las variables estudiadas. Además, realizo una prueba de corrección de error VEC siendo el resultado no significativo lo que indica que no existe equilibrio de corto plazo entre las variables estudiadas. Las implicaciones de política derivada de esta investigación serian: El fortalecimiento de las instituciones en general, el establecimiento de marcos jurídicos claros y sostenidos en el tiempo lo cual mejora el estado de las libertades civiles, además de la inclusión de la población en temas políticos pueden llegar a fortalecer el crecimiento económico de países en desarrollo y particularmente de Ecuador.

Palabras clave: Democracia, Crecimiento económico, Libertades civiles, Libertades políticas. Ecuador.

Código JEL: O47. O57

Democracy, civil liberties and economic growth in Ecuador: a cointegration analysis

Abstract

The present investigation examines the relationship between democracy, civil liberties and economic growth in Ecuador, in the period 1972-2015, using cointegration techniques. Although there is controversy in the theoretical framework used, the results are consistent, and culminate that democracy and civil liberties in Ecuador have not driven the economic growth of this country. In the period analyzed, it was detected that in the case of Ecuador there is at least one long-term cointegration vector among the variables studied. In addition, I perform a VEC error correction test, the result being not significant, which indicates that there is no short-term equilibrium between the variables studied. The policy implications derived from this research would be: The strengthening of institutions in general, the establishment of clear and sustained legal frameworks over time which improves the state of civil liberties, in addition to the inclusion of the population in political issues can get to strengthen the economic growth of developing countries and particularly of Ecuador.

Keywords: Democracy, economic growth, civil liberties, political freedoms. Ecuador.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁸Autor de correspondencia: Andrés Peñarreta. Carrera de Economía Universidad Nacional de Loja. Correo electrónico: Andres.Peñarreta@unl.edu.ec

1. Introducción

La historia económica y política de los países latinoamericanos ha sido marcada por una serie de procesos políticos entre los que se incluyen dictaduras militares, dictaduras civiles y gobiernos democráticos. Estos sistemas políticos han presentado resultados diversos en términos de crecimiento económico en la medida en que los procesos democráticos y de liberación económica se han ido desarrollando. Así por ejemplo en la década de los ochenta, el crecimiento económico de la región fue negativo (-0,5%), mientras que en la década de los 90 la misma variable presentó un valor positivo (0,9%) y en la última década y media desde el 2000 hasta el 2015 se incrementó (4,03%).

Ecuador no se ha visto ajeno a esta realidad y en su caso particular se ha visto expuesto a acontecimientos de orden económico como: problemas relacionados con la crisis de la deuda de 1980, la volatilidad de los flujos externos de capital, problemas de ajuste a los cambios estructurales que se dieron en la década de los 90, además enfrentar una serie de variaciones de los precios de comoditas especialmente del petróleo que han ejercido grandes efectos sobre la economía.

Adicionalmente a esto, en términos políticos Ecuador durante años no ha logrado establecer y fortalecer sus instituciones democráticas ha sido persistente una estructura democrática que ha sido resquebrajada en algunos periodos dando paso a procesos antidemocráticos e inconstitucionales, estos acontecimientos han permitido establecer que Ecuador al igual que otros países Latinoamericanos carece de una verdadera institucionalidad democrática.

Según datos de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO, 2011) sobre participación política en Ecuador, el 51,8% de los jóvenes ecuatorianos sostienen que la democracia es preferible a cualquier otra forma de gobierno, mientras que el 22,8% comparten la opinión de que, en algunas circunstancias, un gobierno autoritario puede ser preferible a uno democrático. Esto revelaría considerables niveles de malestar y desencanto con la democracia de parte de una generación que ha vivido toda su vida bajo tales reglas de juego. Entre pro-autoritarios e indiferentes, más del 46% de los jóvenes ecuatorianos no valora cabalmente el orden democrático.

Esto muestra que en Ecuador aparecieron desencantos de tipo económico y político, mientras en el campo económico, durante décadas los ritmos de crecimiento fueron bajos la pobreza se mantuvo. En el campo político la democracia no ha logrado satisfacer a los ciudadanos debido a sus bajos resultados. Esta investigación pretende determinar las relaciones empíricas entre democracia, crecimiento económico y libertad económica en Ecuador durante el periodo que comprende entre 1972 al 2015.

2. Revisión de la literatura previa

La democracia, el crecimiento y desarrollo económico han tenido una fuerte relación correlativa e interactiva a lo largo de la historia. Si bien la evidencia de la existencia de esta relación es irrefutable, las opiniones de economistas e historiadores sobre su naturaleza exacta se han dividido bruscamente, por lo tanto, este último ha sido objeto de muchos debates y estudios. No hay una definición consensuada del tema, de cómo estudiarlo, o incluso sobre qué debe entenderse como democracia. El sistema político todavía en construcción es según el autor de que se trate. Siguiendo a Dahl (2002) la mayoría de las definiciones de la democracia incluyen elecciones libres, imparciales y frecuentes; igualdad de condiciones en el acceso a votar, información que es accesible y suficiente para que los ciudadanos puedan hacerse su propio juicio; que los funcionarios electos tengan poder real, pero al mismo tiempo estén sujetos efectivamente a rendición de cuentas y respondan a la voluntad de sus electores, y una ciudadanía inclusiva con sufragio universal.

Esta evaluación está en armonía con la clasificación que hacía Freedom House de Ecuador, y con la evaluación para este país por parte de Polity IV. Para definir la democracia Freedom House utiliza dos conceptos, que a su vez son los que sustentan sus índices de medición de democracia o

libertad política la que se entiende como oportunidad de actuar espontáneamente en una variedad de campos fuera de control del gobierno u otra institución del poder del estado.

Para esto se deben entender dos conceptos que dan forma a la idea de democracia los cuales están relacionados con los derechos políticos y las libertades civiles. Los derechos políticos son aquellos que permiten a las personas participar libremente en los procesos políticos, que implica derecho al voto, competir para puestos públicos elegir los representantes que tengan un impacto decisivo en las políticas públicas y que además sean significativamente representativos.

Las libertades civiles son las que permiten libertad de expresión y creencias, derecho a la organización y asociación, a ser juzgados por la ley y autonomía personal sin interferencias del estado.

Desde 1960 la teoría de crecimiento económica que más ha sido debatida es la teoría neoclásica de acuerdo con Barro (1996), para esta teoría en un contexto de mercados libres, acceso a la tecnología, movilidad de factores etc., si todas las economías fueran intrínsecamente iguales experto por sus intensidades iniciales de capital, entonces la convergencia podría aplicarse en sentido absoluto. Sin embargo, si las economías difieren en aspectos como, propensiones al ahorro, deseo de tener hijos, acceso a la tecnología y políticas de gobierno entonces existiría una convergencia en sentido condicional.

El crecimiento tiende a ser alto si el estado inicial del PIB per cápita es bajo en relación de su estado estacionario o de largo plazo, por ejemplo, un país pobre que además tiene una baja posición de largo plazo, posiblemente porque sus políticas son dañinas o sus tasas de ahorro son bajas, podría no tener un crecimiento rápido. De acuerdo con Sala-i-Martin (2002), la teoría del crecimiento económica está relacionada con la endogeneización del progreso tecnológico, este acercamiento provee una teoría de progreso tecnológico, como elemento central que a su vez fue excluido del modelo neoclásico. Esta teoría considera que la principal característica física de la tecnología es que es un bien no rival por cual muchos usuarios pueden utilizar la misma fórmula o diseño a la vez, lo que no implica exclusividad pues su uso puede evitarse.

Arrow (1962) y Sheshinski (1967), construyeron modelos en donde las ideas eran imprevistos de la producción o la inversión, este mecanismo se lo describió como aprendizaje por práctica. En estos modelos los descubrimientos de cada persona se esparcían hacia el resto de la economía mediante un proceso de difusión instantáneo que podía darse fácilmente dado que el conocimiento no es rival. Nelson y Sampat (2001), coinciden que la principal lección que se ha extraído en las teorías de crecimiento es la necesidad de incorporación de las instituciones como factor de crecimiento económico, coincidiendo con una corriente que piensa que las instituciones son un factor importante que regula e incide en el crecimiento económico.

Esta revisión de literatura se divide en tres partes la primera que hace un análisis de las variables y el porqué de su análisis exponiendo los conceptos y su relación, en segundo lugar autores como Sen (2000); Friedman (1962); Barro (2000); Lispet Martin (1959), entre otros quienes concluyen que existe una relación positiva entre crecimiento y democracia. Y en el tercer grupo autores cuyos resultados muestran más bien una relación teórica entre las variables como Barrgren (2003); North (1990), entre otros.

Entre los trabajos realizados en los cuales se introduce las variables democracia y crecimiento está el de Sen (2000), quien concluye que en contextos de extrema pobreza, el debate acerca de la relevancia de las libertades políticas y civiles sería un lujo que un país de estas circunstancias no puede permitirse. Sin embargo existen extensas conexiones entre las libertades políticas, la comprensión y la satisfacción de las necesidades económicas estas pueden ser instrumentales pero a su vez también constructivas. A su vez Friedman (1962), estiman que las libertades políticas y las libertades económicas están mutuamente reforzadas de tal manera, que una expansión de derechos políticos o más democracia, fomenta los derechos económicos y tiende a estimular el crecimiento del producto.

Por su parte Barro (2000), define que los efectos económicos de la seguridad de los derechos de propiedad (libertad económica) y un sistema legislativo fiable están razonablemente relacionados con el crecimiento. Martin (1959) demostró que había un grado extremadamente alto de correlación empírica de la democracia estable, por un lado y el nivel de desarrollo económico de un país, por el otro, así como otros índices relacionados con el desarrollo económico, tales como la urbanización, la educación y otros.

Daimond (1992) resume lo antes expuesto de la siguiente manera: donde la democracia existe, el desarrollo sostenido contribuye a darle legitimidad y estabilidad, allí donde no existe democracia, el desarrollo económico conduce, tarde o temprano a una instauración exitosa. En segundo lugar, que el desarrollo socioeconómico no tiene en los regímenes autoritarios los mismos efectos legitimadores en el tiempo que si tiene en las democracias. Wu y Davis (1999), investigan la relación entre libertades económicas, libertad política y crecimiento encontrando que las libertades económicas son determinantes del crecimiento y que los niveles de ingreso son influyentes para las libertades políticas.

Algunos trabajos son un poco más conservadores al momento de emitir una relación entre las dos variables así por ejemplo Berrgren (2003), describe que algunas partes del índice de libertad económica podrían promover el crecimiento más que otras.

A su vez Carlsson y Ludstom (2002), continúan en esa línea estableciendo que de los siete componentes del índice de libertad están positiva y significativamente relacionados con el crecimiento económico (estructura económica y uso de los mercados, libertad del uso de alternativas monetarias, estructura legal y seguridad de la propiedad y libertad del intercambio en el mercado de capitales), dos están negativa y significativamente relacionados con el crecimiento (el tamaño del gobierno y la libertad para el comercio internacional) y una no está relacionada o no es estadísticamente significativa con el crecimiento (política fiscal y estabilidad de precios).

Otros autores en sus trabajos afirman lo contrario así por ejemplo Bargren (2003), aclara que aun cuando la libertad económica influye en el crecimiento económico, los argumentos que sostienen esta afirmación pueden caer en el terreno puramente teórico. Barro (1996), al reaccionar al crecimiento económico y la democracia a través de un estudio empírico donde la muestra fue el conjunto de países del mundo en el periodo 1960-1990, y utilizando un indicador de democracia cuyo rango es 0 y 1 donde 1 es la máxima libertad y 0 la inexistencia de la misma expuso dos hipótesis muy discutida que definen las relaciones ambiguas que existen entre crecimiento y democracia, la primera establece que el efecto global de la democracia sobre el crecimiento es ligeramente negativo.

En este mismo sentido, la segunda hipótesis define que los lugares donde la democracia es más elevada, el incremento de la misma de ser entendida como el aumento del consumo de un bien de lujo, pues en estos países la democracia es más consumida, porque es un bien deseable en si mismo aun si el aumento de las libertades políticas puede tener un efecto desfavorable sobre el crecimiento.

Relacionado a esto Acemoglu (2008), ha argumentado que las instituciones democráticas pueden crear distorsiones debido a sus tendencias redistributivas, pero pueden funcionar mejor que las no democracias (oligarquías) en el largo plazo porque evitan las barreras de entrada escleróticas que estos otros sistemas políticos tienden a erigir para proteger titulares políticamente poderosos. En economía, Alesina y Rodrik (1994) y Persson y Tabellini (1994), entre otros, han argumentado que la redistribución democrática (por ejemplo, del votante medio al mediano) es distorsionadora y desalentará el crecimiento económico.

Ocampo (2004), sostiene que en América Latina existe una brecha entre las expectativas que generó la extensión de los regímenes democráticos, lo cual demuestra una insatisfacción política y económica mostrando que el 57% de la población, consideraba la democracia como el mejor sistema de gobierno pero tan solo el 33% se sentía satisfecho con su funcionamiento.

Finalmente Torresano (2005), en un trabajo en el que analiza la relación entre crecimiento económico, democracia y libertad económica en los países de la comunidad andina de naciones (CAN) concluye que en estos países en los cuales se incluye Ecuador el crecimiento económico aparentemente podría tener una relación positiva y significativa con el índice de Democracia. Esto significa, desde los derechos políticos que cuando más elevadas sean las posibilidades de las personas a participar libremente en los procesos políticos, que implican: derecho al voto, competir para puestos públicos y elegir los representantes que tengan un impacto decisivo en las políticas públicas los efectos sobre el crecimiento económico serán positivos.

La anterior revisión de literatura muestra una controversia de ideas de los autores principalmente en lo que tiene que ver a qué se entiende por democracia aunque concuerdan en que el capital humano y el mejoramiento de las instituciones. De esta forma está claro que es posible reflexionar y aproximar el problema desde otras perspectivas; evaluar diversos aspectos que se deben tener en cuenta antes de concluir si existe o no sistema político único que conlleve a un crecimiento de una economía. Por ejemplo, incluir algunas variables claves que se relacionan tanto con el capital humano como con el impacto en el crecimiento económico y tener en cuenta no sólo los primeros periodos o periodos de auge, sino ambos para evitar caer en un sesgo muestra.

Tabla 1. Resumen de estudios sobresalientes de crecimiento económico y manufactura.

N°	Autor	Año	País	Metodología	Variables	Resultados
1	Júares y Brid	1982-2015	México	Causalidad Granger	PIBman, PIBnm, PIB	PIBman \rightarrow PIB, PIBnm \rightarrow PIBman PIBman \rightarrow PIB
2	Sánchez	1993-2010	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB, PIBind	PIB, PIBind \rightarrow PIB
3	Cruz y Polanco	1970-2012	México	VAR-VEC	gLn, gPr, gPs	gL \neq gPr, gLn \neq gPs
4	Juárez	1980-2009	México	Causalidad Granger	PIBman, PIB	PIB \leftrightarrow PIB

Nota: \rightarrow representa la causalidad unidireccional, \leftrightarrow causalidad bidireccional, \neq y no causalidad de Granger. Las abreviaturas se definen de la siguiente manera: VAR = vector autorregresivo, VEC= modelo de corrección de error, PIBman= producto interno bruto manufacturero, PIB =producto interno bruto total, PIBnm= producto interno bruto no manufacturero, PIBind = producto interno bruto industrial, gLn = tasa de crecimiento del sector industrial, gPr = tasas de crecimiento del sector primario, gPs = tasas de crecimiento del sector terciario.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

En la presente investigación, se utilizó información del World Development Indicator (WDI) elaborado por el Banco Mundial (2016), además de índices elaborados tanto por Freedom House (IFH) y por Polity IV. Los índices de Polity IV sirven para medir la democracia, cuya metodología utiliza puntajes que ubican a los países en: democracias totales (10), democracias (6 a 9), anocracia abierta (5 a 1), anocracia cerrada (0 a -5) y la autocracia recibe (-10 a -6). De igual manera Freedom House (IFH) utiliza dos conceptos, que a su vez son los que sustentan sus índices de medición de democracia o libertad política, que se entiende como oportunidad de actuar espontáneamente en una variedad de campos fuera de control del gobierno u otra institución del poder del estado. Los puntajes van de 1 a 7, donde 1 = más libre y 7 = menos libre.

Para la estimación de las relaciones, entre crecimiento económico, democracia y libertades civiles en Ecuador utilizó la metodología de Barro (1996) para la estimación de las relaciones, entre crecimiento económico, democracia y libertades civiles en Ecuador El periodo analizado, comprende los años 1972-2015, con datos de series de tiempo. Antes de realizar las técnicas econométricas,

elaboro un análisis descriptivo y de correlación de las variables. La Figura 1, muestra el comportamiento de las variables incluidas en los modelos econométricos a través del tiempo. Las cuatro variables tienen un comportamiento tendencial característico de las series de tiempo. Esto hace necesaria la aplicación del test de Dickey y Fuller Aumentado (1979), que efectivamente confirma que las variables son estacionarias.

Cuando se obtiene la primera diferencia de las variables que son no estacionarias y se realiza el test de Dickey y Fuller Aumentado (1979) de manera individual a las variables, todas se convierten en series estacionarias. Esto indica que las variables tienen un orden de integración I (1). Este procedimiento es necesario para la estimación de econometría de series de tiempo para evitar resultados espurios. Los resultados obtenidos mediante el test de Dickey y Fuller aumentado (1979) son verificados mediante el test de Phillips y Perron (1988), con tendencia e intercepto, respectivamente. En la práctica, los resultados son consistentes con ambos test más utilizados de raíz unitaria. La figura 2 ilustra los resultados de forma clara.

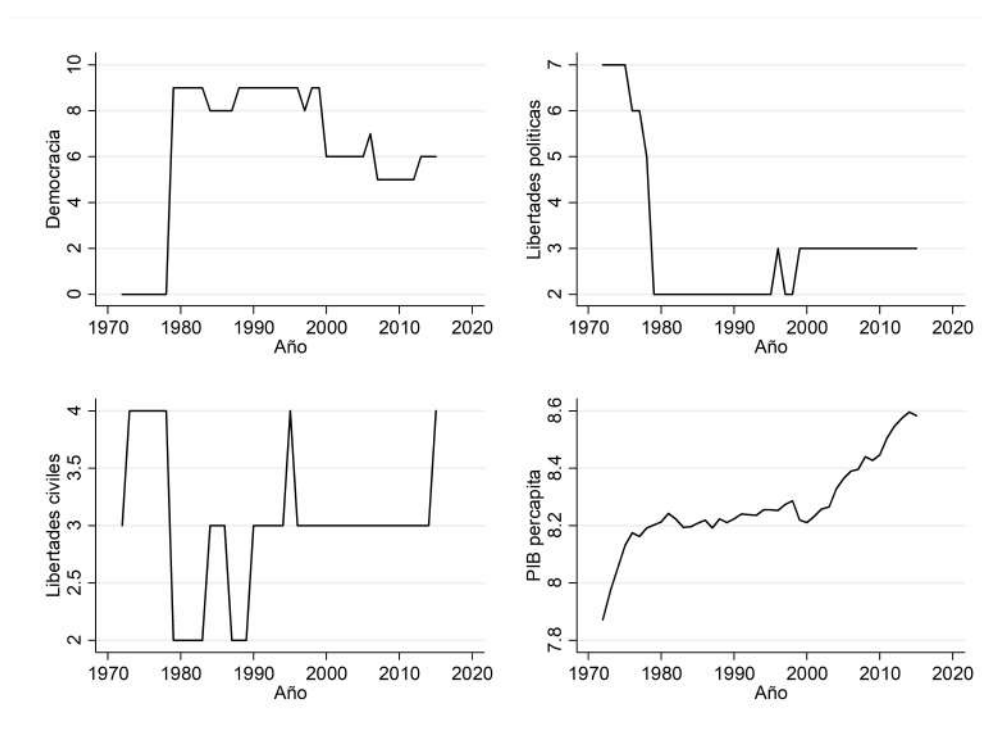


Figura 1. Evolución de las variables de los modelos econométricos

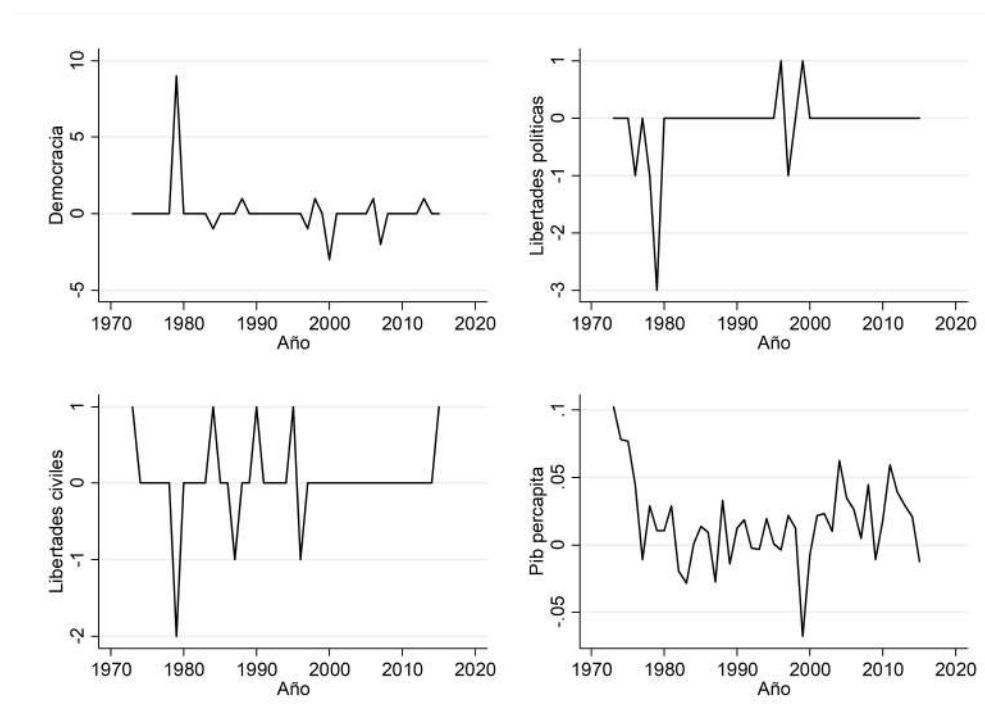


Figura 2. Comportamiento de las variables en primeras diferencias

3.2. Metodología

La estrategia econométrica tiene como objetivo verificar el efecto de la democracia y las libertades civiles en el crecimiento económico de Ecuador, la misma se divide en dos etapas. En primer lugar, realizamos un análisis usando el procedimiento MCO para estimar la función de crecimiento económica adaptada para esta investigación, con el fin de obtener las elasticidades de interés. Esta parte permite verificar la dirección y el tamaño del efecto. En segundo lugar, se estimó un modelo de vectores autor regresivo para cada función, con el que se verificó la relación de largo plazo entre la democracia, las libertades civiles, y el crecimiento económico del país.

Existen diversos trabajos empíricos que han tratado el tema de la democracia y el crecimiento económico. Los artículos de Barro (1996), Alesina y Rodrik (1994), Persson y Tabellini (1994) y Sala-i-Martin, Doppelhofer y Miller (2004), son algunas de las publicaciones más relevantes y muestran las relaciones ambiguas que existen entre crecimiento y democracia, entre las que se establece que el efecto global de la democracia sobre el crecimiento es ligeramente negativo.

Todos estos autores sustentan sus conclusiones en modelos de regresión donde se relaciona el crecimiento del PIB per cápita con algún indicador particular de democracia y de libertades tanto civiles, políticas. Formalmente, se pretende explicar la senda de crecimiento económico (y), en función de una variable de interés (democracia) y un conjunto de otros determinantes (X).

En el caso de Ecuador es necesario incluir una variable dummy que capture el cambio estructural de la crisis económica y financiera que experimento el país en 1999 a causa de la dolarización. El modelo a estimar es el siguiente:

$$\Delta Y_t = f(Dem, X; \theta) \quad (1)$$

Para dicho fin, se utiliza un modelo econométrico definido como:

$$Y_{i,tit,+T} = \alpha_1 + \beta X_{i,t-1} + \sigma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

En la ecuación (2), $Y_{i,tit,+T}$ es la tasa de crecimiento del PIB per cápita de Ecuador, ε_{it} es el término de error de la ecuación determinada para Ecuador en el periodo establecido, ε_{it} es un conjunto de covariantes adicionales que recogen el efecto de las características estructurales del país en el PIB per cápita. En este caso y de acuerdo a la hipótesis de Barro se busca que la relación entre el PIB y la democracia sea significativa y negativa, aun cuando se agreguen las variables pertenecientes a X_t

Cabe mencionar la elección de las variables de control, que permitirá desligar el efecto de la variable de interés de otros determinantes previamente documentados en la literatura. Para calcular el efecto correspondiente a las políticas de estabilización, se incluye las libertades civiles y las políticas. Tal como lo describe Barro (1995), existe una relación negativa estadísticamente significativa entre libertades políticas y crecimiento. Asimismo, esta medida es una buena aproximación de la calidad de las instituciones y como estas de cada país, y está positivamente correlacionada con otros elementos relevantes, como son la calidad de los y la existencia de mercados negros de divisas (Loayza, Fajnzylber y Calderón, 2004).

Por otra parte, se ha incluido las variables libertades civiles y libertades políticas las que pretenden ser una aproximación del estado de las instituciones. Asimismo, en el caso de Ecuador es necesaria la inclusión de una variable dummy que capture el cambio estructural que experimentó el país (en 1999) con la implementación del Dólar como moneda nacional. Con la inclusión de las variables de control, el modelo queda de la siguiente manera:

$$LY_t = \beta_0 + \beta_1 Dem_t + \beta_2 Lc_t + \beta_3 Lp_t + \beta_4 Dummy_{99} + v_t \quad (3)$$

En la ecuación (3), además de lo ya explicado de la ecuación (2) se añaden dos variables de control, estipuladas en la revisión de literatura que afectan a la variable dependiente, las cuales son, Lc_t la cual representa el índice libertades civiles y Lp_t que representa el índice de libertades políticas para Ecuador.

En la segunda etapa, con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables de la función de producción utilizada en esta investigación, respectivamente, planteamos un modelo de vectores auto regresivos (VAR) y se verificó la existencia de vectores de cointegración. En este modelo, todas las variables son endógenas y cada variable está en función de sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables de la función.

La longitud del rezago fue determinado con el criterio de información de Akaike (1974). Asimismo, se considera el orden de integración de las variables mediante el test de Dickey y Fuller aumentado, con el cual se determinó que todas las variables tienen un orden de integración I(1). El modelo VAR a estimar para nuestra función de producción es el siguiente:

$$\Delta \log Y_t = \delta_0 + \delta_1 \sum_{i=1}^n \Delta \log Dem_{t-1} + \delta_2 \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_{t-1} + \delta_3 \sum_{i=1}^n \Delta \log Lc_{t-1} + \delta_4 \sum_{i=1}^n \Delta \log Y_{t-1} + \vartheta_t \quad (4)$$

$$\Delta \log Y_t = \delta_5 + \delta_6 \sum_{i=1}^n \Delta \log Y_{t-1} + \delta_7 \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_{t-1} + \delta_8 \sum_{i=1}^n \Delta \log Lc_{t-1} + \delta_9 \sum_{i=1}^n \Delta \log Dem_{t-1} + \vartheta_2$$

$$\Delta \Pi_t = \delta_{10} + \delta_{11} \sum_{i=1}^n \Delta \log Y_{t-1} + \delta_{12} \sum_{i=1}^n \Delta \log Dem_{t-1} + \delta_{13} \sum_{i=1}^n \Delta \log Lc_{t-1} + \delta_{14} \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_{t-1} + \vartheta_3 \quad (5)$$

$$\Delta \log Lc_t = \delta_{15} + \delta_{16} \sum_{i=1}^n \Delta \log Y_{t-1} + \delta_{17} \sum_{i=1}^n \Delta \log Dem_{t-1} + \delta_{18} \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_{t-1} + \delta_9 \sum_{i=1}^n \Delta \log Lc_{t-1} + \vartheta_4$$

Por simplicidad, el modelo de corrección de errores (VEC) para la ecuación (5) requiere la adición del término de error rezagado en un periodo como una variable independiente adicional. Si el coeficiente que acompaña a este término es significativo, se puede concluir que existe equilibrio de corto plazo.

4. Discusión de resultados

Este apartado muestra los resultados de los modelos económicos planteados en las ecuaciones. En la Tabla 1 muestra los resultados obtenidos. En la primera regresión representada en la columna (1), solo se incluyó como variable independiente el índice de democracia, mientras que en la columna (2) se incorporó también los índices de libertades civiles y políticas. Como se esperaba, la democracia tiene un efecto estadísticamente significativo, mientras que la inflación no es estadísticamente significativa.

Los coeficientes de interés para esta investigación, son los pertenecientes al coeficiente de la democracia, -0,39. Lo cual muestra que el PIB per cápita de Ecuador está asociado o responde negativamente al índice de democracia. Este resultado es similar a lo propuesto por Barro (1996), Alesina y Rodrik (1994) y Persson y Tabellini (1994), donde argumentan que la redistribución democrática es distorsionadora y desalentará el crecimiento económico.

El resultado obtenido en la presente investigación puede ser explicado debido a que el país no tiene una fuerte tradición democrática y que además sus instituciones no han gozado de un fortalecimiento que permita mantener instituciones sostenidas en el tiempo y que contribuyan al crecimiento. Pero este resultado es contrario al esperado según la teoría Martin (1959), quien demostró que había un grado extremadamente alto de correlación empírica de la democracia estable, por un lado y el nivel de desarrollo económico de un país, por el otro, así como otros índices relacionados con el desarrollo económico, tales como la urbanización, la educación y otros.

Esto muestra que un índice alto de democracia ha reducido el crecimiento económico de este país, y esto ya lo explicaba Barro(1996), al reaccionar al crecimiento económico y la democracia a través de un estudio empírico donde la muestra fue el conjunto de países del mundo en el periodo 1960-1990, y utilizando un indicador de democracia cuyo rango es 0 y 1 donde 1 es la máxima libertad y 0 la inexistencia de la misma expuso dos hipótesis muy discutida que definen las relaciones ambiguas que existen entre crecimiento y democracia ,la primera establece que el efecto global de la democracia sobre el crecimiento es ligeramente negativo.

En lo referente a la variable libertades civiles se obtuvo el resultado esperado, debido a que afecta significativamente y positivamente al crecimiento económico esto concuerda con lo expuesto por Friedman (1962), quien estima que las libertades políticas y las libertades económicas están mutuamente reforzadas de tal manera, que una expansión de derechos políticos o más democracia, fomenta los derechos económicos y tiende a estimular el crecimiento del PIB.

Tabla 1. *Función de crecimiento económico y democracia*

	[1]	[2]
Democracia	-0,395*** (-6,47)	-0,319** (-2,92)
Libertades civiles		0,0426 (1,36)
Libertades políticas		0,0228 (0,44)
Constant (74,66)	9,089*** (26,17)	8,762***
Observations	37	37
Adjusted ²	0,532	0,538

Note: t statistics in parentheses and * p 0.05. ** p 0.01. *** p 0.001

En la segunda etapa. antes de presentar los resultados del modelo VAR de la función estimada en esta investigación. se muestran los resultados del test de Dickey y Fuller. En general. los resultados muestran que las variables en niveles son no estacionarias. y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia de cada una de las variables. La Tabla 2 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 2. *Resultados del test de ADF*

	Niveles				Primeras Diferencias				I (q)
	Valor Calculado	Valor crítico			Valor calculado	Valor crítico			
		1 %	5 %	10 %		1 %	5 %	10 %	
LPIB	-1,865	-3,628	-2,950	-2,608	-4,852	-3,634	-2,952	-2,610	I (1)
Dem	-2,320	-3,628	-2,950	-2,608	-6,576	-3,634	-2,952	-2,610	I (1)
Lc	-2,697	-3,628	-2,950	-2,608	-6,992	-3,634	-2,952	-2,610	I(1)
lp	-2,674	-3,628	-2,950	-2,608	-5,612	-3,634	-2,952	-2,610	I(1)

Luego de verificar que las series son estacionarias en primeras diferencias. se estimó la ecuación (4) y se aplicó un test de cointegración de Johansen para verificar la relación de largo plazo entre las variables de cada función. El cuadro 3 muestra los resultados del modelo VAR de producción. La longitud del rezago (rezago de orden 3) fue determinado con el criterio de Akaike (1974). El test de cointegración señala la existencia de un vector de cointegración entre el PIB per cápita. la democracia las libertades civiles y las libertades políticas. además de la variable dummy formalizada en la ecuación (3). la cual refleja el cambio estructural que experimentó la economía ecuatoriana en 1999 debido al cambio de moneda que este país experimentó en este periodo.

Tabla 1. *Resultados del test de cointegración para la función de crecimiento*

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	3	- 44,306		162,400	29,68
1	8	375,577	0,967	14,941*	15,41
2	11	- 368,106	0,293	20,009	3,76
3	12	- 368,106	0,002		3,76

El coeficiente del índice de democracia señala que la propensión marginal al crecimiento es negativa (-0,39 %). lo cual. si bien no dificulta el crecimiento económico. tampoco aporta demasiado a este. Esta realidad ya la expuso Alesina y Rodrik (1994) y Persson y Tabellini (1994). entre otros. han argumentado que la redistribución democrática (por ejemplo. del votante medio al mediano) es distorsionadora y desalentará el crecimiento económico. Por lo tanto. esto representa un serio

desafío para las instituciones ecuatorianas debido a que, al ser un país sin una fuerte y sólida tradición democrática se necesita que estas faciliten su proceso de crecimiento económico. Este resultado se verifica en el largo plazo, ya que existe al menos un vector de cointegración en la función de producción.

5. Conclusiones

La presente investigación demuestra la existencia de un vector de cointegración entre el PIB per cápita, la democracia, las libertades civiles y las libertades políticas. Es decir que en el largo plazo existe un equilibrio entre las variables. Además, realicé una prueba de corrección de error VEC siendo el resultado no significativo lo que indica que no existe equilibrio de corto plazo entre las variables estudiadas. Este resultado es reforzado en un país sin una tradición democrática fuerte, donde buena parte de la población durante años no pudo acceder a los puestos donde se toman las decisiones de política económica. De ahí la importancia de asumir un compromiso para revitalizar las instituciones que son llamadas a la participación política de la población. En segundo lugar, se debe democratizar las instituciones principalmente aquellas en las cuales se toman las decisiones, porque como se observó en los resultados si bien las libertades civiles y políticas no son estadísticamente significativas estas pueden coadyuvar al crecimiento económico. Futuras investigaciones deben incluir variables que expliquen mejor el crecimiento en Ecuador como el precio del petróleo o el capital humano, además de incluir variables que tomen en cuenta el rol de la población en periodos de democracia en el crecimiento económico además podrían profundizar sobre las estrategias de cómo el país puede fortalecer y hacer más confiables las instituciones para la población.

Referencias bibliográficas

- [1] Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. A. y Yared, P. (2005). *Income and Democracy*. Discussion Paper Series- Centre for Economic Policy Research London. (1959). ALL. <https://doi.org/10.1257/aer.98.3.808>
- [2] Acemoglu, D. (2008). *Oligarchic Versus Democratic Societies*. *Journal of the European Economic Association*. 6(1). 1?44. <https://doi.org/10.1162/JEEA.2008.6.1.1>
- [3] Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J. A., y Yared, P. (2005). *From Education to Democracy*. *American Economic Review*. 95(2). 44?49. <https://doi.org/10.1257/000282805774669916>
- [4] Acemoglu, D., Naidu, S., Restrepo, P., y Robinson, J. (2014). *Democracy Does Cause Growth*. <https://doi.org/10.3386/w20004>
- [5] Acemoglu, D., Naidu, S., Restrepo, P., y Robinson, J. A. (2015). *Democracy, redistribution, and inequality*. *Handbook of Income Distribution* (1st ed., Vol. 2). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59429-7.00022-4>
- [6] Adams, S., y Klobodu, E. K. M. (2017). *Urbanization, Democracy, Bureaucratic Quality, and Environmental Degradation*. *Journal of Policy Modeling*. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2017.04.006>
- [7] Aidt, T. (2009). *Corruption, institutions, and economic development*. *Oxford Review of Economic Policy*. 25(2). 271?291. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grp012>
- [8] Apergis, N. (2016). *Democracy and market crashes: Evidence from a worldwide panel of countries*. *Finance Research Letters*. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.12.014>
- [9] Barro, R. I. (1994). *Democracy and Growth*. National Bureau of Economic Research. (4909).

- [10] Barro. R. J. (1996). Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. National Bureau of Economic Research. 76(6). 154. <https://doi.org/10.2307/1061363>
- [11] Baryshnikova. N.. y Wihardja. M. (2010). The Effect of Inequality. Democracy. and Economic Development on Institutions: A Dynamic Panel Study. Culturalprecinct.Uwa.Edu.Au. Retrieved from http://www.culturalprecinct.uwa.edu.au/data/assets/pdf_file/0004/1655401/Institutions-UWA.pdf
- [12] Bollen. K. A. (1990). Bollen - Political democracy conceptual and measurement traps. 25(1). 1989?1990.
- [13] Brito. J. E. A. (2016). Social Progress . Democracy . and Economic Growth: A case study of Ecuador.
- [14] Burkhart. R. E.. Lewis-Beck. M. S. (1994). Comparative democracy the economic development thesis. American Political Science Review. 88(4). 903?910. <https://doi.org/10.2307/2082715>
- [15] Cooray. A. (2009). Government expenditure . governance and economic growth Government Expenditure . Governance and Economic Growth. Comparative Economic Studies. 51. 401?418. <https://doi.org/10.1057/ces.2009.7>
- [16] Dahlum. S.. y Knutsen. C. H. (2017). Do Democracies Provide Better Education Revisiting the Democracy Human Capital Link. World Development. xx. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.01.001>
- [17] Dutt. P.. Mobarak. A. M. (2015). Democracy and policy stability. International Review of Economics and Finance. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2015.10.024>
- [18] Friedman. M. (1982). Capitalism and Freedom. Capitalism and Freedom. <https://doi.org/10.4324/9781912281107>
- [19] Gao. Y.. Zang. L.. Roth. A.. y Wang. P. (2017). Does democracy cause innovation. An empirical test of the popper hypothesis. Research Policy. 19(19). 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.014>
- [20] Gerring. B. J.. Bond. P.. Barndt. W. T.. Moreno. C.. Kalberg. S.. Kriekhaus. J.. Walle. N. Van De. (2005). ECONOMIC GROWTH A Historical Perspective. Studies in Comparative International Development. 57(December 2004).
- [21] Gründler. K.. y Krieger. T. (2015). Democracy and growth: Evidence from SVM DI indices. (131).
- [22] Gründler. K.. y Krieger. T. (2016). Democracy and growth: Evidence from a machine learning indicator. European Journal of Political Economy. 45. 85-107. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2016.05.005>
- [23] Hausmann. R.. Rodrik. D.. Pritchett. L.. y Rodrik. D. (2005). Growth Accelerations. Journal of Economic Growth. 10(4). 34. <https://doi.org/10.1007/s10887-005-4712-0>
- [24] Helliwel. J. (1992). Empirical linkages between democracy and economic growth. National Bureau of Economic Research.
- [25] Huang. Y. (2014). Democracy and Growth: Making Sense of China.
- [26] Huntington. S. P. (1991). Democracy Third Wave Can Yugoslavia Survive Soviet Reaction. Russian Reform Overcoming Underdevelopment. Journal of Democracy. 2(2). 12?34.
- [27] Knutsen. C. H. (2012). Democracy and economic growth: A survey of arguments and results. International Area Studies Review. 15(4). 393?415. <https://doi.org/10.1177/2233865912455268>

- [28] Kotschy, R. (2016). Democracy, Inequality, and Institutional Quality. *European Economic Review*. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2016.10.006>
- [29] Lipset, S. M. (2014). Some Social Requisites of Democracy?: Economic Development and Political Legitimacy Author (s): Seymour Martin Lipset Source: *The American Political Science Review* . Vol . 53 . No . 1 (Mar .. 1959). pp . 69-105 SOME SOCIAL REQUISITES OF DEMOCRACY?: E. *American Political Science Review*. 53(1). 69-105.
- [30] Londregan, J. B., Poole, K. T. (1996). Does High Income Promote Democracy World Politics. 49(1). 1?30. <https://doi.org/10.1353/wp.1996.0024>
- [31] Markopoulos, E., y Vanharanta, H. (2015). The company democracy model for the development of intellectual human capitalism for shared value. *National Bureau of Economic Research*. 3(Ahfe). 603?610. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.277>
- [32] Minier, J. A. (1998). Democracy and growth: alternative approaches. *Journal of Economic Growth*. 3(3). 241-266. <https://doi.org/10.1023/A:1009714821770>
- [33] Munck, G. L., Verkuilen, J. (2002). Conceptualizing and measuring democracy: Evaluating alternative indices. *Comparative Political Studies*. 35(1). 5?34. <https://doi.org/10.1177/001041400203500101>
- [34] North, D. C. (1991). Institutions, Institutional Change, and Economic Performance. *The Journal of Economic Perspective*. 5(1). 97-112. <https://doi.org/10.2307/2234910>
- [35] Obydenkova, A. V., y Salahodjaev, R. (2017). Climate change policies: The role of democracy and social cognitive capital. *Environmental Research*. 157(April). 182-189. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.009>
- [36] Oleas, J. (2013). Ecuador 1972-1999: del desarrollismo petrolero al ajuste neoliberal. 492.
- [37] Perotti, R. (1996). Growth, income distribution, and democracy: What the data say. *Journal of Economic Growth*. 1(2). 149-187. <https://doi.org/10.1007/BF00138861>
- [38] Plümper, T., Martin, C. W., Plumper, T. (2010). Democracy, Government Spending, and Economic Growth?: A Political-Economic Explanation of the Barro-Effect Democracy, government spending, and economic growth: A political-economic explanation of the Barro-effect. 117(1). 27?50.
- [39] Pourgerami, A. (1988). The political economy of development: A cross-national causality test of development-democracy-growth hypothesis. *Public Choice*. 58(2). 123-141. <https://doi.org/10.1007/BF00125718>
- [40] Rodrik, D., y Wacziarg, R. (2004). Do Democratic Transitions Produce Bad Economic Outcomes *Quarterly Journal of Economics*. (December).
- [41] Saint-Paul, G., y Thierry Verdier. (1993). Education, democracy and growth. *Journal of Development Economics*. 42.
- [42] Sala-i-Martin, X. (2002). The World Distribution of Income. NBER Working Paper, 8933. 1?68.
- [43] Sen, A. K. (2000). Desarrollo y libertad Amartya Sen. *Desarrollo Como Libertad*. 7.
- [44] Tabellini, G., y Persson, T. (2007). The Growth Effect of Democracy: Is it Heterogeneous and How Can it Be Estimated. NBER Working Paper 13150. (13150). 1?45. <https://doi.org/10.3386/w13150>
- [45] Tavares, J., y Wacziarg, R. (2001). How democracy affects growth. *European Economic Review*. 45(8). 1341?1378. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(00\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(00)00093-3)

- [46] Torresano. D. (2005). Relacion entre crecimiento economico democracia y libertad economica en los paises de la comunidad andina de naciones (CAN) periodo 1995-2004.Un analisis de datos de panel. Espol.
- [47] Tridico. P. (2013). The stage of development among former communist economies?: Social capital . the middle class and democracy. Journal of Socio-Economics. 44. 47?58. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2013.02.010>
- [48] Wittman. D. (1989). Why Democracies Produce Efficient Results. Journal of Political Economy. 97(6). 1395?1424. <https://doi.org/10.1086/261660>
- [49] Zajenkowski. M.. Stolarski. M.. y Meisenberg. G. (2013). Openness . economic freedom and democracy moderate the relationship between national intelligence and GDP. Personality and Individual Differences. 55(4). 391?398. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2013.03.013>

Relación entre el capital humano y el crecimiento económico en Bolivia, mediante técnicas de cointegración

Juliana León⁹

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

Fecha de recepción: Febero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

El objetivo de ésta investigación es examinar el crecimiento económico en Bolivia durante el periodo 1976-2015. Se utilizó datos recopilados del World Development Indicators, elaborado por el Banco Mundial. A través de técnicas de cointegración y corrección de error se busca, demostrar que el capital humano no aumenta el crecimiento económico. Los resultados encontrados basándonos en el contexto boliviano son que a través del test de Johansen (1988), el capital humano medido por la tasa de alfabetización y el crecimiento económico medido por el PIB per cápita tienen una relación estable de largo plazo y mediante el modelo de vector de corrección de error (VEC) tienen relación de corto plazo. Una implicación política económica derivada de la presente investigación es impulsar ?La Nueva Política Económica cuyo objetivo principal era lograr la estabilización como requisito para el crecimiento y justicia social en Bolivia.

Palabras clave: Capital humano. Crecimiento económico. Series de tiempo. Bolivia

Código JEL: J24.C22.F43.

Relationship between human capital and economic growth in Bolivia, through cointegration techniques

Abstract

The objective of this research is to examine the economic growth in Bolivia during the period 1976-2015. Data collected from the World Development Indicators, prepared by the World Bank, was used. Through cointegration and error correction techniques, it is sought to demonstrate that human capital does not increase economic growth. The results found based on the Bolivian context are that through the Johansen test (1988), human capital measured by the literacy rate and economic growth measured by GDP per capita have a stable long-term relationship and through the model error correction vector (VEC) have a short-term relationship. An economic political implication derived from this research is to promote "The New Economic Policy" whose main objective was to achieve stabilization as a requirement for growth and social justice in Bolivia.

Keywords: Human capital. Economic growth. Time series. Bolivia

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

⁹Autor de correspondencia: Juliana León. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo Electrónico: juliana.leon@unl.edu.ec

1. Introducción

Según datos del Banco Mundial (2017) Entre 2004 y 2014, la economía boliviana creció a una tasa anual promedio del 4,9% debido a los altos precios de las materias primas, la expansión de las exportaciones de gas natural a Argentina, y una política macroeconómica prudente. Como consecuencia, la pobreza moderada se redujo del 59% al 39% y el coeficiente de Gini de desigualdad bajó de 0,60 a 0,47. Debido a un contexto internacional menos favorable y una reducción temporal de la demanda de Brasil de gas natural, el crecimiento del PIB se redujo de un pico de 6,8% en 2013 a un estimado de 3,9% en 2017. El índice de pobreza se ha mantenido cerca del 39% entre 2013-2016 y el índice Gini de desigualdad ha permanecido cerca de 0,47 desde 2011. El efecto de los bajos precios de las materias primas fue contenido por políticas expansivas que aprovecharon los recursos acumulados en la bonanza, el financiamiento externo y el crédito del Banco Central de Bolivia (BCB). Las reservas internacionales disminuyeron de US\$15,1 mil millones (46% del PIB) en 2014 a US\$10,3 mil millones (28%) en 2017. Entre tanto, en 2017, la deuda pública bruta estaba cerca del 50% y los ahorros fiscales alcanzaron a alrededor del 15% del PIB.

En este sentido, América Latina ha sufrido cambios económicos, sociales y políticos evidentes durante las últimas tres décadas, avances que dieron paso a nuevos paradigmas políticos e ideológicos que aportaron de gran manera a todos los avances en favor de los grupos sociales menos favorecidos. Pero sin duda es evidente que en América Latina subsisten todavía grandes inequidades en el campo económico, social y político, algunas de ellas heredadas y otras como consecuencia de los modelos impuestos en cada una de las naciones o de la insuficiencia de la estructura económica para favorecer el cambio técnico y la transformación del entable industrial. Por ello y a fin de solucionar los ingentes problemas, los nuevos gobiernos en el poder, previa la contienda política, propusieron y aplicaron diversos esquemas de cambio económico, político y social, con el objetivo de lograr la redención de los grupos menos favorecidos de la sociedad.

Bolivia es uno de los países con un nuevo enfoque del desarrollo económico. La nación andina, al igual que sus vecinos, sufre todavía de enormes inequidades en la pobreza y mala distribución del ingreso y atraso económico con reducida industrialización. Estas son algunas de las razones por las cuales el actual mandatario, Evo Morales, puso en práctica un nuevo modelo de desarrollo económico y social inclusivo donde son, en parte, las masas populares los agentes protagónicos de "la nueva sociedad". El nuevo modelo económico y social de Bolivia ha sido exitoso y se traduce en grandes y reconocidos logros en materia de crecimiento económico y cambio sociopolítico. El crecimiento económico sobrepasa el 5% anual en promedio durante los últimos ocho años; también son tangibles los nuevos acervos de capital representados en nueva infraestructura económica y de comunicaciones. En materia social es claro el avance en educación y salud, la reducción de la pobreza y el empoderamiento de los grupos sociales menos favorecidos. De igual forma, el manejo macroeconómico ortodoxo y prudente le permitió al Gobierno reducir la deuda externa, aumentar las reservas internacionales y el ahorro nacional, previo el ajuste de las cuentas fiscales.

En este contexto, el objetivo de ésta investigación es examinar el porque del bajo e inestable crecimiento económico en Bolivia durante el periodo 1976-2015. Se utilizó datos recopilados del World Development Indicators WDI, elaborado por el Banco Mundial. A través de técnicas de cointegración y corrección de error se busca, demostrar que el capital humano no aumenta el crecimiento económico. Los resultados encontrados basándonos en el contexto boliviano son que a través del test de Johansen (1988), el capital humano medido por la tasa de alfabetización y el crecimiento económico medido por el PIB per cápita tienen una relación estable de largo plazo y mediante el modelo de vector de corrección de error (VEC) tienen relación de corto plazo. Una implicación política económica derivada de la presente investigación es impulsar la Nueva Política Económica cuyo objetivo principal era lograr la estabilización como requisito para el crecimiento y justicia social en Bolivia. Debido a que hay muy pocos trabajos realizados sobre el tema, la contribución para el presente trabajo de investigación es que la misma servirá como evidencia empírica para futuros trabajos.

Este trabajo está estructurado en cuatro secciones adicionales a la introducción. La segunda sección contiene la revisión de la literatura. La tercera sección describe los datos y plantea el modelo econométrico. La cuarta sección discute los resultados encontrados. Finalmente, la quinta sección, muestra las conclusiones del trabajo.

2. Revisión de la literatura previa

Existe una amplia literatura que estudia la relación entre el capital humano y el crecimiento económico, la cual puede clasificarse en dos grupos. En el primero de ellos se ubican los estudios realizados para los países con mayores ingresos de las economías desarrolladas. En segundo lugar, se ubican estudios realizados para las economías en desarrollo o países subdesarrollados.

Chang (2016) y Rivera (2017) realizaron un estudio econométrico sobre los efectos del crecimiento económico chino y el capital humano, en el que afirma que, a pesar del alto nivel de capital humano avanzado, el efecto de la innovación tecnológica es significativo lo que lleva a un alto crecimiento económico. Herrera (2017) con este artículo trata de contribuir a la mejora de las explicaciones del crecimiento económico de China en el largo plazo y los resultados encontrados son que el crecimiento debe a los stocks de capital físico y de capital humano. Yong (2016), en su trabajo estudia los canales de crecimiento de capital humano utilizando los datos de panel a la post-reforma de China, específicamente, su objetivo es distinguir entre el canal de factor de acumulación, mediante el cual el capital humano aumenta la producción como un factor de entrada y el canal de producción.

Además, Chang (2016) en otro trabajo examina la cointegración y la relación causal entre el consumo de energía y el desarrollo económico en 16 países de Asia-Pacífico durante el período 1970-2011, los resultados de la prueba de causalidad Granger encuentra que el crecimiento económico causa el uso de energía en la región. Pelinescu (2015), en una investigación sobre el impacto del capital humano en el crecimiento económico aplicado para una muestra de 25 países de la Unión Europea, encontró que hay una correlación positiva y significativa entre el PIB per cápita y las variables explicativas como número de empleados con educación secundaria. Faisal, Sultan, Qadri (2014), el documento presenta un pequeño modelo macro para la economía de Pakistán enfocando el impacto de la inversión en capital humano en la clave macroeconómica. El modelo muestra que el vínculo entre el capital humano y el mercado laboral es débil. ?adil (2014), Mediante esta investigación previa demostraron que el capital humano debe reflejar la estructura económica para fomentar el crecimiento económico. De lo contrario, podría ser solo causa de un mayor nivel de desempleo debido al efecto de desplazamiento y desequilibrios en el mercado laboral.

En el segundo grupo Rivero (2014), estudio la relación entre el régimen de tipo de cambio y el crecimiento económico a partir de una muestra formada por un panel de 147 países en desarrollo desde 1970 hasta 2007. Los resultados sugieren que no hay relación alguna entre los regímenes cambiarios ?jos y el crecimiento económico en los países en vías de desarrollo. Cuellar (2014), verifica empíricamente el efecto conjunto de la desigualdad en el ingreso y el acceso al crédito sobre la acumulación de capital humano en Colombia y evidencia que la desigualdad tiene efectos negativos sobre la asistencia escolar. Además, Haque (2017) y Salazar (2016) analizaron los efectos de umbral de capital humano: la escolarización y el crecimiento económico Esta nota muestra que el significativo el efecto positivo de la escolarización solo puede realizarse después de que una economía cruce un nivel umbral de desarrollo. Arístides, Olivares y Mesa (2012), analizan si ciertos recursos relacionados con el capital humano. Los Resultados muestran la presencia de otras empresas en el capital de las empresas familiares supone también un efecto acelerador signi?cativo, pero entrada en la fase avanzada del proceso exportador. Vollrath (2014) examinan el gasto en materia de seguridad asignado a acciones contra el crimen organizado y sus efectos en el crecimiento económico. El modelo muestra evidencia empírica, mediante un modelo de vectores autorregresivos (VAR), la existencia de una relación entre el gasto presupuestario en materia de seguridad y el crecimiento económico. Freitas (2015), Abdulsalam, Abubakar (2015) y Blanchard (2016), realizaron un estudio a través del canal de acumulación de capital. Los resultados revelaron que el crédito privado

bancario y el crédito privado nacional contribuyen significativamente al crecimiento. Shin (2015), investigaron el impacto del envejecimiento de la población sobre el crecimiento de la oferta de trabajo, capital social y el crecimiento económico. La simulación muestra que el envejecimiento de la población disminuye la tasa de crecimiento de la oferta de trabajo notablemente. Esto hace que el salario aumente.

Yazid (2016), Martí y Mestieri (2016), realizaron una investigación similar sobre el gasto público en educación, la acumulación de capital humano y el crecimiento. Los resultados de simulación también sugieren que, a pesar de que todos los métodos de financiación se consideran en el crecimiento económico, con el impuesto laboral como el mejor rendimiento. Patruti (2015), argumentan que la teoría del capital en la tradición de Eugen von Böhm-Bawerk (1930) y mediante el uso de estática comparativa análisis investigaremos los efectos del acaparamiento en la estructura de producción y consecuentemente en el crecimiento económico. Sim (2016), Analizo el efecto del trabajo del mercado infantil en el crecimiento a largo plazo del capital humano. Encontramos heterogeneidades en el tipo de trabajo. Aquellos que trabajan fuera de la empresa familiar tienen un menor nivel educativo que aquellos que trabajan para la empresa familiar. Además, Sulaiman, Bala, Tijani, Waziri y Maji (2015) analizaron la relación entre el capital humano, la tecnología y el crecimiento económico para Nigeria. El resultado de cointegración reveló que todas las variables en los dos modelos independientes fueron cointegrados. Por lo tanto, la mejora del sector educativo y más financiación para la investigación y desarrollo ayuda a fomentar la innovación que son necesarias para facilitar el crecimiento del producto. Wujung y Emmanuel (2014) examinaron los mecanismos de la influencia del capital humano en el crecimiento económico para la Comunidad Económica y Monetaria de África Central (CEMAC). Los conocimientos adquiridos en el trabajo incrementan la productividad de los trabajadores y el capital humano acumulado repercute positivamente en el crecimiento económico de la región de la CEMAC.

El bajo e inestable crecimiento económico en Bolivia se debe primordialmente a la inestabilidad política que ha pasado el país a lo largo de los años, pero a pesar de estos eventos no favorables el presidente Evo Morales, puso en práctica un nuevo modelo de desarrollo económico y social inclusivo donde son, en parte, las masas populares los agentes protagónicos de "la nueva sociedad". Y es muy notable el nuevo modelo económico y social de Bolivia que ha sido exitoso y se traduce en grandes y reconocidos logros en materia de crecimiento económico y cambio sociopolítico. En base a la evidencia empírica presentada, y teniendo en cuenta que Bolivia es actualmente el país sudamericano con más crecimiento, con un 4%. Pero a pesar de estas cifras carece de un crecimiento económico estable derivado de la falta de estabilidad política del país, que se refleja en fuertes problemas de enormes inequidades en la pobreza y mala distribución del ingreso y atraso económico con reducida industrialización. Nuestro enfoque es examinar él porque del bajo e inestable crecimiento económico en Bolivia durante el periodo 1976-2015.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

En la presente investigación se utilizó datos de Wold Developnet Indicators del Banco Mundial con año base del 2010 para el país de Bolivia. El periodo analizado es entre 1976-2015 con datos de series de tiempo. Las variables utilizadas son PIB per cápita (crecimiento económico) esta medida en dólares estadounidenses a precios constantes y la tasa de alfabetización (capital humano) esta medido en porcentaje, estas variables no dependen la una de la otra por lo que los coeficientes son comparables entre ellos. La Tabla 1 muestra la definición de variables.

Tabla 1. Resultados del test de cointegración para la función de crecimiento

Variable	Descripción	Unidad de medida
Variable dependiente		
- PIB per cápita	- Crecimiento anual del PIB	- Crecimiento anual
Variable independiente		
- Tasa de alfabetización	- Tasa de alfabetización total de adultos	- Tasa de participación

Con el fin de verificar si un aumento del capital humano incide en el crecimiento económico de Bolivia, esta sección presenta el origen de los datos y la estrategia económica utilizada. Primero mediante la prueba de la raíz unitaria de Dickey y Fuller Aumentada (1979). Todas las series son series no estacionarias, tienen un comportamiento tendencial, por lo que fue necesario aplicar primeras y segundas diferencias. Segundo, aplicando el test de cointegración de Johansen (1988), con el cual verificamos la existencia de vectores de cointegración además de ello se aplicaron los métodos de integración como son los modelos de vectores auto regresivos (VAR) el modelo de vector de corrección de error (VEC) con los que podemos observar que existe una relación de largo y corto plazo respectivamente. Finalmente se aplica el modelo de impulso respuesta, el mismo que no es significativo para ninguna de las variables. Como punto de partida y previo al análisis econométrico, realizamos un análisis descriptivo y de correlación de las variables. La figura número 1 muestra la evolución de las variables que se utiliza en el modelo econométrico como son el PIB per cápita y la tasa de alfabetización desde el año 1976 hasta el 2015, en donde se puede observar que las variables tienen secuencia tendencial. Para ello es necesario la realización del test de Dickey y Fuller (1979), lo cual efectivamente confirma que las variables son no estacionarias.

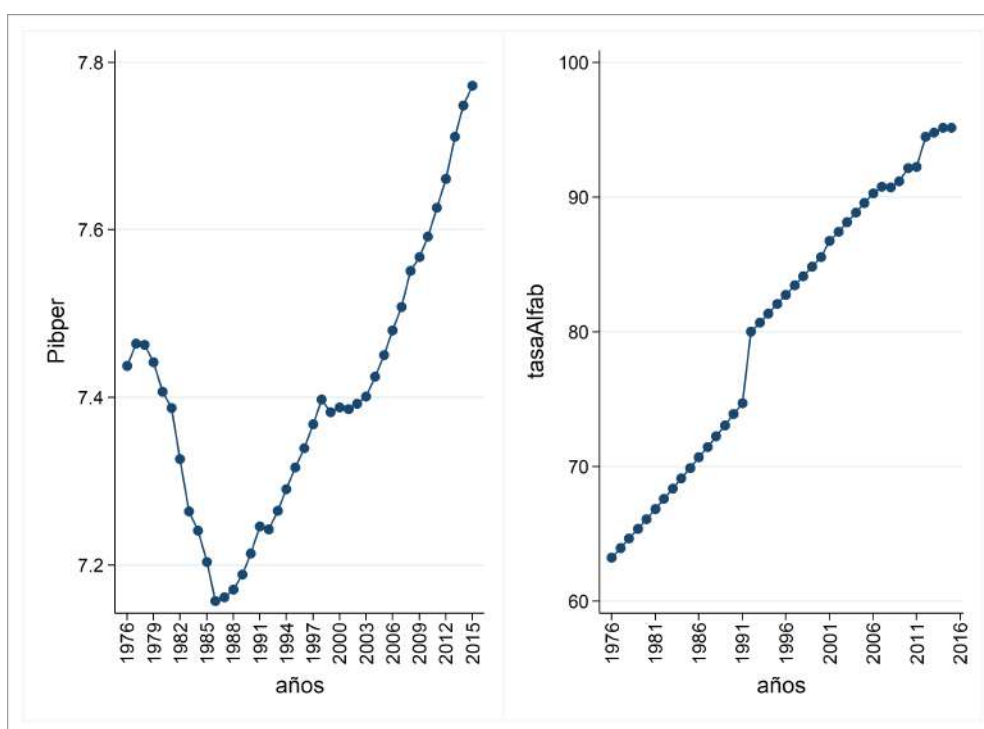


Figura 1. Evolución del PIB per cápita y la tasa de alfabetización periodo 1976- 2015

En la figura 2 se puede observar que al obtener la primera diferencia la variable PIB per cápita sigue siendo no estacionaria y la variable tasa Alfabetización se vuelve no estacionaria. Por lo tanto, se procede aplicar segundas diferencias para las dos variables ya mencionadas, luego se realiza el test de Dickey y Fuller (1979), todas las variables se vuelven series no estacionarias.

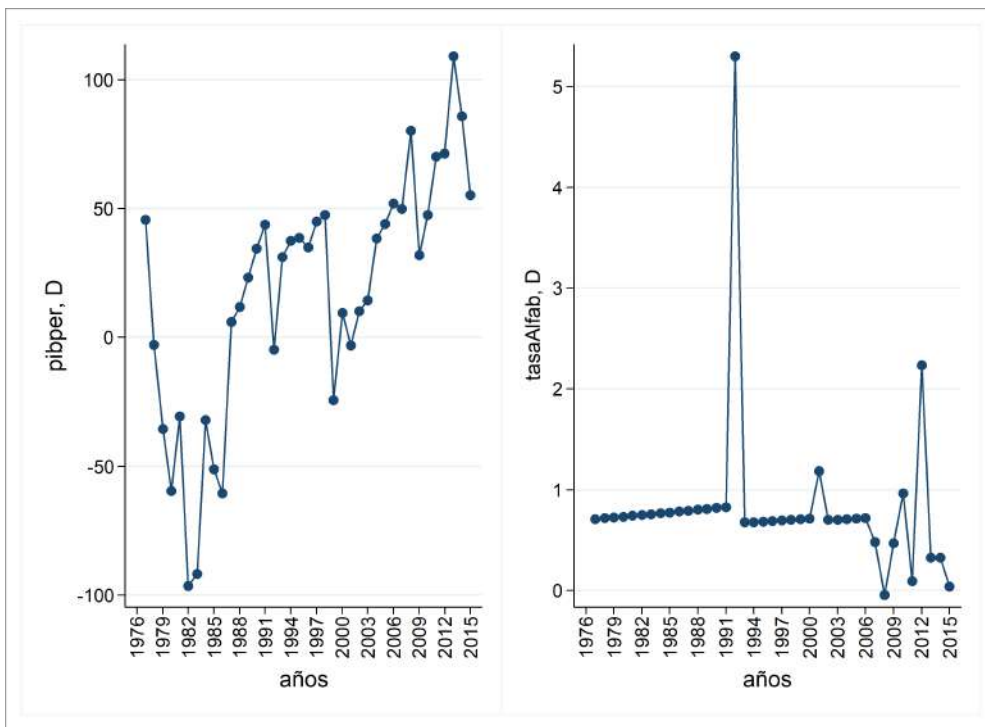


Figura 2. Comportamiento de las variables en primeras diferencias

En la figura 3 podemos observar la tendencia de la variable PIB per cápita y Tasa de alfabetización aplicando segundas diferencia obteniendo como resultado que las variables se vuelva estacionaria.

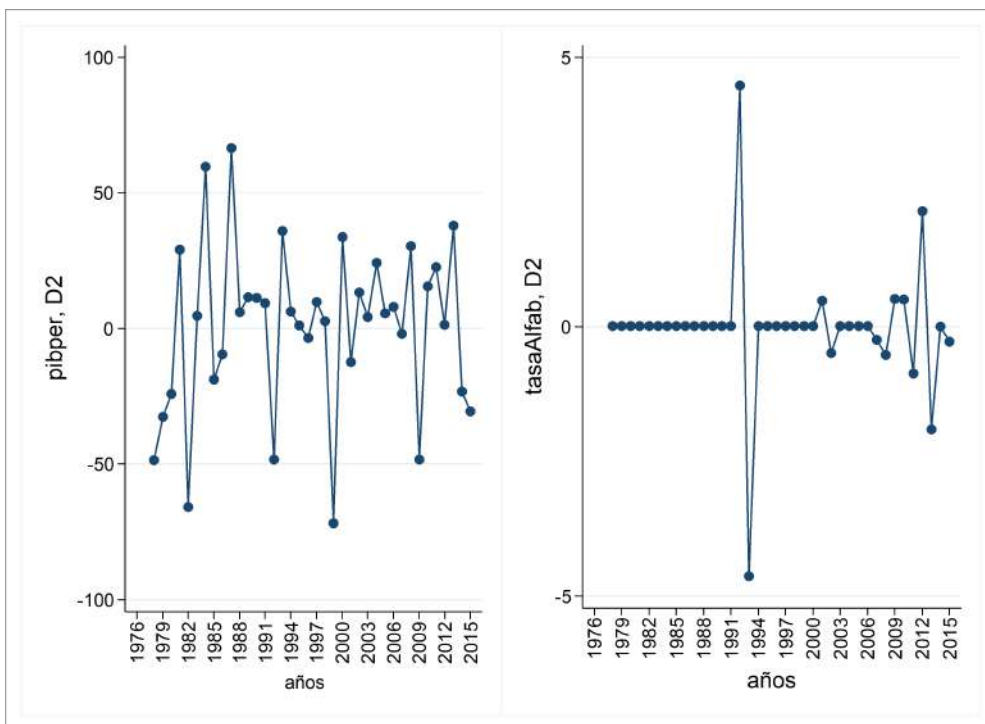


Figura 3. Comportamiento de las variables en segundas diferencias

3.2. Metodología

Con el fin de conocer la relación de corto y largo plazo que existe entre las variables capital humano y el crecimiento económico, se planteó un modelo econométrico tomando datos de series de tiempo.

center

$$PIBper_t = \beta_0 + \beta_1 tasaAlfab_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Donde PIB_t representa el crecimiento del PIB per cápita, y $tasaAlfab_t$ la tasa de alfabetización del periodo t, respectivamente. El subíndice t, indica el tiempo, en este caso los datos son anuales. A partir de la ecuación (1). Si agregamos el término de error y la variable dummy que captura la estabilidad política que se dio durante el periodo presidencia de Evo Morales en el periodo 2006-2014, se denota que el crecimiento económico y el éxito del modelo boliviano descansan en la estabilidad política alcanzada en dicho periodo. La variable dummy toma el valor de cero antes del 2005 y el valor de uno a partir del 2006.

$$PIBper_t = \beta_0 + \beta_1 tasaAlfab_t + \beta_2 Dummy_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables de crecimiento económico y capital humano para Bolivia, planteamos un modelo de vectores autoregresivos (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. La longitud del rezago fue determinado con el criterio de información de Akaike (1974). La ecuación (3) plantea el VAR a estimar. El principal objetivo de esta etapa es determinar si la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita y la tasa de alfabetización siguen una tendencia común a través del tiempo.

$$\begin{aligned} \Delta \log(Pibper_t) &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n tasaAlfab_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n logpibper_{t-i} + \vartheta_{1t} \\ \Delta \log(tasaAlfab_t) &= \alpha_3 + \alpha_4 \sum_{i=1}^n logpibper_{t-i} + \alpha_5 \sum_{i=1}^n tasaAlfab_{t-i} + \vartheta_{2t} \end{aligned} \quad (3)$$

Donde Δ es el operador de primeras diferencias. La longitud del rezago está definida con el criterio de información de Akaike (1974). Una vez que la existencia de cointegración es verificada entre el PIB per cápita y la tasa de alfabetización, obtenemos el termino de error de equilibrio v_t , Como sugiere Azlina y Mustapha (2012), este vector puede utilizarse para estimar un modelo de corrección de error (VEC), para determinar la existencia de equilibrio de corto plazo entre las variables ya mencionadas y la variable dummy de la estabilidad política del gobierno de presidente Evo Morales. La significación estadística del parámetro asociado con el error de equilibrio incorporado, indica el mecanismo de corrección que devuelve a las variables de equilibrio en el corto plazo. El modelo (VEC) planteado esta expresado en las ecuaciones 4:

$$\begin{aligned} \Delta \log(Pibper_t) &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n tasaAlfab_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n logpibper_{t-i} + \alpha_3 \vartheta_{t-i} + v_{1t} \\ \Delta \log(tasaAlfab_t) &= \alpha_4 + \alpha_5 \sum_{i=1}^n logpibper_{t-i} + \alpha_6 \sum_{i=1}^n tasaAlfab_{t-i} + \alpha_7 \vartheta_{t-i} + v_{2t} \end{aligned} \quad (4)$$

El test de cointegración aplicado a la ecuación 3 y el test de corrección de error aplicado a las ecuaciones 4 incluye la variable dummy que captura la estabilidad política de Bolivia durante el periodo de gobierno del presidente Evo Morales. Finalmente, a partir de la ecuación 3.

Tabla 1. Resumen de estudios sobresalientes de crecimiento económico y manufactura

Autor	Año	País	Metodología	Variables	Resultados
Cruz A. y Cruz T.	1980-2012	México	Augmented Dickey-Fuller (ADF), Raíz unitaria de KPSS, VAR, Granger	CF;CH	CF → CH
Hernández O. y Venegas F.	2000-2012	México	Augmented Dickey Fuller Aumentada, Granger	PIB; GS	GS → PIB
Abubakar A., Kassim S., y Yusoff M.	1980-2011	África Occidental	Cointegración panel, Granger Dumitrescu - Hurlin, Raíz unitaria	M; PIB, PIB; CH	M → PIB, CH → PIB
Fang Z. y Chang Y.	1970-2011	Asia del Pacífico	Augmented Dickey Fuller Aumentada, Perron, Método Johansen, Granger	PIB; CF, CH; PIB	PIB → CF, CH → PIB

Notas: \rightarrow y \leftrightarrow representan la causalidad unidireccional, la causalidad bidireccional, no causa Granger y la causalidad neutral, respectivamente. Las abreviaturas se definen de la siguiente manera: VAR = vector autorregresivo; PIB = producto interno bruto (o crecimiento económico); CF = capital físico; CH = capital humano; M = dinero; GS = gasto en seguridad

Muchas investigaciones realizadas utilizan diversos métodos para dar a conocer un tema de interés los cuales se relacionan con el que tema de la presente investigación. La tabla 1 muestra un resumen de algunos de los autores presentados en la revisión de literatura los mismos que aplicaron los mismos métodos y técnicas que se están desarrollando en el presente trabajo de investigación.

4. Discusión de resultados

La Tabla 2 muestra los resultados de la prueba de Dickey y Fuller (1979) de las dos variables, en niveles como en primeras diferencias y segundas diferencias. Cuando comparamos el valor calculado y los valores críticos, respectivamente, se concluye que, en primeras diferencias, una de las series como es el PIB per cápita no pierde el efecto tendencial, para lo cual se aplica segundas diferencias para las dos variables. Este proceso, es necesario cuando el objetivo es buscar la relación de equilibrio entre las variables ya sea en el corto o en el largo plazo.

Tabla 3. Test de Dickey y Fuller

Variables	Niveles				Primeras diferencias			
	Valor Calculado	Valor crítico			Valor calculado	Valor crítico		
		1 %	5 %	10 %		1 %	5 %	10 %
Pibper	2,145	-3,655	-2,961	-2,613	-2,23	-3,662	-2,964	-2,614
TasaAlfab	-0,967	-3,655	-2,961	-2,613	-6,201	-3,662	-2,964	-2,614
Segundas diferencias								
	Valor calculado	Valor crítico						
		1 %	5 %	10 %				
Pibper	-7,689	-3,668	-2,966	-2,616				
TasaAlfab	-10,603	-3,668	-2,966	-2,616				

Para verificar la relación de equilibrio de largo plazo entre el PIB per cápita y la tasa de alfabetización y la variable dummy de la estabilidad política en Bolivia descrita en la introducción, se aplica la prueba de cointegración de Johansen (1988) para determinar la existencia de cointegración de las variables. El criterio de información de Akaike (1974), denominado AIC, indica

que el número óptimos de rezagos es cero. Los resultados de la tabla indican que existen al menos dos vectores de cointegración entre las variables, esto implica que las variables tienen relación de equilibrio en el corto y largo plazo, la tabla 4 muestra los resultados.

Tabla 4. Resultados del test de cointegración de Johansen.

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	12	-232,645	-	57,211	29,68
1	17	-215,717	0,609	23,356	15,41
2	20	-204,276	0,470	0,474*	3,76
3	21	-204,039	0,013	-	-

Ademas Fang (2016), en su trabajo de investigación tambien argumenta que tanto con las variables propuestas como es el capital humano y crecimiento económico tienen una relación de corto plazo. Para observar cómo la volatilidad de cada una de las variables se extiende hacia a otras variables, se llevó a cabo la función de impulso respuesta. La función de respuesta de impulso hace posible rastrear el impacto de una variable en un choque o innovación en valores actuales y futuros. En la gráfica 4 podemos observar los resultados.

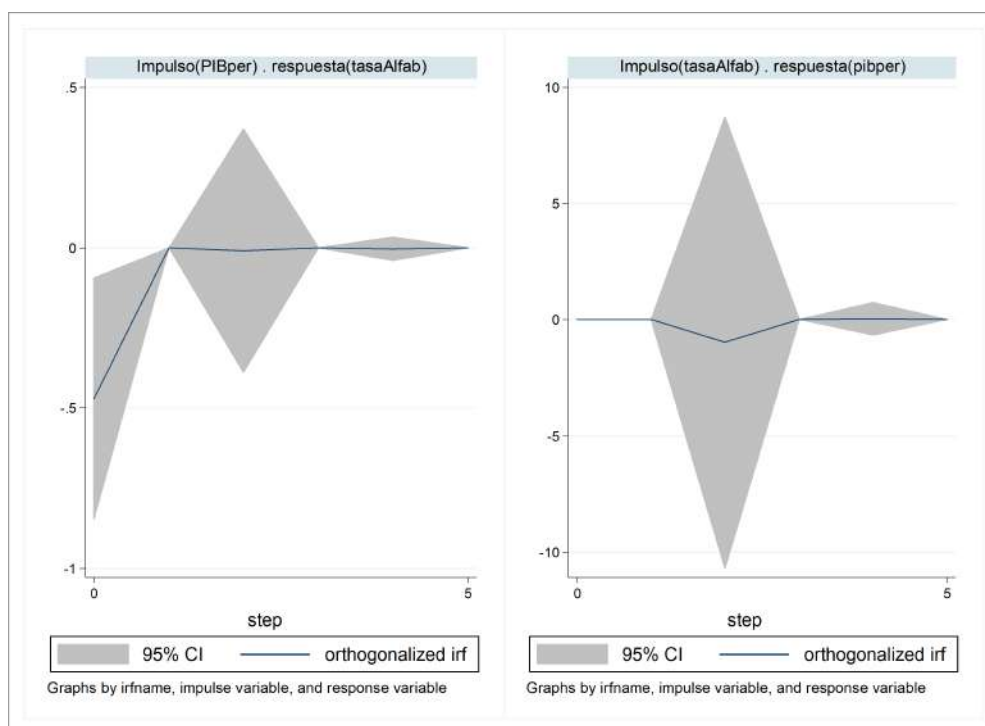


Figura 4 Función impulso respuesta

En la figura 4 podemos observar claramente que no existe impulso de la variable PIB per cápita y respuesta de la variable Tasa de alfabetización ya que no es significativo y a su vez sucede lo mismo aplicando las variables viceversa, es decir, que en la figura de la derecha el impacto del PIB per cápita es afectado con una disminución de la tasa de alfabetización en el primer periodo y los periodos restantes permanecen constantes. En la figura de la izquierda el impacto del consumo de la tasa de alfabetización con respecto al PIB per cápita los periodos permanecen constantes.

La Tabla 5 muestra los resultados para el modelo de corrección de error (VEC) estimado con el fin de verificar la existencia de un equilibrio de corto plazo. El resultado del test sugiere la existencia de un equilibrio de corto plazo, lo que implica que el PIB per cápita es sensible a

los cambios de la tasa de alfabetización. Dado que el modelo es estadísticamente significativa se concluye que existe equilibrio de corto plazo. A diferencia de ?adil (2014), Mediante su investigación previa demostraron que el capital humano debe reflejar la estructura económica para fomentar el crecimiento económico. De lo contrario, podría ser solo causa de un mayor nivel de desempleo debido al efecto de desplazamiento y desequilibrios en el mercado laboral. Los resultados del test de causalidad en el sentido de Granger indican que no existe causalidad entre el PIB per cápita y la tasa de alfabetización, el crecimiento económico no predice a la tasa de urbanización y viceversa.

Tabla 5. Resultado del test de Johansen .

Beta	Coef.	Std. Err	z	P z	(95 % Conf.	Interval)
Δ pibper	1	-	-	-	-	-
Δ tasaAlfab	-90,162	38,512	-2,34	0,019	-165,645	-14,679
Dic	-1,27e-07	91,238	-0,00	1,000	-178,824	178,824
cel	-1	0,375	-2,67	0,008	-1,734	-0,266
Constante	-4,464	-	-	-	-	-

5. Conclusiones

En la presente investigación se analizó el porqué del bajo e inestable crecimiento económico en Bolivia en el periodo 1976 ? 2015, mediante modelos de series de tiempo. Utilizando las técnicas de cointegración de Johansen (1988) y usando un modelo VAR y un modelo de corrección de error VEC, encontramos una relación de equilibrio de corto y largo plazo, fue necesario implementar una variable dummy de estabilidad política el mismo que se dio en el periodo de gobierno del presidente Evo Morales para que exista relación de largo plazo. Además se aplicó el método de impulso respuesta el cual no es significativo para el impulso (PIB per cápita) respuesta (tasa de alfabetización) y viceversa. Finalmente, los resultados muestran que el capital humano (tasa de alfabetización) no influye positivamente en el crecimiento económico (PIB per cápita) en el corto y largo plazo ya que el crecimiento económico de Bolivia no depende del capital humano (tasa de alfabetización), sino que este se logra gracias a la estabilidad política del país. Una implicación de política económica derivada de la presente investigación es impulsar ?La Nueva Política Económica cuyo objetivo principal era lograr la estabilización como requisito para el crecimiento y justicia social en Bolivia.

Referencias bibliográficas

- [1] Abubakar, A. S. (2014). Desarrollo financiera, acumulación de capital humano y crecimiento económico: evidencia empírica de la Económica . Conferencia Mundial sobre Comercio y Ciencias Sociales.
- [2] Ahsan, H. (2017). efectos de umbral de capital humano: la escolarización y el crecimiento económico. *Economics Letters* 156 (2017) 48-52.
- [3] Aniel, H. y. (2016). DETERMINANTES largo plazo DE ECONÓMICO CRECIMIENTO EN SUDAMÉRICA . *Journal of Applied Economics*.
- [4] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE transactions on automatic control*, 19(6), 716-723.
- [5] Araújo, A. (2014). La desigualdad salarial de género medida por regresión cuantílica: el impacto del capital humano, cultural y social . *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*.
- [6] Ayala, N. P. (2016). Capital humano e ingreso laboral en Ecuador: un enfoque regional utilizando variables instrumentales . *Sur económico* .

- [7] Blanchard, E. y. (2016). La globalización y la inversión de capital humano: Composición de exportación Drives Logro. *Journal of International Economics*.
- [8] Cabrera, K. y. (2014). La influencia de los recursos de capital humano, social y financiero sobre la velocidad del proceso exportador de las empresas familiares. *Revista Europea de Dirección Y Economía de la Empresa*.
- [9] ?adil, N. P. (2014). El capital humano, Estructura Económica y el Crecimiento . *Procedia Economía y Finanzas* 12 (2014) 85-92 .
- [10] Chang, X. y. (2016). El estudio econométrico sobre los efectos del crecimiento económico chino del capital humano . *Tecnología de la Información y Gestión Cuantitativa (ITQM 2016)*.
- [11] Choi, K. y. (2015). envejecimiento de la población, el crecimiento económico, y la transmisión social del capital humano: Un análisis con un modelo de generaciones solapadasUn análisis con un modelo de generaciones solapadas. *Modelos económicos*, 138 - 147.
- [12] Corrado, M. y. (2009). Migration, human capital accumulation and economic development. *Journal of Development Economics*.
- [13] 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*, vol. 74, núm. 366a.
- [14] Fang, Z. y. (2016). La energía, el capital humano y el crecimiento económico en Asia Pacífico países fi evidencia de un panel de cointegración y análisis de causalidad . *Economía energía*.
- [15] Faria, H. M. (2016). La desagregación de las funciones de capital humano e instituciones en el desarrollo economico. *European Journal de la economía política* 45 (2016) 108 - 128*European Journal de la economía política* 45 (2016) 108 - 128*European Journal de la economía política* 45 (2016) 108 - 128.
- [16] Faria, H. M. (2016). La desagregación de las funciones de capital humano e instituciones en el desarrollo económico . *European Journal of Political Economy*.
- [17] Fleisher, B. L. (2010). Human capital, economic growth, and regional inequality in China. *Journal of Development Economics*.
- [18] Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and CrossSpectral Methods. *Econometricag*, 37, 424-438.
- [19] Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- [20] Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.
- [21] Johansen, S. (1995). Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models. *Econometric Theory*, 14(July 2015), 517?524.
- [22] Jong, y. L. (2016). Human capital in the long run. *Journal of Development Economics*.
- [23] Hernández, O. y. (2014). Efectos del gasto en seguridad pública en el crecimiento económico: un modelo macroeconómico estocástico . *investigación económica* , pp. 117-147.
- [24] Hernández-veleros, Z. S. (2016). Modelos de crecimiento, estacionariedad y rompimientos?: comparación entre las tendencias de crecimiento de las economías de la OCDE y las de los países menos Growth Models, Stationarity and Breakups?: Comparison between the Growth Trends of the OECD Ec, LXXXIII(4), 635?678.
- [25] Kido, A. y. (2015). Los modelos teóricos del capital humano y de la señalizacion: un seguimiento empirico para Mexico . *Contaduría y administracion* .

- [26] Li, T. Y. (2016). canales de crecimiento de capital humano: Un estudio de datos de panel chino . *China Economic Review*.
- [27] Lizárraga, C. (2014). Crecimiento económico y cortes estructurales El caso de Andalucía (1900-1999)*, *LXXXI (1)*, 199?225.
- [28] Long, Z. y. (2017). Una contribución a la explicación del crecimiento económico en China. Nuevas series temporales y pruebas econométricas de varios modelos . *Cuadernos de economía*.
- [29] López, A. O. (2016). La responsabilidad social empresarial desde la percepción del capital humano . *SPANISH ACCOUNTING REVIEW* .
- [30] Martínez, C. (2014). El efecto de la desigualdad y el acceso al crédito sobre la acumulación de capital humano. *Ensayos sobre POLÍTICA ECONÓMICA* , 18-34.
- [31] Mejía, D. y.-P. (2007). Unequal opportunities and human capital formation. *Journal of Development Economics* 86 (2008) 395-413.
- [32] Mestieri, M. S. (2016). la adquisición de capital humano y la elección de la ocupación: Implicaciones para el desarrollo económico. *Revisión de la dinámica económica*.
- [33] Mora, E. V. (2017). Relación entre el capital humano y el producto en Ecuador: el rol de las políticas educativas . *Revista Atlántica de Economía*.
- [34] Narváez, A. T. (2016). Crecimiento económico: Un modelo de vectores autorregresivos para el caso colombiano. *Revista de ciencias sociales* .
- [35] Navamuel, E. y. (2014). Regímenes de tipo de cambio y crecimiento económico en países en desarrollo. *Cuadernos de economía*.
- [36] Patruti, A. (2015). Los efectos de la acumulación en el crecimiento económico desde el punto de vista La teoría del capital . *ScienceDirect*.
- [37] Pelinescu, E. (2015). Investigación Científica Económico segunda Conferencia Internacional' - Teórico, empírico y Investigación Científica Económico segunda Conferencia Internacional' - Teórico, empírico y Enfoques prácticos . *Science Direct* .
- [38] Qadri, F. (2014). El capital humano y el crecimiento económico: un modelo macroeconómico para Pakistán . *Modelos económicos*.
- [39] Ruiz, J. (2017). Financial development, institutional investors, and economic growth. *International Review of Economics and Finance*.
- [40] Schündeln, M. y. (2014). Privada frente a los rendimientos sociales de capital humano: educación y el crecimiento económico en la India . *Revisión Económica Europea*.
- [41] SIM, A. S. (2017). The Consequences of Child Market Work on the Growth of Human Capital . *World Development* .
- [42] Suanes, M. Y. (2014). Inversión extranjera directa, crecimiento económico y desigualdad en américa latina. *El trimestre económico*.
- [43] Su, Y. (2015). The Impact of Foreign Direct Investment and Human Capital on Economic Growth: Evidence from Chinese Cities . *China Economic Review*.
- [44] Tamura, R. (2006). Human capital and economic development. *Journal of Development Economics*.
- [45] Thompson, M. (2018). Social Capital, Innovation and Economic Growth. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*.

- [46] Tzeremes, N. (2014). El efecto del capital humano en la eficiencia económica de los países . Economics Letters.
- [47] Vollrath, D. (2014). The efficiency of human capital allocations in developing countries. Journal of Development Economics.
- [48] Yazid Dissou, S. D. (2016). El gasto público en educación, la acumulación de capital humano y el crecimiento. Economic Modelling.

Relación entre las exportaciones y gasto público sobre el crecimiento económico en Colombia periodo 1961-2015

Katherine Feraud¹⁰

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

Fecha de recepción: Febrero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

El propósito de esta investigación es examinar el efecto que tienen las exportaciones y el gasto público sobre el crecimiento económico en Colombia. Se usan datos de series de tiempo del World Development Indicators del periodo 1961-2015. Aplicamos un modelo de corrección de errores y de vectores autorregresivos. Los resultados señalan que existe una relación bidireccional entre las variables e indica que existe una relación de equilibrio en el corto y largo plazo. Una implicación de política apoyándonos en nuestros resultados, está encaminada a incrementar las exportaciones, en los diferentes sectores productivos del país, tomando en cuenta que el gasto público debe estar correctamente direccionado.

Palabras clave: Exportaciones. Gasto público. Crecimiento Económico. Series de tiempo. Colombia.

Código JEL: H52.C32.43.

Relationship between exports and public spending on economic growth in Colombia period 1961-2015

Abstract

The purpose of this research is to examine the effect of exports and public spending on economic growth in Colombia. Time series data from the World Development Indicators for the period 1961-2015 are used. We apply a model of error correction and autoregressive vectors. The results indicate that there is a bidirectional relationship between the variables and indicates that there is an equilibrium relationship in the short and long term. A policy implication based on our results, is aimed at increasing exports, in the different productive sectors of the country, taking into account that public spending must be correctly addressed.

Keywords: Exports Public spending. Economic growth. Time series. Colombia.

JEL Code: L94. Q53 C22 F32

¹⁰ Autor de correspondencia: Katherine Feraud. Carrera de Economía de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo Electrónico: katherine.feraud@unl.edu.ec

1. Introducción

En la actualidad, existen diversos procesos que permiten generar un crecimiento y desarrollo económico para los distintos países. Este crecimiento se diferencia por los diferentes niveles tecnológicos, de inversión, trabajo e ideologías políticas y temas de gobernanza que juegan un papel importante. Varios autores clásicos como Smith (1776), fundamentan el concepto de crecimiento económico como la acumulación de factores de producción. De modo que cuanto más capital y más trabajo habrá mayor crecimiento económico. Por otro lado, Wagner (1917), planteó que el crecimiento de las actividades del Estado (gasto público), es consecuencia ineludible del mayor progreso económico y social que acompaña a una creciente industrialización.

Varios autores como Romer (1986), Lucas (1988) y Guzmán (2014) se basan en teorías como el modelo neoclásico de Solow (1957) donde relacionan el crecimiento económico, con las exportaciones y el gasto público. Por otro lado, Colombia en el 2015 alcanzó un promedio de 3,8% en el crecimiento económico, teniendo un gasto público de 4,26%, y exportación de -0,67%, en ese periodo se redujeron las exportaciones, a causa de la caída del petróleo que es una de los índices más altos de exportación.

En este contexto, la presente investigación tiene como fin estimar el efecto que tienen las exportaciones y el gasto público sobre el crecimiento económico en Colombia en el periodo 1961-2015. El Crecimiento económico emplea como instrumento el PIB. Al apreciar el modelo, surge la prioridad de medir el efecto que tienen las exportaciones y gasto público sobre el crecimiento económico. Se realiza un análisis econométrico, aplicando una variable dummy en el periodo 2003, por la reforma política planteada en ese año que efectuó importantes transformaciones en el régimen electoral y sistema de partidos colombiano. Los resultados indican que existe una relación estadísticamente significativa en las tres variables tanto a largo como a corto plazo.

Este trabajo difiere de otros estudios debido a que realiza un análisis de las variables exportaciones, gasto público y crecimiento económico, mediante el uso de series de tiempo. Además, implementamos técnicas de cointegración que permiten determinar la relación de equilibrio que existen en ambas series temporales. Aportando con un análisis de que los cambios que han tenido las exportaciones y el gasto público a lo largo del tiempo han logrado tener un cambio en el crecimiento económico.

El presente trabajo está compuesto por las siguientes secciones. La primera sección contiene la introducción. La segunda sección muestra la revisión de la literatura, donde se explican los fundamentos teóricos y empíricos de la investigación. La tercera sección se encuentra los datos y metodología utilizada en la investigación. La cuarta sección refleja los resultados obtenidos. Finalmente, la quinta sección presenta las conclusiones de la estimación del modelo econométrico.

2. Revisión de la literatura previa

De acuerdo a la teoría, las exportaciones y el gasto público tienen una amplia relación con el crecimiento económico. Dentro del caso colombiano, Guzmán (2014) evidencia que no existe la paradoja de la abundancia en Colombia. A pesar de ello el incremento de estas exportaciones mantiene una relación positiva con el crecimiento económico (PIB), por lo que no es recomendable que la economía colombiana se oriente solamente al sector primario. Así mismo Moyano y Gil (2014) sostienen que temas de Inversión Extranjera Directa afectan de manera positiva y moderada al incremento porcentual del crecimiento económico (PIB). La mayoría de los impactos directos efectivamente producen cambios en los precios del petróleo sobre el crecimiento económico colombiano (González y Hernández 2016).

Coutin y Terán (2016), mencionan que la acumulación de estrategias que se da tanto en el corto como largo plazo permite promover la diversificación del comercio internacional. Dentro de este contexto, (Hurtado y Escandón 2014) aluden que las Pymes pueden reconocer debilidades y fortalezas

lezas sobre los recursos internos, por ende se pueden tomar medidas para mejorar su desempeño exportador y amentar una postura emprendedora consiguiendo éxito de los mercados internacionales.

Añadimos varios estudios científicos que analizan la relación entre las variables de estudio, el cual lo agrupamos en tres secciones. La primera sección se determina la relación de Gasto Público y crecimiento económico. Fachinni y Seghezza (2018) al hacer un estudio en Francia, menciona que el único componente funcional que contribuye al crecimiento es el gasto que está dirigido a la protección de la propiedad derechos. El gasto público en la economía mexicana no fue eficiente ni funcional para el crecimiento económico (Orlik 2016). Así mismo Cedillo (2016) alude que el gasto público en México sigue siendo bajo en comparación con otras economías.

Benítez (2014), señala en su investigación que el gasto público es uno de los principales elementos que en los últimos años han determinado el crecimiento de la economía mexicana. Considerando al capital, al trabajo, avance tecnológico, al gobierno y sus instituciones como un instrumento del gasto público. Por otro lado (Hernández y Venegas 2014) manifiestan que el gasto en materia de seguridad es un instrumento del gasto público, lo que impactará de manera positiva en el crecimiento económico. La relación que hay entre los países de Ecuador, Chile y Estados Unidos es positiva. A medida que el PIB aumenta el gasto público también aumentará (Ordoñez, Montaña y Garrochamba 2017). Así mismo (Comín, Fuentes y López 2004) coinciden con los resultados ya mencionados para el caso de Argentina, Brasil, México y España. Almanzar y Torero (2017) refutan los resultados para dos países africanos Rwanda y Tanzania. La incidencia que tiene el gasto público tiene una significancia baja al crecimiento económico. Por otro lado Fuentes y Revuelta (2013), contraponen los resultados para el caso español al asociar las variables tratadas. Siendo así el gasto público mantenga una relación unidireccional por las reformas democráticas planteadas que provocó un cambio al crecimiento económico. De igual manera (Devarajan, Swaroop y Zou 1996) mencionan que el excesivo gasto aparentemente productivo puede llegar a ser improductivo. A pesar de ello han demostrado que el gasto tiene efectos positivos y significativos de crecimiento.

La segunda sección, pese a la falta de evidencia empírica encontramos pocos autores que relacionan directamente las exportaciones y el crecimiento económico. Ramírez (2000) analiza la relación entre las variables mencionadas para el caso mexicano, demostrando que las exportaciones influyen positivamente al crecimiento económico. La apertura comercial, ha permitido tener divisas necesarias para el financiamiento de las importaciones de bienes intermedios. Por otro lado, Ríos (2005) alude que para América Latina la relación entre las exportaciones y el crecimiento económico no es contundente. Mientras que un gran número de estudios confirman que el comercio internacional en especial las exportaciones, es el motor del crecimiento económico. Apoyando a estos resultados (Donoso y Martín 2010) la política económica y comercial son de gran importancia para la toma de decisiones al relacionar las exportaciones y el crecimiento económico. Así mismo (Villanueva y Chiñas 2015) un estudio realizado en México menciona que existe una relación de largo plazo.

En la tercera sección se presenta evidencia empírica de otros factores que afectan al crecimiento económico. Estrada (2014), muestra un estudio donde evalúa como Colombia uso medidas para superar la crisis económica. Demostrando que existen cambios en la normatividad tributaria. Estos cambios en la normatividad tributaria determinan la distancia que hay entre un estado relativamente fuerte a nivel macroeconómico, pero débilmente en la consolidación de los derechos sociales. (Villar y Forero 2014), apoyan los resultados mencionando que buscar recursos tributarios adicionales ayuda a proyectarse tarifas que permitan un mayor crecimiento económico. (Agbloyor, Abor, Adjasi y Yawson 2014) concuerdan con los resultados para el caso marroquí aludiendo que, si se quiere promover el crecimiento, debe reformar el sistema tributario. En otro caso se encuentra el estudio de Granger (2014), que advierte que depreciaciones del tipo de cambio llevan a un aumento del déficit fiscal. Por otro lado (Sierra y Manrique 2014) mencionan que el tipo de cambio real tiene una repercusión en el sector industrial en general. (Loría 2016) concuerda con la investigación acerca del tipo de cambio para el caso mexicano. Demostrando que el tipo de cambio real constituye una fuerte restricción al crecimiento económico. Caro (2016) relacionan el progreso técnico y teorías del crecimiento económicos exógena y endógena. Mencionan que este tipo de cambios son fundamentales para el crecimiento y desarrollo económico.

Curcio y Vilker (2014) hacen una comparación con Ecuador acerca de la commodity exportada-petróleo. Para Colombia la variación en el precio de petróleo tiene escaso impacto sobre el nivel de actividad y el movimiento del tipo de cambio real. Produciendo un nivel de actividad de signo negativo. Por otro lado (Ramírez 2014) la corrupción es un detonante para que ocurra crecimiento económico. Un incremento en la corrupción implicaría un incremento en los ingresos percibidos por los habitantes del país. Para el caso colombiano los efectos positivos de la corrupción son mayores a los efectos negativos, por ende, este es un factor más que ha tenido el acelerado crecimiento económico en Colombia.

Para explicar el patrón de crecimiento económico se debe enfocar en la reducción de la pobreza, la ubicación geográfica y el tipo de actividad que se implemente en ciertos sectores del país (Barrientos, Ramírez y Tabares 2014). Así mismo (Vázquez y Monroy 2016) prueban que en el caso mexicano el aumento del crecimiento económico reduce la pobreza. Se menciona que hay algunas variables que influyen en el crecimiento económico muy aparte de las exportaciones y gasto público. (Narváez, Alfredo, Torres, y Pinedo 2016) evidencian que el capital humano es factor considerable en el crecimiento económico colombiano en el periodo 1975-2010. Así mismo (Narvaez, Hoyos y López 2016) coinciden con dicho trabajo aludiendo que el capital humano tiene un gran impacto sobre el crecimiento económico. (Shakar y Aslam 2015) refutan dicha investigación para el caso de Malasia y comparan con países asiáticos. El capital humano no es un buen índice de crecimiento económico, en comparación en países como China y Singapur.

Carrillo, Navarro y Bergamini (2017) mencionan que el capital emprendedor es un factor de gran potencial sobre el crecimiento económico. Aportando con la cultura emprendedora tanto en el ámbito de conocimiento entre microempresarios y pequeños empresarios. Por otro lado (Toro, Garavito y López (2016) hablan de como la economía colombiana ha venido avanzando en su proceso de ajuste. La inducción por la depreciación nominal y real del precio, y el traspaso de la devaluación del peso frente a la inflación se ha convertido en una fuente de presión alcista sobre los precios. Martínez (2015) haciendo un estudio para Nicaragua alude que la inflación es otro determinante del crecimiento económico. La variación de precios hace que exista una relación negativa entre la inflación y variaciones del producto. La IED es otro de los factores que toman medidas sobre el crecimiento económico. Zhang y Honglin (2001) relacionan la IED en economías de Asia Oriental y América Latina. Aludiendo que el grado en que la IED tiende a promover el crecimiento económico cuando los países receptores adoptan un régimen comercial liberalizado.

Finalmente, ciertos autores han señalado en sus investigaciones como ha sido el crecimiento económico en Colombia. Esto ha permitido verificar que no sólo las exportaciones y el gasto público han sido aspectos en los que han permitido ser un país con crecimiento acelerado. Existen variables exógenas como la corrupción, el tipo de cambio real, el capital humano, la inflación, normatividad tributaria etc., que permiten observar el dominio que tiene estas sobre el crecimiento económico. Estos tipos de ingresos han permitido que un país como Colombia se mantenga en crecimiento y que siga en progreso.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Para estimar el modelo econométrico utilizo datos de series de tiempo tomados del World Development Indicators del Banco Mundial, para Colombia periodo 1961-2015. Las variables exportaciones, gasto público y crecimiento económico están medidas en tasas porcentuales, por lo que los coeficientes son comparables entre ellos. Los datos se han obtenido de manera simultánea y se trabaja con datos en series de tiempo ya que son de modo secuencial. Adicionalmente añadimos una variable dicótoma a partir del año 2003.

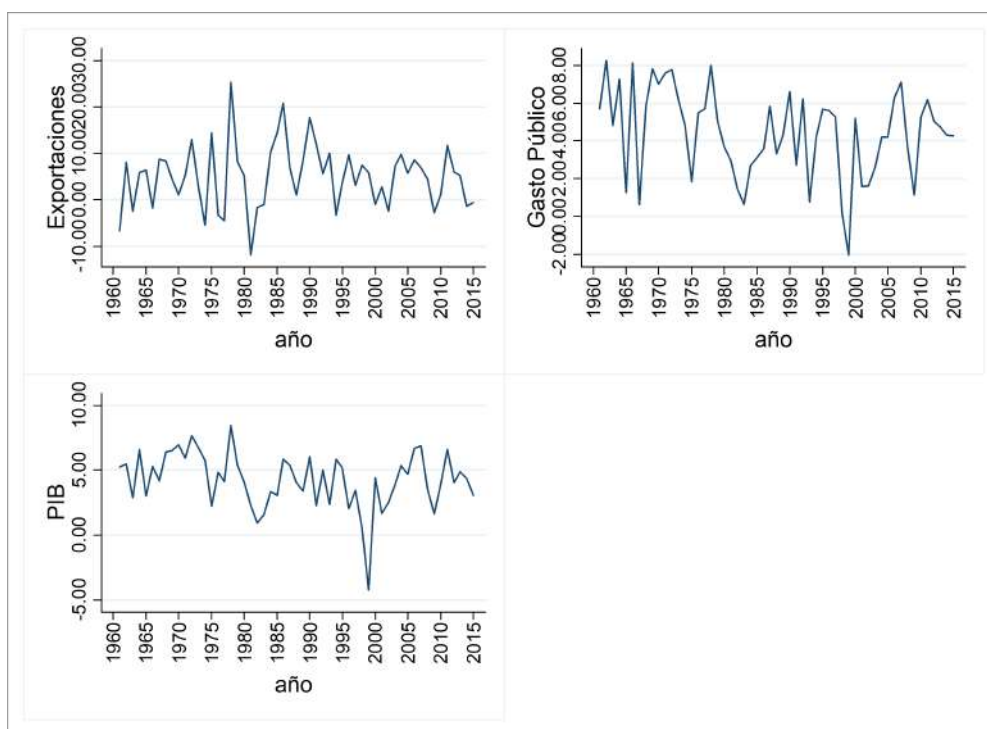


Figura 1. Evolución de las exportaciones, gasto público y crecimiento económico en el periodo 1961-2015 de Colombia.

La figura 1, muestra la evolución que ha tenido las exportaciones, el gasto público y el crecimiento económico desde los años 1960 hasta 2015. Se observa un comportamiento cíclico que han mantenido las variables a lo largo de los años y se mueven con respecto a la media. En la práctica, la relación bidireccional indica que, a medida que el gasto público disminuya y las exportaciones aumenten el crecimiento económico va a ser sustentable y creciente en el país. Los resultados demostrados confirman la relación bidireccional; el gasto público y las exportaciones afectan al crecimiento económico. Esto indica que la afectación de las variables mencionadas se ha dado a corto como a largo plazo. La relación positiva es similar a la relación encontrada por Coutin y Terán (2016) ya que tienen la misma dependencia a corto plazo para el caso colombiano. Por otro lado (Ramos 2000) menciona que la apertura comercial sobre el crecimiento económico, no ha sido tanto por los efectos positivos por el sector exportador sino por el proceso liberador que las exportaciones han ofrecido las divisas necesarias para financiar bienes intermedios.

La Figura 2 muestra la relación impulso-respuesta que existe entre las variables a lo largo del tiempo. No se observan comportamientos muy dinámicos de las variables del modelo. Se esperaba, que las exportaciones se redujeran ante un shock en el gasto público y se incrementara luego de un shock en el crecimiento económico.

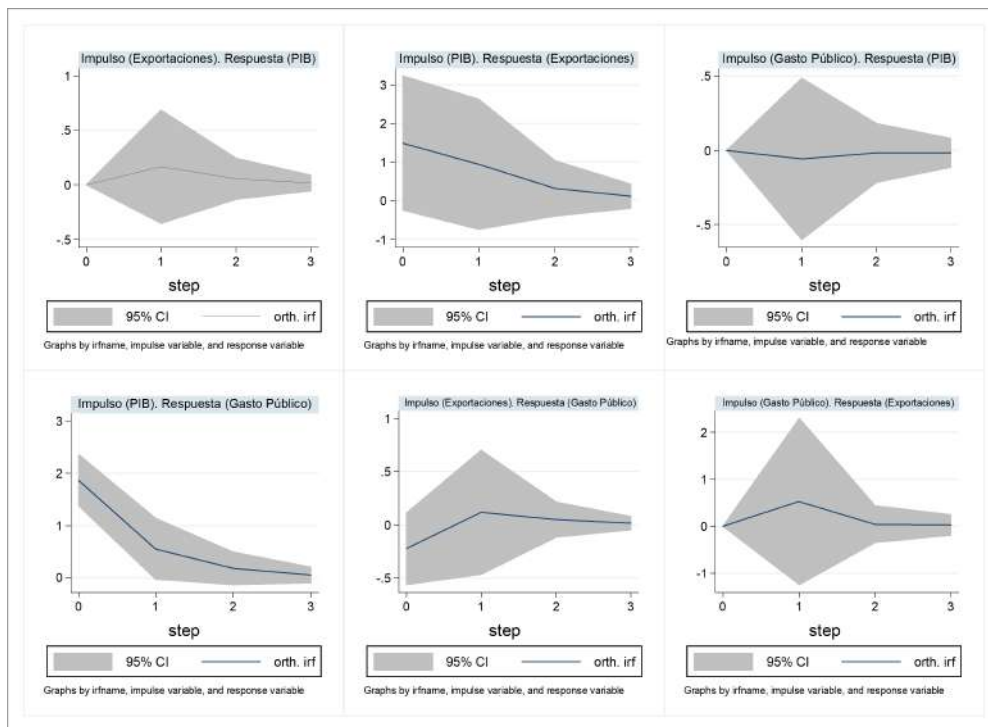


Figura 2. Función de Impulso- respuesta con variables exportación, gasto público y crecimiento económico en Colombia en el periodo 1961-2015.

Los resultados obtenidos mostraron que las exportaciones no reaccionan ante shocks simulados en el gasto público, puesto que el eje horizontal se mantiene dentro de los límites de confianza, pero tiene el efecto positivo esperado debido a un shock en el crecimiento económico. Estos resultados concuerdan con la evidencia empírica de Arias y Torres (2004), quienes aplican la misma estimación econométrica en su estudio.

3.2. Metodología

La metodología aplicada se aplican modelos dinámicos de series de tiempo para comprobar la relación entre las exportaciones, gasto público sobre el crecimiento económico, es la siguiente: verificamos que las series sean estacionarias mediante el Test Dickey y Fuller (1979), y a través del Test de Johansen estimamos si la relación es a largo plazo considerando variables endógenas. Para expresar el modelo de ecuaciones simultáneas (VAR) y vector de corrección de error (VEC), planteamos un modelo econométrico expresado en las ecuaciones de la 2 y 3. Lo que buscamos con esta relación es la afectación que tienen las exportaciones y el gasto público al crecimiento económico en el paso del tiempo.

El modelo que usamos y partimos para aplicar los Test es el siguiente:

$$PIBper_t = \beta_0 + \beta_1 Exp_{t1} + \alpha_2 GP_{2t} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

Donde PIB_t el crecimiento económico, Exp_{t1} son las exportaciones y GP_{2t} es el gasto público. Con el fin de ver si estas variables inciden tanto a corto como largo plazo en el crecimiento económico. Para ello aplicamos otras ecuaciones utilizadas en cada modelo. El modelo VAR, se representa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta Pib_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \sum_{i=1}^n exp_{t-i} + \alpha_2 \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \alpha_3 \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \vartheta_{1t} \\ \Delta Exp_t &= \alpha_4 + \alpha_5 \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \alpha_6 \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \alpha_7 \Delta \sum_{i=1}^n Exp_{t-i} + \vartheta_{2t} \\ \Delta Gp_t &= \alpha_8 + \alpha_9 \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \alpha_{10} \Delta \sum_{i=1}^n exp_{t-i} + \alpha_{11} \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \vartheta_{3t} \end{aligned} \quad (2)$$

Para estimar un modelo de corrección de error (VEC), a través del test de Johansen (1988) planteamos las siguientes ecuaciones y se agrega el término de error como una variable, tomando en cuenta que esto nos permitirá estimar si hay equilibrio en el corto plazo.

$$\begin{aligned} \Delta Pib_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \Delta \sum_{i=1}^n exp_{t-i} + \alpha_2 \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \alpha_3 \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \alpha_4 \varepsilon_{t-1} + v_{1t} \\ \Delta Exp_t &= \alpha_5 + \alpha_6 \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \alpha_7 \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \alpha_8 \Delta \sum_{i=1}^n Exp_{t-i} + \alpha_9 \varepsilon_{t-1} + v_{2t} \\ \Delta Gp_t &= \alpha_{10} + \alpha_{11} \Delta \sum_{i=1}^n Pib_{t-i} + \alpha_{12} \Delta \sum_{i=1}^n exp_{t-i} + \alpha_{13} \Delta \sum_{i=1}^n gp_{t-i} + \alpha_{14} \varepsilon_{t-1} + v_{3t} \end{aligned} \quad (3)$$

Cabe recalcar que la variable crecimiento económico esta medido por el PIB, la variable Gp es la abreviatura del gasto público y exp representa la variable exportaciones; t-i simboliza el retraso del periodo el tiempo, ε_t es el término de error rezaga v_t es el término de error Finalmente para ver si existe una relación de causalidad simultáneamente aplicando el test de Engle y Granger (1987).

Tabla 1. Resumen de estudios sobresalientes de crecimiento económico y manufactura

Autoesr	Período	Pais	Metodología	Variables	Resultados
Rafael Alvarado y Stefany Iglesias	1980-2015	Ecuador	Test de Johansen, causalidad de Granger-VECM	CREC, ECON; SEC, EXT	SECT, EXT → CREC, ECON
Miguel Heras Villanueva y Carlos Gómez Chiñas	1980-2012	México	Test de Johansen, causalidad de Granger-VECM	PIB;EXP, CREC; ECON	EXP→PIB
Daniel Díaz Fuentes y Julio Re-vuelta	1850-2000	España	Causalidad de Granger-VECM	GP;CREC, ECON	GP→CREC, ECON

4. Discusión de resultados

La presente investigación muestra los resultados de los modelos econométricos planteados en las ecuaciones anteriores. Demostrando así con los test de Dickey y Fuller (1979) si las variables presentan estacionariedad, también se determinó la longitud del rezago con criterio AIC y HQIC, así mismo se estimó el modelo de cointegración VAR y VEC, mediante el test de Johansen y finalmente mediante el test causalidad de Granger se verifica si hay o no causalidad en el corto plazo.

4.1. Test raíces unitarias

Antes de mostrar los resultados del modelo var en la presente investigación, se muestran los resultados del test de Dickey y Fuller (1979). La Tabla 1, muestra los resultados y se observa que las variables son estacionarias. Por tanto, al verificar la estacionariedad de las variables no aplicamos primeras diferencias.

Tabla 2. Resultados del test de Dickey y Fuller

Variables	Valor Calculado	Niveles		
		Valor crítico		
		1 %	5 %	10 %
Exportaciones	-6,851	-3,574	-2,927	-2,598
Gasto público	-5,920	-3,574	-2,927	-2,598
Crecimiento Económico	-5,168	-3,574	-2,927	-2,598

4.2. Test de cointegración de Johansen

Después de verificar que las series son estacionarias, se estimaron las ecuaciones 1 del modelo VAR y se aplicó el test de cointegración de Johansen para demostrar la relación de largo plazo entre las variables de dicha función. La tabla 2, muestra los resultados del modelo VAR de dicha función. El test de cointegración indica la existencia de al menos dos vectores de cointegración de las variables exportaciones, gasto público y crecimiento económico, además de la variable dicótoma usada en el modelo VAR, lo que refleja que un cambio estructural que experimentó la economía colombiana en el año 2003 efectuó importantes transformaciones en el país.

Tabla 3. Resultados del test de cointegración de Johansen

Maximum rank	Parma	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5 % critical value
0	20	-367,008		70,170	47,21
1	27	-352,325	0,425	40,804	29,68
2	32	-338,361	0,409	12,877*	15,41
3	35	-332,049	0,211	0,252	3,76
4	36	-331,923	0,004		

Al estimar dicho test nos reporta que hay equilibrio a largo plazo, por lo que las variables se mueven de manera conjunta y simultánea en el largo plazo. Con este resultado, se acepta la hipótesis planteada y se dice que los resultados son consistentes con los de Estrada, Jiménez, Granados (2014) y Guzmán (2014) en el que mencionan que existe una fuerte relación entre el gasto público, exportaciones y el crecimiento económico a largo plazo. Así mismo Sarmiento (2012) menciona que existe un comportamiento endógeno entre el gasto público y el crecimiento económico. Demostrando la existencia de una relación a largo plazo con el crecimiento económico (PIB). (Bautista y Vanegas 2014) conciertan a los resultados ya mencionados existiendo una relación a largo plazo el gasto público con el crecimiento económico.

4.3. Test de corrección de errores (VEC)

Finalmente, se muestran los resultados del modelo Vec, estimando dichas ecuaciones planteadas en el modelo, aplicando el test de Causalidad de Granger. La tabla 3 muestra, muestra los resultados del modelo Vec de dicha función.

Tabla 4. Resultados de la prueba de corrección de errores VEC

Beta	Coef.	Std. Err	z	P z
Cel				
Pib	1	-	-	-
Exp	-0,087	9,830	-8,80	0,000
Gp	-1,085	2,790	-3,90	0,000
Dic	-0,107	1,570	-6,80	0,000
Cel	-1	4,690	-2,10	0,000
Constante	0,879			

Los resultados de la prueba de corrección de errores, indican que el parámetro de error del coeficiente de equilibrio es 0,000 por tanto hay equilibrio a corto plazo en las variables exportaciones, gasto público y crecimiento económico. Los resultados son consistentes con los de Guamán (2014) mencionando que existe una relación a corto plazo entre el crecimiento económico y gasto público. Vogiatzo y Thi (2016) concuerdan con los resultados en su investigación. Señalan que las exportaciones tienen una relación a corto plazo significativamente positivo con el crecimiento económico. (Quaicoe, Aboagye y Bokpin 2017) difieren resultados y mencionan que en Ghana las exportaciones tienen una relación negativa pero significativa con el crecimiento económico.

4.4. Test de Causalidad de Granger

Al estimar las pruebas de causalidad de Granger indican que no existe causalidad de Granger entre las variables en el corto plazo, no hay comportamiento unidireccional entre las variables.

Tabla 4. Resultados de la prueba de corrección de errores VEC

Ecuación	Excluido	Chi2	df	P	Chi2
Pib	Eportaciones	0,325	1	0,569	
	Gasto público	0,034	1	0,854	
	Dicótoma	0,245	1	0,621	
	ALL	0,670	3	0,880	
Exportaciones	Pib	0,003	1	0,955	
	Gasto público	0,321	1	0,571	
	Dicótoma	0,171	1	0,679	
	ALL	1,481	3	0,687	
Gasto público	Pib	1,079	1	0,299	
	Exportaciones	0,131	1	0,717	
	Dicótoma	0,088	1	0,767	
	ALL	2,996	3	0,392	
Dicótoma	Pib	0,482	1	0,487	
	Exportaciones	1,339	1	0,247	
	Gasto público	1,397	1	0,237	
	ALL	2,996	3	0,392	

Goh, Sam y McNown (2017) estimando un modelo para Asia, relaciona las exportaciones, crecimiento económico y la inversión extranjera, coincide con los resultados hallados en la investigación mencionando que no existe relación unidireccional entre las variables. Sunde (2017) y Strauss (2015) concuerda con los resultados encontrados para el caso de South África. Afolabi y Bakar (2016) refutan estos resultados para el caso de Nigeria. Usando como variable la Inversión Extranjera Directa (IED) mencionan que existe una relación bi-direccional con el crecimiento económico. (Seyoum, Wu y Lin 2015) aluden con dicha investigación para 23 países africanos mencionando así que existe una relación bidireccional entre la IED y el crecimiento económico. Así mismo Keho (2015) concuerda con dicha investigación en 12 países del África Subsahariana. Habiendo una causalidad bidireccional y unidireccional tanto a corto como a largo plazo de las exportaciones sobre el crecimiento económico.

5. Conclusiones

El análisis muestra la relación que han tenido las exportaciones y el gasto público en el crecimiento económico (PIB) para el periodo 1961-2015 en Colombia. Aplicando el test de Johansen, las exportaciones y el gasto público tienen relación con el crecimiento económico tanto a largo plazo como a corto plazo; sin embargo, al aplicar el test de Granger (1987) se determina que no hay un comportamiento bidireccional entre dichas variables. Colombia ha sido un país que ha logrado tener un crecimiento económico acelerado con el paso del tiempo, en donde las exportaciones han sido uno de los factores que han permitido su máximo crecimiento. Así mismo el gasto público tuvo que tener ajustes para evitar gastos innecesarios. Se ha logrado contestar la pregunta planteada en la presente investigación observando que tanto las exportaciones como el gasto público que ha tenido Colombia han tenido un efecto directo hacia el crecimiento económico del país. La falta de evidencia empírica acerca de la relación exportaciones, gasto público sobre el crecimiento económico, podría explicarse por la no consecución de los beneficios teóricos. Los resultados nos llevan a concluir que, el impacto que han tenido las exportaciones y gasto público sobre el crecimiento económico en Colombia, ha mantenido su ritmo de crecimiento, evitando mantener un gasto público exagerado. Finalmente es necesario establecer implicaciones de política apoyándonos en nuestros resultados, las exportaciones deben estar encaminadas a ser incrementadas, en los diferentes sectores productivos del país, tomando en cuenta que el gasto público debe estar correctamente direccionado.

Referencias bibliográficas

- [1] Afolabi, L. y Bakar, N. A. A. (2016). ¿Causal Link between Trade, Political Instability, FDI and Economic Growth?Nigeria Evidence?. *Journal of Economics Library*, 3(1), 100-10.
- [2] Agbloyor, E. Abor, J. Y., Adjasi, C. K. D., y Yawson, A. (2014). ¿Private capital flows and economic growth in Africa: The role of domestic financial markets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 30, 137-152.
- [3] Almanzar, M., y Torero, M. (2017). Distributional Effects of Growth and Public Expenditures in Africa: Estimates for Tanzania and Rwanda. *World Development*, 95, 177-195.
- [4] Alvarado, R., y Iglesias, S. (2017). Sector externo, restricciones y crecimiento económico en Ecuador. *Problemas del Desarrollo*, 48(191), 83-106.
- [5] Anaya Narvaez, A., Torres Hoyos, F., y Pinedo López, J. W. (2016). Crecimiento económico: Un modelo de vectores autorregresivos para el caso colombiano.
- [6] Banco Mundial (2016), *World Development Indicators (WDI)*, en línea.
- [7] Barrientos Marin, J., Ramírez Ramírez, S., y Tabares, E. (2014). El patrón de crecimiento económico y la pobreza en Colombia. *Perfil de Coyuntura Económica*, (24).
- [8] Bautista, O., y Venegas, F. (2014). Efectos del gasto en seguridad pública en el crecimiento económico: un modelo macroeconómico estocástico. *Investigación económica*, 73(288), 117-147.
- [9] Benítez, E. (2014). Determinantes del crecimiento económico con presencia de instituciones públicas en México. *Economía Informa*, 384, 91-108.
- [10] Caro-Moreno, J. (2015). El progreso técnico: una mirada desde el crecimiento y el desarrollo económico. *Quaestiones Disputatae: temas en debate*, 8(17).
- [11] Cedillo, E. R. (2016). Causalidad entre ingresos y gastos públicos en México (1982-2015). *Economía Informa*, 401, 40-56.

- [12] Carrillo, L., Navarro, C., y Bergamini, T. (2017). El capital intelectual y el capital emprendedor como impulsores del crecimiento económico regional. Cuadernos de Economía, 40(114), 223-235.
- [13] Comín, F., Fuentes, D. y López, J. (2009). La relación entre el crecimiento económico y el gasto público en Argentina, Brasil, España y México durante el siglo XX. In XVI Encuentro de Economía Pública: 5 y 6 de febrero de 2009: Palacio de Congresos de Granada (p. 125).
- [14] Coutin, R., y Terán, J. (2016). La Alianza del Pacífico: .apuesta estratégica de la política exterior colombiana”. Estudios Gerenciales, 32(141), 346-357.
- [15] Curcio, S., y Vilker, A. (2014). Impacto de las variaciones de precios de las commodities exportadas en la economía real de los países de américa latina. Revista de investigación en modelos financieros, 1.
- [16] De Corso, G. (2014). Avance: una nota preliminar sobre el desempeño de la economía colombiana desde 1888 hasta 2012. Una nueva serie del PIB. Tiempo y economía, 1(1), 127-130.
- [17] Devarajan, S., Swaroop, V., Zou, H. (1996). The composition of public expenditure and economic growth. Journal of monetary economics, 37(2), 313-344.
- [18] Díaz-Fuentes, D., 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.
- [19] 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, vol. 74, num. 366a.
- [20] Donoso, V., Martín, V. (2010). Exportaciones y crecimiento económico: estudios empíricos. Principios, (16), 5-36.
- [21] Estrada, F. (2014). Estado y política pública en Colombia: Un balance desde la teoría política.
- [22] Engle, R. F. y Granger, C. W. (1987), ?Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing?, Econometrica: Journal of the Econometric Society.
- [23] 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.
- [24] Goh, S., Sam, C. Y., y McNown, R. (2017). Re-examining foreign direct investment, exports, and economic growth in asian economies using a bootstrap ARDL test for cointegration. Journal of Asian Economics, 51, 12-22.
- [25] González, S., y Hernández, E. (2016). Impactos indirectos de los precios del petróleo en el crecimiento económico colombiano. Lecturas de Economía, (84), 113-141.
- [26] Hurtado-Ayala, A., y Escandón-Barbosa, D. M. (2016). Antecedentes de la postura emprendedora y su influencia en el desempeño exportador de las pymes en Colombia. Cuadernos de Administración, 29(53).
- [27] Johansen, S., y Tabor, M. (2017). Cointegration between Trends and Their Estimators in State Space Models and Cointegrated Vector Autoregressive Models. Econometrics, 5(3), 36.
- [28] Keho, Y. (2015). ?Foreign Direct Investment, Exports and Economic Growth: Some African Evidence?. Journal of Applied Economics Business Research, 5(4).
- [29] Loría, E. (2016). México: crecimiento económico restringido y tipo de cambio, 1950-2014. Problemas del desarrollo, 47(186), 133-160.

- [30] Ordoñez, M., Montaña, M., y Garrochamba, V. (2017). Cambia la relación entre el gasto público y el crecimiento económico con el nivel de desarrollo. Evidencia empírica para Ecuador, Chile y Estados Unidos. *Revista Económica*, 2(1), 23-30.
- [31] Martínez, R. G. (2015). Nicaragua: inflación de umbral, crecimiento económico y la nueva política monetaria después de la crisis internacional. *Ensayos sobre Política Económica*, 33(76), 31-43.
- [32] Orlik, N. (2016). Política fiscal y desequilibrios económicos: el impacto de la composición del gasto público sobre el crecimiento de la economía mexicana. *Economía UNAM*, 13(39), 82-105
- [33] Pinilla, R. Aguilera, J. Montero, G. (2013). Gasto público y crecimiento económico. Un estudio empírico para América Latina. *Cuadernos de Economía*, 32(59), 179-208.
- [34] Quaicoe, A., Aboagye, A. Q., Bokpin, G. A. (2017). Assessing the impact of export processing zones on economic growth in Ghana. *Research in International Business and Finance*, 42, 1150-1163.
- [35] Ramos, A. (2000). Exportaciones y crecimiento económico: un análisis de causalidad para México. *Estudios económicos*, 37-64.
- [36] Ríos, M. (2005). Exportaciones y Crecimiento económico en Colombia. *Ensayos de economía*, 15(27), 25
- [37] Sarmiento, G. (2012). Comportamiento del gasto primario en Colombia: una evidencia empírica. *Revista Finanzas y Política Económica*, 4(2).
- [38] Seyoum, M., Wu, R., y Lin, J. (2015). Foreign Direct Investment and Economic Growth: The Case of Developing African Economies?. *Social Indicators Research*, 122(1), 45-64.
- [39] Shakar, S., y Aslam, M. (2015). Foreign Direct Investment, Human Capital and Economic Growth in Malaysia?. *Journal of Economic Cooperation and Development*, 36(1), 103-132.
- [40] Strauss, L. (2015). FDI Inflows and Economic Growth in South Africa from 1994 to 2013. Master of Economic Growth and Development, School of Economics and Management. Lund University
- [41] Solow, R. (1998). Una contribución a la teoría del crecimiento económico. *Perspectivas del Sistema Financiero*, (63-64), 140-154.
- [42] Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444.
- [43] Toro, J., Garavito, A., López, D. C., y Montes, E. (2015). El choque petrolero y sus implicaciones en la economía colombiana. *Borradores de economía*, 906.
- [44] Vázquez, R. M. C., y Monroy-Gómez-Franco, L. A. (2016). La relación entre crecimiento económico y pobreza en México. *Investigación económica*, 75(298), 77-113.
- [45] Villanueva, M., y Chiñas, C. (2015). Exportaciones en México: un análisis de cointegración y causalidad (1980-2012). *Norteamérica*, 10(1), 103-131.
- [46] Villar, L., y Forero, D. (2014). Escenarios de vulnerabilidad fiscal para la economía colombiana.
- [47] Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444.
- [48] Wang, J. (2013). The economic impact of special economic zones: Evidence from Chinese municipalities. *Journal of Development Economics*, 101, 133-147.

-
- [49] Vogiatzoglou, K y Nyuyen Thi. P., (2016). Economic Openness and Economic Growth: A cointegration Analysis for ASEAN-5 Countries. *The European Journal of Applied Economics*, 2016, 13(2): 10-20
- [50] Zhang, Honglin. (2001). Does Foreign Direct Investment Promote Economic Growth. Evidence from East Asia and Latin America, *Contemporary Economic Policy*, 19(2), 175-185.

El rol del capital humano en el nivel de ingreso de las provincias de Ecuador

*Maria Alvarado y **Cristian Ortiz¹¹

*Carrera de Administración Pública. Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador

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

Fecha de recepción: Febero 2018. Fecha de aceptación: Mayo 2018

Resumen

El objetivo de esta investigación es, examinar el efecto que tiene el capital humano en los ingresos a nivel cantonal en el Ecuador en el año 2010, con datos disponibles en la fuente estadística de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Se plantea un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, donde la variable dependiente es el ingreso per cápita que está medido por el nivel de ingresos dividido por el número de habitantes de cada cantón. La variable independiente es el capital humano que está tomado por los niveles de escolaridad. el número de observaciones es 221 cantones, el nivel de ingreso per cápita de un cantón también dependen de otros factores tales como la tasa de urbanización, el número de personas por hogar, el porcentaje de gasto en I+D y la tasa de empresas que realizan innovación. Todas estas variables como resultado final son estadísticamente significativas y explican de forma adecuada el ingreso per cápita a nivel cantonal. Respectivamente se corrobora una conexión significativa entre la educación y el ingreso a medida que aumenta el capital humano también aumenta el ingreso per cápita, también se ha observado mucha disparidad en el interior de cada una de las provincias, ya que son pocas las provincias que tiene un stock de capital humano en su mayoría poseen bajos años de escolaridad lo que repercute un bajo nivel de ingresos.

Palabras clave:Capital humano, Nivel de Ingresos, Provincias, Ecuador

Código JEL:E24. I32.

The role of human capital in the income level of the provinces of Ecuador

Abstract

The objective of this research is to examine the effect that human capital has on income at the cantonal level in the equator in 2010, with data available from the statistical source of the National Institute of Statistics and Census (INEC). A model of ordinary least squares is proposed, where the dependent variable is the per capita income that is measured by the level of income divided by the number of inhabitants of each canton. The independent variable is the human capital that is taken by the levels of schooling. the number of observations is 221 cantons, the level of income per capita of a canton also depend on other factors such as the urbanization rate, the number of people per household, the percentage of R D expenditure and the rate of companies that they make innovation All these variables as a final result are statistically significant and adequately explain the per capita income at the cantonal level. Respectively corroborates a significant connection between education and income as human capital increases also increases per capita income, there has also been much disparity within each of the provinces, since there are few provinces that have a stock of human capital mostly have low years of schooling which has a low income level.

Keywords: Human capital. Income level. Provinces. Ecuador

JEL Code: E24. I32.

¹¹ Autor de correspondencia: María Alvarado. Carrera de Administración de Empresas de la Universidad Nacional de Loja. Campus Universitario La Argelia. Correo electrónico: maria.alvarado@unl.edu.ec

1. Introducción

Los principales conceptos del capital humano nacieron en los años 60's, en donde se destaca a autores como Schultz, (1961), Becker (1964) que en esta base se han desarrollado magnos conocimientos. Estos escritores analizan los mecanismos que llevan a traducir el capital humano en mayores niveles de producción, y por consiguiente mejora sus ingresos, así mismo determinan que, el capital humano es la suma de conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos por un individuo a lo largo de la vida lo cual repercute a la eficacia productiva. Por lo tanto, el capital humano es uno de los componentes más importantes que inciden en el crecimiento y desarrollo de una nación. De ahí algunos autores en sus modelos determinan que el capital humano es el insumo más importante de la actividad de investigación y desarrollo. Permitiendo el desarrollo de las ciencias básicas de nuevas tecnologías y productos y mejorando los existentes. De tal manera que el capital humano puede tener la forma de una externalidad positiva, generando beneficios sociales muy superiores a los beneficios privados Lucas (1998). Así mismo Becker, Murphy y Tamura, (1990), determinan que el efecto del capital humano consiste en el conocimiento y las habilidades de los individuos y el desarrollo económico depende de los avances en el conocimiento tecnológico y científico; por lo tanto, el desarrollo depende de la acumulación de capital humano.

Un análisis realizado por la OCDE (1998) determina que la inversión en capital humano se haya situado como una de las estrategias fundamentales de los países de la OCDE para promover la prosperidad económica, el pleno empleo y la cohesión social. Una investigación realizada en América Latina, determina que la pobreza arraigada en los países que la conforman es el resultado a que no ha existido una adecuada inversión en capital humano. Solo un incremento de la formación de capital humano puede conseguir sacar a las regiones de la pobreza. De hecho, lo que las regiones necesitan se lo podría determinar un stock de capital humano (Londoño, 1996, p. 2). A pesar que el modelo de Solow (1957) puede ser ampliado para incorporar el efecto del capital humano, en la década de los 80 los modelos de crecimiento endógeno incorporaron explícitamente el capital humano (Lucas, 1988; Barro, 1990). En los modelos de crecimiento endógeno el principal factor que permite aumentar los niveles de producción es el nivel de capital humano o cualificación de las personas.

Así mismo un estudio empírico desarrollado por Barro (2001), donde expresa que, el rol de la educación es un determinante esencial del capital humano. Es decir, el papel que juega la cantidad y calidad de educación, a través de los años medios de escolaridad cualificados tiene efectos positivos en la tasa de crecimiento de una economía. Como también Barro y Lee (2010) analizan indicadores que miden los años de educación de la población. Estos autores encuentran en una muestra significativa de países, que la acumulación de años de educación tiene un impacto positivo en el crecimiento económico de una nación. Por lo tanto, el capital humano se ha convertido en uno de los componentes fundamentales que propicia el crecimiento y desarrollo de una economía. Feroso (1997) determina al crecimiento económico como el aumento cualitativo y cuantitativo de la renta real de un país en un periodo determinado de tiempo. Este crecimiento tiene que ver con el capital material y capital humano. De ahí que uno de los principios del enfoque económico de la educación, sea que ha mayor capital humano mayores beneficios productivos lo que genera mayor salario y repercute al mayor crecimiento económico del país.

Con estos fundamentos la presente investigación busca examinar el efecto que produce el capital humano en el nivel de ingresos en los cantones de Ecuador, con datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2010, buscando despejar algunas interrogantes como ¿Qué efecto produce los años de escolaridad en el nivel de ingresos?, ¿qué variables influyen en el ingreso per cápita a nivel cantonal? ¿Existe dispersión de capital humano en las provincias de Ecuador? Confirmamos la hipótesis de que efecto produce los años de escolaridad en el nivel de ingresos a nivel cantonal en el Ecuador y que variables influyen en el nivel de ingreso, para ello se utiliza un modelo de mínimos cuadrados ordinarios donde la variable dependiente es el ingreso cantonal y la variable independiente es el capital humano, además se busca identificar variables de control que puedan depender el nivel de ingresos mediante una regresión.

Así mismo el presente artículo tiene la siguiente estructura. La primera parte se describe la revisión de literatura relacionado con el tema. La segunda muestra los datos mediante el modelo econométrico seguidamente se discuten los resultados obtenidos por la teoría y la evidencia empírica y finalmente se describe la conclusión.

2. Revisión de la literatura previa

Los países desarrollados poseen algo en común, una mayor disponibilidad de capital humano calificado. Esto les permite gestionar de mejor forma los recursos naturales, el capital físico y alcanzar un mayor progreso técnico. Después de la Segunda Guerra Mundial se matizan importantes estudios. En esta etapa se destacan las teorías neoclásicas y neo keynesianas, que tienen como eje principal a los individuos y su valioso aporte al crecimiento. Donde la producción está en función del capital físico y la fuerza laboral. Solow (1956), Swan (1956) que parten del supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes de los factores y con el crecimiento tecnológico exógeno como un factor determinante para mantener la acumulación de capital a largo plazo. A pesar que el modelo de Solow (1957) puede ser ampliado para incorporar el efecto del capital humano, en la década de los 80's los modelos de crecimiento endógeno incorporaron explícitamente el capital humano (Lucas, 1988; Barro, 1990). En los modelos de crecimiento endógeno el principal factor que permite aumentar los niveles de producción es el nivel de capital humano o cualificación de las personas. De tal manera que, si un individuo cuenta con mayor nivel de conocimientos generara mayor productividad, determinando que se encuentra en capacidad de diseñar nuevos productos y mejorar los existentes como resultado del nivel de conocimientos que posee.

De manera contraria a lo planteado por Solow (1956). Romer (1990) planteó un modelo de crecimiento endógeno donde sostiene que la tasa de crecimiento económico no depende únicamente de la tecnología también de las preferencias estacionales del consumidor. Como determinantes en la asignación del individuo en el sector de investigación y desarrollo (I+D) que a menos tasa de interés mayor inversión. Por lo tanto, se fijará un valor mayor en ese elemento a la investigación y por ende la tasa de crecimiento se incrementará. En el siguiente año Barro (1991), analizó los determinantes del crecimiento económico con un panel de datos aproximadamente de 98 países (países de la OCDE, países ricos y países con desarrollo tardío entre 1960-1985). Y se observó que los países que invierten más en educación primaria y secundaria experimentaron tasas de crecimiento mayores que países que no lo hicieron. Concluyendo que el capital humano es uno de los elementos principales del crecimiento económico.

Así mismo, los autores más relevantes que han realizado sus investigaciones que relacionan el capital humano y crecimiento económico, ya sea desde un enfoque teórico como desde un empírico. Entre los estudios que se conceptúan más destacados se puede determinar a Schultz (1968), Lucas (1988), Romer (1990), Grossman y Helpman (1991), Young (1991), Barro (2001), entre otros. Todos estos autores muestran los mecanismos que llevan a traducir el capital humano en mayores niveles de producción, determinando también el capital humano como uno de los factores importantes que inciden en el crecimiento y desarrollo de una nación. Autores como, Becker, Tamura y Morphy (1990), Barro (1991) y Rebelo (1992) señalan la incorporación del capital humano acompañado de la transformación en (I+D), como factores endógenos determinantes del crecimiento económico en el largo plazo (Sala-i-Martin, 2000).

La argumentación detrás de la relación positiva entre el nivel educativo y el desarrollo son los rendimientos crecientes a escala que tiene este factor. Por ejemplo, Barro (2001) señala que el incremento de un año adicional en la educación superior eleva alrededor 0,5 puntos porcentuales la tasa de crecimiento en los países subdesarrollados. Asimismo, autores como Sosvilla y Meseguer (2003) sugieren que la producción con bienes con alto valor añadido requiere un alto nivel de capital humano. No obstante, en los países en desarrollo existen factores que impiden que las personas se eduquen. Al respecto, Morita y Sugawara (2015) señalan que cuando aumenta el salario, los individuos están dispuestos a educar a sus jóvenes y aumentar el nivel de capital. Cabrera, Mungaray, Varela y Hernández (2008) muestran que el capital humano es más importante que la experiencia

laboral en la determinación del nivel de ingresos de los trabajadores de la industria manufacturera en algunos estados mexicanos.

En segundo lugar, existen investigaciones que sugieren un papel poco claro de la educación en el desarrollo o que no es estable. Behrman (2008) indica que cuando la inversión en capital humano está orientada hacia la parte inferior del salario pueden reducir la persistencia de la desigualdad. De acuerdo con Jakiela, Miguel y Velde (2014) los aumentos de capital humano aumentan los ingresos individuales. Este hallazgo demuestra que la educación formal puede tener impactos culturales no relacionados con la producción directa de capital humano, y puede tener retornos sociales más allá de cualquier aumento de los salarios del capital humano.

A pesar que los beneficios de la escolaridad pueden ser en su mayor parte positivos, pueden existir brechas entre grupos de la sociedad. En América Latina es bien sabido que existen potenciales factores discriminatorios. Por ejemplo, en México, los retornos a la educación en las áreas rurales son superiores a los de las urbanas. También existen diferencias en las tasas de rentabilidad educativa por sexo muy marcadas en el medio rural. En este sector, en los niveles educativos básicos la mayor rentabilidad se obtiene en las mujeres, y en los niveles educativos más elevados la mayor rentabilidad está en el sexo masculino Ordaz (2007).

Asimismo, Marroquín y Ríos (2012) comprueban la influencia e impacto positivo y significativo del capital humano y la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) sobre el crecimiento económico en la región noroeste de México. En un resultado similar, Rojas (2012) desarrolla un modelo para Argentina sobre el capital humano y cambios en la estructura productiva, que refleja el incremento inicial del nivel de ingreso, lo cual provocó la acumulación de capital.

En el caso de los países de OCDE, la no significatividad de la variable relativa al capital humano se debe a la elevada multicolinealidad existente entre el stock de capital físico y humano. Algunos modelos alternativos para explicar el efecto de la educación en el crecimiento económico tienen en cuenta el importante efecto indirecto que el capital humano tiene sobre la producción, a través del incremento del capital físico (Neira, 2003).

Mientras que en Estados Unidos según Sarkar (2007), los resultados no son robustos a la inclusión de la desigualdad en sus regresiones de crecimiento. Mediante el uso de alternativas y la mejora de las medidas de desigualdad, nos encontramos con que el capital humano conserva su efecto positivo y significativo sobre el crecimiento, incluso en presencia de diversas medidas de desigualdad de ingresos. Por otra parte, ambos resultados son robustos a la inclusión de varios otros controles auxiliares, es decir, la extensión de la inestabilidad política, el grado de apertura, un ficticio país africano y para los países de la OCDE y de la OPEP.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

La presente investigación utiliza datos disponibles en la fuente estadística de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), basado en el censo de población y vivienda 2010, se tomó en consideración una variable dependiente es el ingreso cantonal y la variable independiente es el capital humano. El capital humano está medido por los niveles de escolaridad promedio de los habitantes de cada cantón. Mientras que el ingreso per cápita está medido por el nivel de ingresos dividido para el número de habitantes de cada cantón. El número de observaciones es 221 cantones de Ecuador. Además, se tomó que el nivel de ingresos per cápita de un cantón depende de otros factores tales como la tasa de urbanización, el número de personas por hogar, el logaritmo del monto gastado en investigación y desarrollo en cada cantón, y la tasa de empresas que realizan innovación.

La Figura 1. Muestra la relación existente entre las variables, en donde podemos observar que existe una correlación positiva entre las variables, lo que significa que, a mayores años de

escolaridad, mayor será el ingreso per cápita en las provincias del Ecuador.

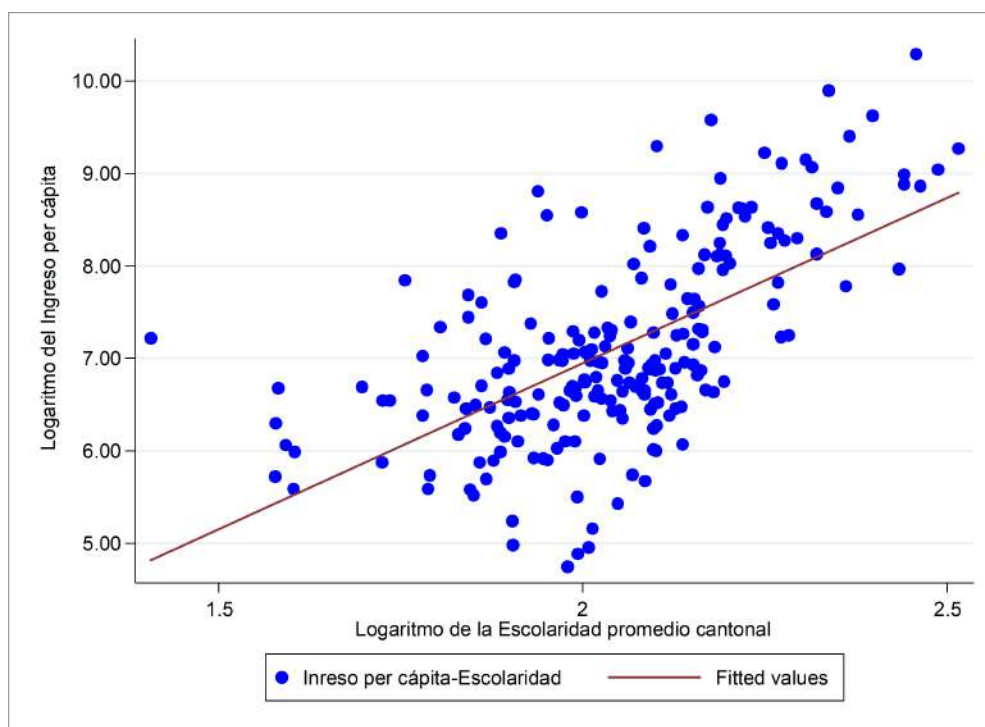


Figura 1. Relación entre el Ingreso y el Capital Humano en el Ecuador

3.2. Metodología

Para verificar la relación existente entre las variables planteamos un modelo de MCO de la siguiente manera:

center

$$LN(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 LN(ES_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

En la ecuación (1), i es el ingreso del cantón i , ES_i es el capital humano del cantón i , β_0 es el término de intersección, β_1 mide el cambio en el ingreso per cápita ante un cambio en los niveles de escolaridad y ε_i es el error del cantón i . Las dos variables están en logaritmos para obtener de manera directa las elasticidades. Por lo que el término β_1 mide la variación porcentual en el ingreso per cápita cantonal ante un cambio porcentual en los años de escolaridad. Los resultados se muestran en la siguiente subsección.

4. Discusión de resultados

Como punto de partida se verifica la relación entre el ingreso per cápita cantonal y los grados de escolaridad como medida del capital humano, (ambas variables en escala logarítmica). El resultado se muestra en el Grafico No 13, donde se puede apreciar una relación positiva entre las dos variables en los cantones de Ecuador en el año 2010. A medida que aumenta el capital humano (grados de escolaridad), el ingreso cantonal también aumenta.

Tabla 1. *Regresión entre el Ingreso y el Capital Humano en el Ecuador*

	M1
Escolaridad	3,591*** (11,98)
Cosntante	-0,240 (0,39)
Obsevaciones	221
R ²	0,3959
R ² Ajustado	0,3932

Note: t statistics in parentheses and * p 0.05. ** p 0.01. *** p 0.001

Los resultados de la Tabla. 1 son obtenidos al estimar una regresión lineal simple. Sin embargo, en la práctica, el nivel de ingreso per cápita de un cantón también depende de otros factores, tales como la tasa de urbanización, el número de personas por hogar, el logaritmo del monto gastado en investigación y desarrollo en cada cantón, y la tasa de empresas que realizan innovación.

Tabla 2. *Regresión entre el Ingreso y el Capital Humano en el Ecuador*

	M1
Escolaridad	1,426*** (4,42)
Urbanización	1,682 (6,19)
Per hogar	-0,276 (-2,48)
Log ID	0,053 (11,98)
Einnova	0,001 (2,56)
Constante	-0,240 (-0,39)
Obsevaciones	224
R ²	0,6204
R ² Ajustado	0,6117

Note: t statistics in parentheses and * p 0.05. ** p 0.01. *** p 0.001

En los resultados de la Tabla 2, el 62 % de las variaciones del ingreso per cápita están explicadas por las variables independientes, tales como el capital humano, la urbanización, el número de personas promedio por hogar, el gasto en investigación y desarrollo, y el número de empresas que innovan. En cuanto a la interpretación de las variables de control, la variable urbanización tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el ingreso per cápita cantonal, cuando la tasa urbanización aumenta en una unidad el ingreso per cápita aumenta en 1,68 %, la variable personas promedio por hogar tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el ingreso per-cápita cantonal. Cuando el número de personas promedio por hogar aumenta en una unidad (una persona promedio por hogar), el ingreso per cápita disminuye en 0,27 %. De igual modo, el logaritmo del gasto en investigación y desarrollo tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el ingreso per cápita cantonal. Cuando el monto gastado en investigación aumenta en 1 % el ingreso per cápita aumenta en 0,05 %. La última variable de control, el número de empresas que innovan tiene también un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el ingreso per cápita. Cuando el número de empresas que innovan aumenta en 1 % el ingreso per cápita cantonal aumenta en 0,001 %. En general, todas las variables incluidas en el modelo son estadísticamente significativas al nivel crítico del 0,05 %. En general, el modelo tiene un buen ajuste para explicar la variable dependiente. Asimismo, el P-valor asociado al estadístico F es prácticamente cero, por lo

que se concluye que de forma conjunta todas las variables explican de forma adecuada al ingreso per cápita. Finalmente, la fuente de variación del modelo es mucho más grande que la fuente de variación del residuo.

De tal manera que con los resultados obtenidos se puede determinar que la argumentación detrás de la relación positiva entre la educación y el ingreso se cumple es decir a medida que incrementa los años de escolaridad se incrementa también los ingresos. Como resultado se obtiene un R-cuadrado de aproximadamente 0,40 lo que implica que el 40 % de las variaciones en el ingreso per cápita cantonal están explicadas por las variaciones del capital humano. Al medir la elasticidad del ingreso con respecto a la escolaridad es de 3,59 %. Esto indica que, si el capital humano aumenta en un 1 %, el ingreso cantonal aumenta en 3,59 %. De la misma manera se obtiene un coeficiente estadísticamente significativo, ya que su probabilidad es menor al 5 %, de hecho, es cero.

Como también el nivel de ingreso per cápita de un cantón también depende de otros factores, tales como la tasa de urbanización el mismo que esta medido en el ratio entre el número de personas que viven en el área urbana divididos para el total de la población de un cantón el mismo que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo lo que quiere decir que, cuando la tasa urbanización aumenta en una unidad el ingreso per cápita aumenta en 1,68 %, fomentar la urbanización es una de las políticas adecuadas ya que Ecuador es un país que la mayor parte de la población es rural las mismas no permiten incrementar los años de escolaridad por la escases y la distancia de localizar colegios y universidades que brinden este servicio y des respuesta por las exigencias propias de la sociedad.

De la variable número de personas por hogar ¿cuántas personas viven en su hogar? de cada cantón como resultado se tiene un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el ingreso per-cápita cantonal es decir cuando el número de personas promedio por hogar aumenta en una unidad (una persona promedio por hogar), el ingreso per cápita disminuye en 0,27 %, por lo tanto al incrementar de números de personas por hogar los gastos familiares incrementan lo que repercute que los jóvenes optan por el abandono escolar e insertarse al mercado laboral obteniendo como resultado mayores tasas analfabetismo lo que a largo plazo repercuten los ingresos.

Así mismo el monto gastado en investigación y desarrollo y como resultado se obtiene que cuando el monto invertido en I+D aumenta en 1 % el ingreso per cápita acrecienta en 0,05 % , un factor muy importante dentro de la educación de calidad, y finalmente se analiza la variable innova es decir a las empresas que realizan innovación con respecto al total de cada cantón la misma que tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo, es decir cuando el número de empresas que innovan aumenta en 1 % el ingreso per cápita cantonal aumenta en 0,001 %. Y para que el capital humano no este sobreeducado se debe fomentar la innovación empresarial con el propósito de crean fuentes de trabajo y por consiguiente incrementar el ingreso per cápita y disminuir la pobreza y las desigualdades sociales. Es importante que el gobierno de turno tome en consideración cada uno de los factores que incidan al incremento de los años de escolaridad con el propósito de incrementar el nivel de ingresos que a largo plazo brinda un aporte al desarrollo de la economía.

5. Conclusiones

Se puede concluir que al examinar el efecto del capital humano en el ingreso per cápita en los 221 cantones que tiene el Ecuador en el año 2010. Como resultado una relación positiva entre el ingreso per cápita y los grados de escolaridad lo que determina que a medida que incrementa el capital humano (grados de escolaridad), el ingreso cantonal también aumenta. Se ha observado mucha disparidad en el interior de cada una de las provincias, son pocas las provincias que tiene un stock de capital humano la mayor parte poseen bajos años de escolaridad lo que repercute un bajo nivel de ingresos.

Cabe mencionar que el nivel de ingreso per cápita de un cantón también dependen de otros

elementos como la tasa de urbanización, el número de personas por hogar, el porcentaje de gasto en I+D y la tasa de empresas que realizan innovación, todas estas variables como resultado final tienen un efecto positivo y estadísticamente significativas y explican de forma adecuada el ingreso per cápita a nivel cantonal.

De tal manera que al aplicar políticas educativas principalmente en las provincias que poseen bajos años de escolaridad es de suma importancia, con el propósito de erradicar el analfabetismo y reducir el abandono escolar, de tal manera que las zonas pobres y vulnerables tengan mayor acceso al sistema educativo lo que repercute a largo plazo un incremento de la renta per cápita y disminución de la desigualdad.

Referencias bibliográficas

- [1] Afolabi, L. y Bakar, N. A. A. (2016). Causal Link between Trade, Political Instability, FDI and Economic Growth Nigeria Evidence. *Journal of Economics Library*, 3(1), 100-10.
- [2] Barro, R. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy* 98 (Supplement): pag 103-25.
- [3] Barro, R. (1991) "Economic Growth in a Cross Section of Countries, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106(2), pag. 407-443.
- [4] Barro, R. J. (1997) *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, Cambridge, Massachusetts (MA): The MIT Press.
- [5] Barro, R. (2001) Human Capital and Growth, *American Economic Review: Papers and Proceedings*, Vol. 91, N° 2 (May): pp. 12-17.
- [6] Barro, R y Lee, J. (2010), "A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950-2010." NBER Working Paper No. 15902.
- [7] Baye. F, y Epo, N. (2015). Impact of Human Capital Endowments on Inequality of Outcomes in Cameroon. *Review of Income and Wealth*, 61(1), 93-118.
- [8] Blanco, R. (2008). Eficacia escolar desde el enfoque de calidad de la educación. En: *Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Impreso por Salesianos Impresores S.A.
- [9] Becker, G. (1964), *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*, with Special References to educación 1st. Edition National Bureau of Economic Research.
- [10] Becker, G. (1983). *El capital humano*, Madrid, Alianza Universidad.
- [11] Becker G. (2002). La inversión en talento como valor del futuro?. *Capital humano: Revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos*, ISSN 1130-8117, Año n° 15, N 153, 2002, págs., 26- 29.
- [12] Becker, G. Murphy, K. Tamura, R. (1990). "Human Capital, Fertility and Economic Growth." *Journal of Political Economy*, Vol. XCVIII, No. 5, Page 2.
- [13] Behrman, J. R. (2011). Cuánto afectan las políticas en capital humano a la desigualdad del ingreso ya la pobreza. *Estudios de economía*, 38(1), 9-41.
- [14] Cabrera, C., Mungaray, A., Varela, R., y Hernández, E. (2008). "Capital humano e ingresos en la manufactura de Tijuana y Mexicali, 1994-2001?". *Estudios fronterizos*, 9(18), 95-114.

- [15] Chen, D. y Dahlman, C. (2004). Knowledge and Development: a cross section approach. World Bank Policy Research Working Paper 3366.
- [16] Destinobles, A. (2006) El capital humano en las teorías del crecimiento económico. Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua, México.
- [17] Debraj, R. (1998), Economía del Desarrollo. Edit. Antonio Bosch, Barcelona.
- [18] De la Fuente, A. (2003). "Human capital in a global and knowledge-based economy". Part II: assessment at the EU country level. Report for the European Commission.
- [19] Donaire, A. (1992). Revista Complutense de Educación", Vol. 3. No 1 y 2. Editorial Complutense, Madrid, España.
- [20] Feroso, P. (1997), Manual de Economía de la Educación, Narcea, Madrid, España.
- [21] Giménez G. (2005) "La dotación del Capital Humano de América Latina y el Caribe Revista CEPAL.
- [22] Grossman, G. y Helpman, E. (1991) ?Innovation and Growth in the Global Economy?, Cambridge, Massachusetts (MA): The MIT Press.
- [23] Gu, W. y Wong, A. (2015). Productivity and economic output of the education sector?. Journal of Productivity Analysis, 43(2), 165-182.
- [24] Jakiela, P., Miguel, E., te Velde, V. L. (2014). Youve earned it: estimating the impact of human capital on social preferences?. Experimental Economics, 1-23.
- [25] Laroche, M., Merette, M. y Ruggeri, G. (1999): ?On the concept and dimensions of human capital in a knowledge-based economy context?, Canadian Public Policy, vol. 25, n° 1, Calgary, Alberta, Universidad de Calgary.
- [26] Loney, R. Frederiksen, P. (1981) ?The regional impact of infrastructure in Mexico?. Journal of the Regional Studies Association. Vol. 15, Nro 4, pag. 285-296.
- [27] Londoño, J. (1996), Pobreza, desigualdad y formación de capital humano en América Latina, 1950-2025, Banco Mundial, Washington, EE.UU.
- [28] Loria, E. (2002). La competitividad de las universidades públicas mexicanas. Una propuesta de evaluación.2002. Editorial P y V. UAEM. México.
- [29] López, R. (2004). Hacia una educación de calidad. Editorial Narcea S.A. Madrid España.
- [30] Lucas, R. (1988): On the Mechanics of Economic Development?. Journal of Monetary Economics. 22 (1) pág. 3-42.
- [31] Martínez A Sarmiento, P. (2002). Capital Humano y Crecimiento Económico en Venezuela.
- [32] Marroquín, J. y Ríos, H. (2012). ?Inversión en Investigación y Crecimiento: Un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de (I+D). Investigación Económica, vol. LXXI, núm. 282, octubre-diciembre, 2012, pp. 15-33.
- [33] Mincer, J. (1974) Introduction to Schooling, Experience and Earnings?, National Bureau of Economic Research, pág. 1-4
- [34] Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. The journal of political economy, 281-302.
- [35] Morita, T., y Sugawara, K. (2015). ?Human capital and FDI: Development process of the developing country in an overlapping generation model?. The Journal of International Trade Economic Development, (ahead-of-print), 1-25

- [36] Neira, I. (2003). Modelos econométricos de capital humano: principales enfoques y evidencia empírica (No. 64). University of Santiago de Compostela. Faculty of Economics and Business. Econometrics.
- [37] OCDE, (1999): Humano capital investmen. An international comparision, Center for educational research and innovation Paris.
- [38] Ordaz, J. L. (2007). México: capital humano e ingresos. Retornos a la educación, 1994-2005. CEPAL. Ministerio de Educación, (2007). Plan Decenal de Educación del Ecuador 2006-2015, Ecuador. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SEMPPLADES), (2013). Plan Nacional del buen vivir 2013-2017, Ecuador.
- [39] Perez, P. Lopez, F. Peralta, M.- Municipio, P. (2004). Hacia una educación de calidad. Gestión Instrumentos y Evaluación. Tercera edición, Editorial, Nancea, S.A., Madrid- España.
- [40] Romer, P. (1986). "Increasing Returns and Long-run Growth," Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 94 (5), Pag 1002-1037.
- [41] Rojas, M. (2012). Capital humano y cambios en la estructura productiva: análisis teórico en un modelo de crecimiento?. Papeles de población, 18(71), 187-212.
- [42] Romer, P. (1990) Endogenous Technical Change, Journal of Political Economy, Vol. 98, N° 5 (October). Pág. 71-102.
- [43] Ruggeri, G. y Yu W. (2000) "On the Dimensions of Humano Capital: An Analytical Framework.?" Atlantic Canada Economics Association Paperrs, 29, pag, 89-102.
- [44] Ramírez, J. y Arbelaez, J. (2013). El valor del capital humano: una aproximación desde el enfoque del ingreso para Colombia, 2001-2009?. Cuadernos de Economía, 32(60), 467.
- [45] Sarkar, D. (2007). The role of human capital in economic growth revisited. Applied Economics Letters, 14(6), 419-423.
- [46] Sala, X. y Martin, (2000): Apuntes de Crecimiento Económico. Antoni Bosch Segunda Edición España.
- [47] Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics Vol. 70, No. 1. Pág. 65-94.
- [48] Solow, R. (1957) Technical Change and Aggregate Production Function, The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, N° 3 (August), pág. 312-320.
- [49] Sosvilla-Rivero, S., y Meseguer, J. A. (2003). El efecto del capital humano sobre el crecimiento: ¿Importa el periodo muestral?* por. Documento de trabajo, 2003, 22.
- [50] Swan, T. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation. Economic Record, 32, pp. 334-361.
- [51] Schultz, T. (1961) Investment in Human Capital. The American Economic Review. Vol. 51, pág. 1-17.
- [52] Schultz, T (1968) Capital Humano, en Enciclopedia Internacional de las ciencias sociales, Vol.2. Madrid: Aguilar, 1974, pag 154-61.
- [53] Uriguen, M. (2005). Evaluación de la Calidad de la Educación. Editorial CMYK digital. Quito ecuador. Pág. 36 .
- [54] Villalobos, G. Pedroza, R. (2009). "Prospectiva de la Teoría del Capital Humano Acerca de la Relación entre Educación y Desarrollo Económico.?" Tiempo de Educar, vol. 10, núm. 20. Pág. 273-306.
- [55] Young, A. (1991) Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade, Quarterly Journal of Economics, N° 106 (May), pp. 443-72.

ReVista Económica

Instructivo para envío de artículos

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

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

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

Motivación

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

Aspectos generales

Los artículos deben tener una extensión entre 4000 y 6000 palabras, incluido los anexos. Un artículo antes de ser enviada a RVE, el/los autores deben asegurarse que el manuscrito debe contener explicación técnica y objetiva de los fenómenos económicos y sociales observados en los países en desarrollo. Aunque también se aceptan investigaciones comparativas con los países desarrollados. El lenguaje debe ser especializado, formal y entendible por la comunidad académica de la especialidad de Economía.

Normas para elaboración de artículos científicos

Título, autor (es) y filiación institucional

El título debe ser original, sintetizador de todo el artículo y realista y su extensión no debe exceder las dos líneas. Se recomienda incluir el espacio/lugar donde se realiza la investigación pero no el tiempo, quedando a criterio de los autores la inclusión del tiempo. Se recomienda usar un nombre y un apellido, quedando a criterio el uso de los dos apellidos por el autor. Si este fuera el caso, deben estar unidos por un guion. En la filiación institucional debe ir debajo del nombre del autor (es) y la información de contacto en un pie de página solo con el autor de correspondencia. El Autor y la filiación institucional serán omitidos por el Editor cuando los documentos sean enviados para la revisión de los pares. Ejemplo:

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

¹ Autor de correspondencia

Resumen

El resumen debe ser un párrafo sintetizador que no exceda las 250 palabras.

Palabras clave

Las palabras clave son identificativos que direccionan la temática tratada en el artículo académico. Estas palabras deben estar separadas por un punto y deben estar relacionadas al máximo con la *Clasificación JEL*. Se debe utilizar entre 3 y 5 palabras o frases clave.

Clasificación JEL

Para organizar la gran cantidad de artículos académicos en el campo de la economía, se utiliza una clasificación de las temáticas acorde con el sistema usado por la revista *Journal of Economic Literature (JEL)*. Esta clasificación la realiza la *American Economic Association* cada trimestre y abarca la información sobre libros y artículos que se han publicado recientemente en las disciplinas de la economía. Los autores deben agregar entre 3 y 5 códigos JEL a tres dígitos separados por un punto, los cuales deben relacionarse al máximo con las palabras clave. En el siguiente link encuentra más información sobre la clasificación JEL:

<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>

El resumen, las palabras clave y la clasificación JEL deben estar en español e inglés deben cumplir con las mismas características.

Todos los artículos enviados a RVE deben tener cinco secciones. Las cinco secciones deben estar numeradas con números indo-arábigos de manera consecutiva con formato justificado. Las cinco partes son las siguientes:

1. Introducción
2. Marco teórico y evidencia empírica
3. Datos y metodología
4. Discusión de resultados
5. Conclusiones

En las secciones tres, cuatro y cinco, los autores pueden elegir otros nombres equivalentes. Por ejemplo, en lugar de 'Marco teórico y evidencia empírica' se puede denominar 'Teoría y revisión de la literatura previa'. En caso de que exista alguna sub-clasificación dentro de cada sección, la numeración debe iniciar en cada sección con el número de la sección. Por ejemplo, si en la sección 3 existen dos sub-clasificaciones. La primera será 3.1 y la segunda 3.2 y así en lo sucesivo, y luego la numeración continúa con el número que le corresponde a la siguiente sección. A continuación se explica que aspectos que contiene cada sección.

Introducción

La extensión total de esta sección no debe pasar 1,5 carillas (tomando en cuenta el tipo y tamaño de letra, el espaciado y el interlineado que se detallan más adelante).

Marco teórico y/o evidencia empírica

Marco teórico y/o evidencia empírica es también denominado como revisión de la literatura, esta parte no debe exceder las 2 carillas. Para que un artículo sea citado por el Autor o autores, debe ser un artículo académico publicado en revistas científicas de las bases de datos científicas: ISI, SCOPUS, LATINDEX, etc.). A criterio de los autores del artículo, en casos excepcionales se podrán citar documentos de trabajo (working papers), cuyo número no debe exceder de tres documentos. Evitar citar a periódicos impresos o digitales, opiniones, revistas de divulgación, libros divulgativos de carácter no académico, citas de documentos de trabajo sin autor y/o sin fecha, periódicos, tesis de grado y postgrado no publicados en revistas académicas y demás documentos e ideas que no pasan por un filtro de revisión por pares (revistas académicas).

Datos y metodología

Este apartado se divide en dos secciones y no debe exceder las 3 carillas. Esta sección debe constar las fuentes estadísticas de los datos, donde debe constar la descripción del tipo de variables, el cálculo de indicadores y/o modelo econométrico. Es decir, todas las transformaciones realizadas para obtener las variables que utilizan en las estimaciones econométricas. Luego de leer esta sección, al lector le debe quedar claro de donde tomó los datos el autor (institución estadística oficial), su disponibilidad online, sus limitaciones, entre otras. La incorporación de mapas, estadísticas descriptivas, gráficos de correlación, análisis de dependencia espacial y cualquier información que ayude a la comprensión del problema de investigación es clave en un buen artículo.

En esta sección deben constar cuales con la variable (s) dependiente (s), las variables independiente (s) o las variables de forma clara. El enfoque y la forma de estructurarlo dependerán de los autores de los artículos. El número de variables de control debe ser definido entre los autores. Además, esta sección debe incluir la metodología econométrica, instrumento, medio o herramienta que utiliza para cumplir con el objetivo, verificar la hipótesis y responder a las preguntas de investigación. La metodología debe ser replicable.

Discusión de resultados

Esta sección contiene dos partes: la presentación de los resultados obtenidos, la explicación del mismo, y la discusión con los resultados de la teoría y la evidencia empírica usada en la sección previa. Además, debe tener máximo cuatro carillas, en la redacción se debe plasmar el debate académico entre los resultados encontrados en el artículo académico con los resultados encontrados en los trabajos citados en la evidencia empírica.

Las tablas de los resultados econométricos deben ser generadas en un software estadístico (recomendado programas que permiten generar la rutina todo lo realizado) de forma directa mediante comandos con el fin de asegurar la honestidad y la replicabilidad de los resultados. Las tablas deben presentarse en formato tipo papers con los estimadores y estadísticos estándar de los artículos académicos.

Conclusiones

Esta sección muestra lo que hizo el artículo, los resultados relevantes, las limitaciones del artículo, las sugerencias de posibles investigaciones que pueden desarrollarse a partir de su investigación y las implicaciones de política.

Citas y referencias bibliográficas

Se debe citar bajo el formato APA en todo el documento, tanto para las citas como para las referencias bibliográficas. Los artículos citados deben estar publicados en las revistas académicas. En este proceso puede apoyarse en cualquier gestor de referencias.

Ejemplos de referencias de revistas:

- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 65-94.
- Lucas, R. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.

Ejemplos de referencias de libros:

- LeSage, J. P., Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. CRC Press.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education. India.

Anexos

Los anexos son opcionales. En caso de incluirlos, en esta sección se debe agregar solo los cuadros, tablas, mapas, descripciones estadísticas que contengan información relevante para el lector pero que no amerita ubicarlos en la segunda parte del artículo académico.

Re VISTA
Económica



UNL ECONOMÍA

Promoviendo el desarrollo sustentable



0992809083



vista.economicaunl@gmail.com



@VISTAECONOMICA



@vistaeconomica