



ISSN: 2773-7349

# Sociedad & Tecnología

Revista del Instituto Tecnológico Superior Jubones

2021

Volumen / 4

Número / 2

Mayo / Agosto

## **Variables determinantes en el crecimiento económico del Ecuador función Cobb-Douglas 2007-2019**

Determinant variables in the economic growth of Ecuador Cobb-Douglas function 2007-2019

Josselyn Lissbeth Chamba Bernal

**E-mail:** jchamba3@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-9550-4441>

Leonardo Alexander Bermeo Cuenca

**E-mail:** lbermeo2@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-6863-1795>

John Alexander Campuzano Vásquez

**E-mail:** jcampuzano@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-3901-3197>

Carrera de Economía, Universidad Técnica de Machala, Ecuador

### **Cita sugerida (APA, séptima edición)**

Chamba Bernal, J. L., Bermeo Cuenca, L. A., & Campuzano Vásquez, J. A. (2021). Variables determinantes en el crecimiento económico del Ecuador función Cobb-Douglas 2007-2019. *Revista Sociedad & Tecnología*, 4(2), 109-122.

### **RESUMEN**

Este trabajo descriptivo sobre la economía ecuatoriana, caracterizada por tener un desarrollo económico inestable medido por su tasa de crecimiento en el periodo objeto de estudio tiene el objetivo de analizar la incidencia de las variables determinantes dentro de la economía ecuatoriana desde la función de producción Cobb-Douglas, como medio para establecer la fuerza explicativa que tienen el crecimiento económico ecuatoriano y las elasticidades de sus componentes. Fueron empleados métodos de la investigación científica como la revisión bibliográfica, el análisis de contenidos y analítico-sintético. La muestra seleccionada para el análisis incluye 18 años que comprometen dos períodos presidenciales, desde el 2018 al 2019. La metodología empleada permite la construcción de un modelo econométrico usando la función de producción Cobb-Douglas. Los resultados coinciden con trabajos recientes que estiman la importancia de las exportaciones para el crecimiento económico y su relación con la

formación bruta de capital fijo que requieren junto a la fuerza laboral, entendiendo que las inversiones realizadas en sectores no tradicionales de exportación en los últimos cinco años es una fuente de análisis rica en información vinculada al sector externo del Ecuador.

### **Palabras Claves:**

*Crecimiento económico, Inversión, Cobb Douglas, Formación Bruta de Capital Fijo*

### **ABSTRACT**

This descriptive work on the Ecuadorian economy, characterized by having an unstable economic development measured by its growth rate in the period under study, has the objective of analyzing the incidence of the determining variables within the Ecuadorian economy from the Cobb-Douglas production function. As a means of establishing the explanatory force of Ecuadorian economic growth and the elasticities of its components. Scientific research methods such as bibliographic review, content analysis,

and analytic-synthetic were used. The sample selected for the analysis includes 18 years that involve two presidential terms, from 2018 to 2019. The methodology used allows the construction of an econometric model using the Cobb-Douglas production function. The results coincide with recent studies that estimate the importance of exports for economic growth and their relationship with the gross formation of fixed capital that they require together with the labor force, understanding that investments made in non-traditional export sectors in the last five years is a source of analysis rich in information related to the external sector of Ecuador

**Key words:**

Economic growth, investment, Cobb Douglas, Gross fixed capital formation

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico es un factor importante para lograr el desarrollo económico y social siendo una de las metas principales de todo país, la preocupación por alcanzar el máximo nivel de bienestar, mejorar la competitividad y el crecimiento de la economía, ha sido temática de algunas investigaciones que se basan tanto en el terreno político como en el científico.

Por consiguiente, el análisis del crecimiento de la economía y sus determinantes es fundamental para todos los países. La atención a este tema cobra singular importancia en estos tiempos de crisis económica por las que atraviesa el mundo; contexto en el que es importante una mirada reflexiva a la eficiencia como motor de crecimiento y a la productividad de las actividades internas tales como en innovación y la generación de empleo, fundamentos para alcanzar ventajas competitivas que permitan al país crecer en cualquier sector y establecerse en mercados.

En tal sentido, el conocimiento de los factores de influencia del crecimiento del Producto Interno Bruto (en adelante PIB)

como son las exportaciones (X), importaciones (M), formación bruta de capital fijo y la fuerza laboral (FL) son de vital importancia para comprender la realidad económica de un país y sobre todo para poder trazar las estrategias pertinentes para el futuro económico.

El papel de las exportaciones para impulsar el desarrollo económico ha sido objeto de investigación al menos desde los años cincuenta (Toledo, 2017). Cáceres et al. (2017), narran que autores relevantes en la economía como: Smith, Kalecki, Kaldor y Thirwall, entre otros; han relacionado que el intercambio entre países permite a una nación intensificar su nivel de producción e ingresos relativos. También Mahmood y Munir (2017), enfatizan en la importancia del comercio internacional, tanto el de exportaciones como el de importaciones, como vía de expansión económica.

En este orden de ideas, Aguilar et al. (2020), consideran que, el comercio internacional en conjunto con la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF), son de gran significado, que permiten conocer el nivel de captación de ingresos de las exportaciones, o por el contrario los egresos de capitales que contraen las importaciones; además, permiten evaluar la situación competitiva en que se encuentra el comercio nacional a nivel internacional.

Siguiendo con las variables determinantes de acuerdo con Cepeda et al. (2016), la FBKF abarca la inversión de una nación, y es comprendida por la variación de activos fijos no financieros privados y públicos dado por total de adquisiciones menos las ventas de activos fijos. Es considerada relevante porque permite incrementar la capacidad productiva de un territorio por varios períodos.

Un ejemplo que muestra la importancia de la interacción de estos factores de influencia en el crecimiento económico, es lo acontecido en El Ecuador cuando el Estado ecuatoriano dinamizó su comercio internacional a comienzos del siglo XIX, con el auge o boom cacaotero, el

comportamiento de este producto permitió a la economía expandir sus ingresos fortaleciendo el sector laboral como la mano de obra y así mejorar las condiciones del país con el incremento del PIB (Ayala, 2014).

De aquí la importancia de actualizar los conocimientos sobre los efectos de los factores que influyen en el crecimiento económico del Ecuador; este trabajo tiene el objetivo de analizar la incidencia de las variables determinantes dentro economía ecuatoriana desde la función de producción Cobb-Douglas, como medio para establecer la fuerza explicativa que tienen el crecimiento económico ecuatoriano y las elasticidades de sus componentes.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera; en primer término, se encuentra la introducción, seguida de la revisión literaria para la fundamentación teórica donde se analizan los factores determinantes que influyen en la economía de Ecuador. Más adelante, se plantean la metodología empleada para las estimaciones de las variables; posteriormente se dedica una sección de los resultados, donde se procede a realizar el análisis pertinente en base a los datos estimados. En la sección de discusión, se proporciona el respaldo de los análisis lógicos y científicos de los hallazgos del estudio. Finalmente, se procede a realizar las respectivas conclusiones en base a los datos más sobresalientes.

## REFERENTES TEÓRICOS

Existen diversos estudios sobre la influencia de la FL, formación bruta de capital fijo y las exportaciones sobre el crecimiento económico, entre ellos se puede mencionar a Feder (2011), el que parte de un modelo que analiza la economía de seis países asiáticos, entre ellos Japón, India y Filipinas, menciona que dichas economías se encuentran divididas en dos sectores, el primer sector es orientado a la exportación y el segundo sector es no exportador o de consumo local. Dicho autor afirma que las

exportaciones contribuyen a la producción agregada mediante dos vías; la primera indica que el sector exportador genera externalidades positivas sobre el sector no exportador de la economía, y la segunda vía supone que la productividad marginal del trabajo y del capital tienen efecto positivo siendo superiores en el sector exportador en comparación con el sector no exportador. Por lo tanto, para Feder (2011), los países que aplican una política que fomente las exportaciones y la productividad para la generación de empleo, tienen beneficios tanto externos como internos, al mejorar el sector no exportador.

Por otro lado, se menciona el estudio de Navarro (2015), donde se determina la relación directa de la Productividad de la Población Económicamente Activa (PEA) y el PIB de Colombia, evidenciándose que cuando el PIB se incrementa, la riqueza de las personas también experimenta crecimiento, por efecto del número de personas ocupadas. La productividad laboral es un importante indicador económico estrechamente vinculado al crecimiento económico, competitividad y al nivel de vida de los países. Dicho indicador permite evaluar los niveles del PIB por las tasas de crecimiento y el insumo laboral, permitiendo establecer información sobre la eficiencia y la calidad del capital humano en el proceso productivo.

Asimismo, revisando el estudio de Alavinasab (2013), sobre Irán, se observa una relación entre la FL, la FBKF y las exportaciones, así como la influencias de estas variables sobre el crecimiento económico, para lo cual se tuvo en consideración el estudio de los datos de series de tiempo, demostrando que la inversión es el principal factor con mayor incidencia positiva seguida por las exportaciones. Considerando que los países pueden tener éxito a nivel mundial cuando están orientados al comercio exterior con desarrollo industrial (inversión). Criterio compartido por Armijos et al. (2017), quienes enfocan su investigación al sector exportador de Alemania y los grandes beneficios

obtenidos mediante la globalización, al ofrecer bienes de capital y de lujo.

En cambio, los estudios de Palomino y Ausina (2014), y de Comite y Potters (2014) aportan conocimientos acerca de la inversión y capital social de las provincias de España y del crecimiento de la economía de Chile en base a las decisiones de inversión respectivamente. Ambos estudios señalan que la inversión social sobre el crecimiento económico tiene un efecto positivo dado que, el desarrollo económico de España y Chile ha sido el resultado de altos niveles de inversión física, siendo el motor de la formación de capital social, después de su comercio exterior.

Es importante también acotar el estudio de Solorio (2016), en el cual menciona que la población económicamente activa tiene influencia sobre y PIB; en esta investigación realizada en México señala que la fuerza laboral genera los crecientes flujos comerciales y financieros bajo la llamada globalización; pero, también señala que para disminuir el desempleo se debe tener capacitaciones y que exista flexibilidad laboral en el mercado. Así también lo indica Hernán Muñoz (2017), quien expresa que el trabajo se constituye en uno de los factores básicos para la construcción de la sociedad actual y de esta forma generar productividad para el crecimiento de los países y enfatiza que, a pesar de ello, algunos países no toman en cuenta de forma significativa este factor para su crecimiento y desarrollo en la economía, conducta que acarrea la frecuente presencia de desequilibrios económicos, políticos y sociales, que impiden que cierta parte de la población en edad de trabajar pueda desempeñar una actividad económica.

En esta misma línea, respecto a la relación económica entre las importaciones y el PIB, se puede mencionar el trabajo de Alvarado e Iglesias (2017), quienes demuestran desde el análisis empírico que El Ecuador tiene una elevada propensión marginal a importar, mencionando a su vez, que cuando el ingreso nacional aumenta en 1%

las importaciones crecen en 1,57%, generando una relación negativa sobre el crecimiento económico.

La última variable determinante es la exportación, la cual es analizada por Alvarado et al. (2018), en su investigación, estudia a 28 economías de países latinoamericanos, entre ellas se encuentran las economías más importantes como la de Chile, Argentina y Perú. Clasifica a los países según su renta per cápita, y encuentra que, en los países con ingresos altos, las exportaciones desempeñan un papel más importante que la demanda interna con la finalidad de aumentar la producción, mientras que en los países medianamente altos en renta per cápita predomina el efecto de la demanda interna.

La existencia de diversas investigaciones que facilitan la contrastación del efecto positivo de las variables determinantes sobre el crecimiento económico usa como referencia la prueba de causalidad de Granger. Autores como Sanjuán López y Dawson (2018) hacen este análisis para 42 países, estableciendo la conexión del sector productivo exportador agrícola y no agrícola con el crecimiento económico; por el lado de las exportaciones agrícolas tienen una elasticidad 0,07 que son impulsadas en una mayor parte por países en desarrollo; las exportaciones no agrícolas tienen una elasticidad de 0,13. La diferencia que hacen es que las exportaciones no agrícolas se impulsan en países con ingresos altos mientras que las agrícolas en países con ingresos bajos pero ambas aportan al crecimiento económico.

Otra factor determinante que incide de forma significativa en el PIB es la inversión, siendo clave para analizar el crecimiento de una economía, así lo indican Mordecki y Ramírez (2018), y Armijos (2019), quienes estiman que la FBKF constituye un elemento esencial para examinar el crecimiento, debido a que incrementa la capacidad productiva de una economía, ya sea al acrecentar el stock de capital o al incorporar nueva tecnología mediante la cual el proceso productivo se torna más

eficiente. El enfoque de estos estudios se realiza sobre la base a la economía de Uruguay, donde ha aumentado la inversión sustancialmente en los últimos años, tanto en forma global como por sectores, logrando impactar el crecimiento y el empleo como fuentes primordiales para la sostenibilidad económica del país.

Por lo tanto, se puede indicar que los estudios anteriores evidencian que la expansión tanto de la FBKF como de las exportaciones contribuye al crecimiento de la economía, al aumentar la tasa de crecimiento de la productividad de los factores. Sin embargo, Montalbano y Nenci (2018), señalan en su estudio sobre la hipótesis keynesiana, que el crecimiento de las exportaciones dirige el crecimiento económico mediante los efectos multiplicadores de divisas a corto plazo, es decir el comercio internacional promueve el desarrollo productivo de los países dependiendo de los precios y de los ingresos de los compradores internacionales; pero, también se establece la FBKF como la principal fuente para el desarrollo económico, utilizando para su estudio como referencia a empresas mediante un modelo econométrico Cobb-Douglas.

## METODOLOGÍA

Para el cumplimiento del objetivo de este trabajo se realizó un estudio descriptivo de los determinantes del crecimiento económico ecuatoriano y las elasticidades de sus componentes. La muestra seleccionada para el análisis incluye 18 años que comprometen dos períodos presidenciales, el más largo desde el 2007 al 2017 denominado de la Revolución Ciudadana y el siguiente 2018-2019 que, rompe con la política económica asumida en el periodo mencionado.

El estudio fue sistematizado a través de métodos de la investigación científica como la revisión bibliográfica, el análisis de contenidos y analítico-sintético, a través de los cuales se obtuvo información sobre el tema objeto de estudio, se analizaron e interpretaron los textos localizados y

recuperados de diversos materiales como libros, tesis y artículos científicos, los que sirvieron para fundamentar teóricamente el estudio, discutir los resultados y establecer las conclusiones.

Por otra parte, la metodología empleada permitió la construcción de un modelo econométrico usando la función de producción Cobb-Douglas, con el objetivo de medir la influencia de variables como la formación bruta de capital fijo, fuerza laboral, exportaciones e importaciones sobre el crecimiento económico, para luego ser ampliado y adaptado, siguiendo a Cencelo y Vázquez (2020), Cedillo et al. (2018) y Fernández et al. (2013). Así como a Gujarati y Porter (2010), quienes utilizan el modelo econométrico logarítmico para asegurarse de la correcta especificación funcional, lo que permite que pase de un modelo convencional no lineal a un modelo log, para así conocer el impacto que tiene un factor frente a otro factor, en este caso son las exportaciones sobre la economía ecuatoriana.

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + u$$

Los autores mencionados anteriormente muestran que la función de producción presenta rendimientos de escalas de una economía mediante la extracción y suma de coeficientes del modelo logarítmico, los cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Si es menor a 1, presenta rendimientos de escalas decrecientes,
- ✓ Si es 1, se refiere a rendimientos de escalas constantes, por último,
- ✓ Si es mayor a 1, se interpreta como una de rendimientos de escalas crecientes.

Sin embargo, para que el modelo tenga validez estadística es relevante aplicar diferentes pruebas de significancia como la prueba de Shapiro Wilk que mide la normalidad de los factores o variables, el Vif para medir la existencia de colinealidad, las cuales serán obtenidas mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 25.

Las variables utilizadas para realizar el modelo econométrico son: el PIB, exportaciones e importaciones, fuerza laboral y la formación bruta de capital fijo mediante el cálculo de sus coeficientes. Para conocer el aporte de estas variables se utilizaron las bases de datos del Banco

Central del Ecuador y el Instituto Nacional de Estadísticos y Censos.

A continuación, en la **tabla 1** se detallan los factores que influyen en el crecimiento económico ecuatoriano:

**Tabla 1.**Descripción estadística de las variables, PIB, FL, X, M y FBKF. Ecuador

Medidas	PIB	FL	X	M	Variables FBKF
Máximo	108.108.009	8.099.030	28.536.122	30.168.281	27.684.231
Mínimo	51.007.777	6.336.029	15.785.663	24.895.603	10.593.947
Media	86.776.663	7.132.426	22.392.989	23.503.216	22.020.442
Desv. Típica	19.716.124	699472,30	4037580,53	4553034,91	6052072,61
2007	51.007.777	6336029,28	16287685,00	15636623,00	10593947,00
2019	108.108.009	8099029,66	24917131,00	24895603,00	26908008,00
Variación abs	57.100.232	1.763.000	8.629.446	9.258.980	16.314.061
Var. Abs (%)	111,94	27,83	52,98	59,21	153,99
TVMA (%)	6,65	2,08	5,13	5,61	8,58

**Fuente:** Elaboración propia, datos obtenidos del BCE y el INEC

Leyenda:

- ✓ TVMA: Tasa de variación media anual.
- ✓ PIB: Producto Interno Bruto, expresado en miles de dólares en precios corrientes, en base a fuentes principales como el Banco Central del Ecuador (BCE). Expresa la producción final de bienes y servicios de un determinado país o región durante cierto periodo.
- ✓ FL: Fuerza Laboral del Ecuador en miles de personas. Fuente del INEC, en base a la encuesta de la Población Económicamente Activa. Se denomina al grupo de personas que posee un empleo o rol ocupacional.
- ✓ X: Exportaciones del Ecuador en miles de dólares FOB.
- ✓ M: Importaciones del Ecuador en miles de dólares.
- ✓ FBKF: Formación Bruta de Capital Fijo en miles de dólares, en base de fuentes principales como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Aumentos o disminuciones de los bienes duraderos en un determinado territorio durante un tiempo.

## Modelo Econométrico

Al utilizar la función de Cobb-Douglas de producción, el crecimiento económico de todos los países puede ser interpretada a través del comportamiento y combinaciones de los diferentes factores productivos dependiendo de su tecnología (Sayago et al., 2013). Por lo tanto, las decisiones que adoptan las entidades o una economía con la finalidad de alcanzar un determinado nivel de un bien mediante la asignación de los factores de producción se

estudian con un modelo que formalice a partir de una estimación la relación tecnológica entre los productos y factores. Al realizar análisis con variables temporales, es necesario estipular la cointegración de la serie, de tal forma que permita establecer una relación entre las variables.

## Función de Producción Cobb-Douglas ampliada

Sosteniendo la teoría de la función de producción Cobb-Douglas, se propone un

modelo de exportaciones como promotor del crecimiento económico. Para el mismo se contó con variables explicativas que permitan un mejor análisis (exportaciones, importaciones, fuerza laboral y la FBKF). El horizonte temporal abarca desde el año 2007 hasta el 2019, que nos permitirá obtener resultados actualizados verificando el comportamiento de las mencionadas variables. Con el empleo de esta metodología y el modelo anteriormente

explicado se obtuvieron los resultados que se analizan a continuación.

## RESULTADOS

Dentro de las siguientes estimaciones se hacen cambios que permitan obtener el mejor modelo en cuanto a significancia y validación, por lo que el Modelo 1 quedaría especificado a través de la siguiente ecuación:

$$\text{LOG(PIB)} = \beta_0 + \beta_1 \text{LOG(FL)} + \beta_2 \text{LOG(XEO)} + \beta_3 \text{LOG(MEO)} + \beta_4 \text{LOG(FBKF)} + \text{_CONS}$$

Para finalmente el modelo 2:

$$\text{LOG(PIB)} = \beta_0 + \beta_1 \text{LOG(FL)} + \beta_2 \text{LOG(XEO)} + \beta_3 \text{LOG(FBKF)} + \text{_CONS}$$

Tabla 2. Resultados de las variables determinantes en el crecimiento económico

Medidas	Estimación 1	Estimación 2
LOG(FL)	0.6663891	0.6891636
LOG(XEO)	0.0884738	0.0692397
LOG(MEO)	-0.0264879	-----
LOG(FBKF)	0.585528	0.5758394
R <sup>2</sup>	0.9995	0.9995
Vif	20.85	5.70
Dw	2.012341	2.244811

**Nota:** significación del 5%\*

Fuente: Elaboración propia

En la estimación 1 las variables que impactan significativamente al PIB ecuatoriano son: la fuerza laboral (0.6663891) y la FBKF (0.585528); lo que no suceden con las importaciones y las exportaciones por estar por encima del 5%. Pero dicha estimación presenta problemas de multicolinealidad porque al ejecutar la prueba VIF que hace un análisis en general su valor es del 20.85%, por encima del 10%, el cual la estimación empieza a tener problemas. Por último, el test de Durbin-Watson este apegado a la zona de indecisión negativa, es decir que en el modelo no existe autocorrelación de primer orden.

Por esa razón, se hace un análisis para poder determinar el problema que genera poca confiabilidad en los resultados y se presenta la estimación 2 donde se elimina

la variable de las importaciones, teniendo como resultado que la FBKF, la PEA y las exportaciones influyen de manera significativa al PIB ecuatoriano. Por otro lado, el problema de multicolinealidad se ve solucionado con la salida de las importaciones obteniendo un 5.7%, valor menor al 10%. Por último, la prueba Durbin-Watson se mantiene en la zona de indecisión negativa; sin embargo, se procede a aplicar la prueba de Breusch Godfrey para descartar problemas de heterocedasticidad contando un resultado mayor al 5% aceptando la  $H_0$  de no autocorrelación, por consiguiente, el modelo de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es adecuada.

Las variables que más aportan al crecimiento económico de acuerdo con el procesamiento del modelo de MCO y la

aceptación de la estimación 2 son las siguientes, por orden de relevancia de acuerdo con los coeficientes: FL (0.6891636), FBKF (0.5758394) y las exportaciones (0.0692397).

Los resultados contrastan una influencia significativa y con efecto positivo, con la excepción de la variable de importaciones en el modelo 1, el cual reflejó resultado negativo con un nivel de significancia de 0.641 siendo mayor al 5% aceptando la  $H_0$  de no tener una influencia significativa en el crecimiento económico del Ecuador. También las exportaciones se vieron afectadas debido a la presencia de las importaciones; por consiguiente, se procedió a retirarla teniendo como resultado la estimación 2.

Cabe recalcar que ambas estimaciones tienen un elevado ajuste del modelo, pero la estimación 2 presenta mejores resultados en cuanto a relación de las variables independientes, como en los resultados de las principales pruebas estadísticas que permite conocer si el modelo realmente sirve y, por consiguiente, los resultados son confiables para analizar el aporte de las variables independiente sujetas al presente estudio.

En cuanto al rendimiento de escalas que menciona Gujarati y Porter (2010), la suma de los coeficientes de InFI, InXeo y InFBKF, (0,67+0,07+0,58), resulta aproximadamente 1,32 lo cual significa que según las propiedades de la función de Cobb Douglas, los factores que intervienen en el crecimiento económico del Ecuador reflejan la presencia de economías de escala con rendimientos crecientes.

Sustituyendo los datos en la ecuación esta quedaría de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{LOG(PIB)} &= -3.502287 + 0.6891636 \\ \text{LOG(FL)} &+ 0.0692397 \\ \text{LOG(XEO)} &+ 0.5758394 \text{ LOG(FBFK)} \end{aligned}$$

## DISCUSIÓN

En este aparato se realiza la comparación de los resultados obtenidos en el estudio con investigaciones similares llevadas a

cabo en otros países tanto del área como de otras latitudes, lo que permite tener una mayor precisión y claridad de la incidencia de las variables determinantes dentro de la economía ecuatoriana desde la función de producción Cobb-Douglas.

Al revisar los resultados se encuentra que la FBKF, se puede aseverar que estos son afines a los encontrados en el estudio de Feraudi y Ayaviri (2018) realizado en Bolivia en el periodo de 1985-2015 el que señala, que el 99.77% de la producción total de bienes y servicios están vinculadas por las variaciones de la formación bruta de capital fijo y la población ocupada.

En esa línea de análisis, Salazar y Venegas (2018), y Garcia et al. (2019), enfatizan en la importancia de las inversiones de capital como medio de incentivo en la producción tanto a nivel laboral como a nivel económico; por consiguiente, existe la conexión entre el crecimiento y el capital y, por efecto, el aporte indudable a la economía total; también, lo demuestran los resultados estimados en el presente estudio, más aún cuando El Ecuador comenzó desde el 2016 procesos de exploración minera con fines de exportación.

En este sentido, el apuntalamiento del sector minero permite suplir las bajas inversiones petroleras que tenían un descenso constante en El Ecuador al estar la política petrolera condicionada a los contratos con China y Tailandia, concordando con Hernández (2010), que indica que a la falta de ahorro interno, es necesario implementar políticas público-privadas, lo que se conoce como alianzas público-privadas que potencien la inversión productiva generadora de riqueza.

Teniendo en cuenta el contraste de los estudios mencionados anteriormente en la literatura analizada, el coeficiente calculado del presente estudio determina que la FBKF tiene un aporte relevante al crecimiento económico ecuatoriano, por consiguiente, la inversión tanto privada como gubernamental no tradicional está cumpliendo un rol importante en el

crecimiento económico en años post crisis petrolera y de deuda externa.

Asimismo, la PEA presenta un coeficiente importante, y es explicado por los aportes de Véliz y Díaz (2014), al recalcar que la PEA y su preparación son elementos clave en el crecimiento, sin dejar de vincular el capital intelectual y su incidencia en la generación de riqueza empresarial e individual; estos aspectos contribuyen a la recaudación tributaria la que en el caso ecuatoriano ha crecido de manera sostenida desde hace más de una década, bien sea por reformas tributarias o por la misma dinámica de crecimiento de la economía.

Otra de las variables que ha determinado el estudio, son las exportaciones. El comercio exterior es una fuente importante en muchas economías desarrolladas o en vías de desarrollo, por tal razón, estudios de Gulzar et al. (2016), Molendowski y Gapys (2016), contrastan la relevancia de las exportaciones como fuente de apoyo al PIB. De igual forma, Samakhavets y Hrechyshkina (2020), en su artículo realizado en Bielorrusia durante el período 2012-2018 examina un impacto significativo en el crecimiento del PIB (78,8%), donde las exportaciones de bienes (88,1%) tuvieron auge en 2018. Podemos entonces considerar que, los resultados de la economía ecuatoriana son positivos, al presentar resultados similares en cuanto al impacto, aunque con un aporte menor.

Por otro lado, la innovación es una tendencia actual que está altamente comprobada por sus efectos pragmáticos que conllevan a implementarla; por tal motivo, el sector exportador también debe ser partícipe de este fenómeno como lo indica Demir (2018), en un estudio que contempla a 34 países en el período de 1995-2015, donde claramente se demuestra que las exportaciones de productos relacionados con tecnología conllevan un impacto positivo en aquellos países de ingresos medianos y altos. También hacen un análisis que a largo plazo los productos que no poseen una

tecnología no contribuirán significativamente al crecimiento económico.

Claramente la innovación no se escapa del sistema productivo de la economía, es por eso, que se enfatiza en la innovación tecnológica como mecanismo de avance de tener una economía exportadora de materia prima a una industrializada porque puede ser el talón de Aquiles de algunas economías en vías de desarrollo. Se demuestra que las políticas que se implementan en el comercio internacional también deben estar encaminadas a ese desarrollo tecnológico y diversificación de cartera de productos con valor agregado, con el fin, de impulsar los ingresos y, por consiguiente, reducir la presencia de saldos negativos en la balanza comercial.

Las buenas decisiones gubernamentales para impulsar el comercio internacional son cruciales en el desarrollo de esta determinante. Los estudios presentados también enfatizan estas decisiones estatales, porque pueden afectar al desarrollo de los ingresos provenientes de las exportaciones. Por otro lado, la importancia de acuerdos comerciales o la buena relación de los países a quienes vendemos se deben tener muy en cuenta al momento de cambiar alguna política establecida.

En general, los determinantes del crecimiento económico están estrictamente evidenciados por los estudios presentados anteriormente; pero también, se puede analizar que dentro del rango de estudio 2007-2019 el panorama de contribución es liderado por la fuerza laboral, la inversión pública y privada, y las exportaciones respectivamente.

Los resultados del estudio coinciden con trabajos recientes que estiman la importancia de las exportaciones para el crecimiento económico y su relación con la formación bruta de capital fijo que requieren junto a la fuerza laboral, entendiendo que las inversiones realizadas en sectores no tradicionales de exportación en los últimos cinco años es una fuente de

análisis rica en información vinculada al sector externo del Ecuador.

Contexto en que las exportaciones representan un aporte para la economía ecuatoriana, a pesar de que esta contribución sea considerada ligera al compararse con el resto de las economías de otros países en el mismo período de análisis. Asimismo, los resultados obtenidos permiten observar que las importaciones no tuvieron el peso esperado, por lo que, al adaptar el modelo, se aprecia de manera significativa la influencia del FBKF, la PEA y las exportaciones en el PIB de la nación.

En resumen, se puede apreciar que el estudio permite el análisis de las determinantes del PIB y las aportaciones de las variables explicativas mediante los coeficientes de la Función Cobb-Douglas. Los hallazgos logrados se convierten en referentes para nuevas investigaciones sobre la economía ecuatoriana.

## CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo constatan la relevancia del aporte de las variables inmersas en el crecimiento económico. La significancia de las variables está de acuerdo con estudios realizados en otros países donde la importancia es similar a los resultados presentados en la discusión, pero con cambios en el aporte.

Las pruebas estadísticas confirman que los modelos están correctamente especificados y mantienen las propiedades deseadas. La prueba de Durbin-Watson permitió comprobar el grado de autocorrelación en los residuos de las regresiones, es decir la tendencia definida de los datos en la función de producción. Las variables FL y FBKF tienen una alta elasticidad dentro del modelo, es decir, explican el crecimiento del PIB al sumar sus elasticidades parciales, la bondad de ajuste de 99,95% confirma que hay una fuerte relación explicativa de las variables seleccionadas con el PIB.

Las exportaciones presentan un gran aporte para las economías analizadas en la discusión; dentro del contexto ecuatoriano esta variable también es considerada de significación para el PIB, aunque su contribución es leve en comparación a las demás dentro del período de estudio. El estudio sirve de referente a futuras investigaciones donde se analicen el comportamiento de las exportaciones tanto a nivel cuantitativo como de políticas, para así poder tener un panorama de un rubro importante en la economía local e internacional.

Por otro lado, las importaciones no tuvieron el peso esperado para explicar al crecimiento económico (PIB) e incluso su presencia en el conjunto de las demás variables independientes generaba problemas al momento de validar el modelo, es por eso, que se procedió a retirarla obteniendo un MCO adecuado.

El presente estudio presenta hallazgos significativos, tales como el pequeño aporte del sector productivo y la no relevancia de las importaciones. Según el modelo MCO las variables de mayor aportación al PIB ecuatoriano son la FL, la FBKF y las exportaciones.

Se cumple con el objeto de investigación al analizar las determinantes del PIB y se presenta el aporte de las variables explicativas mediante los coeficientes de la Función Cobb-Douglas ampliada en el crecimiento de la economía ecuatoriana. El estudio permite caracterizar la economía ecuatoriana como inestable dado por los indicadores del crecimiento económico en el período objeto de estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, P., Maldonado, D., & Solorzano, S. (2020). Incidencia de la balanza comercial en el crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb. *ESPACIOS*, 41(3).

- Alavinasab, S. M. (2013). Exports and Economic Growth: Evidence from Iran. *Science Research*, 936-941.
- Alvarado, F., Ochoa, D., & Garcia, D. (2018). Effect of exports and domestic demand on Economic growth in Latin America: An analysis using the Bulmer-Thomas approach with panel data. *Revista Investigacion Operacional*, 39(2).
- Alvarado, R., & Iglesias, S. (2017). Sector Externo, restricciones y Crecimiento Económico en Ecuador. *Problemas del Desarrollo*. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S030170361730041X?token=EC0FEAF87B7292786824B0DE7EDC9BE08B5C626366626F21EF76E9BB13826A6A482FA66774C78BF66CE42598C0E30B54>
- Armijos, S. T. (2019). Inversion Publica y Crecimiento Económico. *Ciencia Económica*, 115-129.
- Armijos, Y., Ludeña, X., & Ramos, A. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento: una comparación entre países primario-exportadores y manufacturero-exportadores. *Revista Económica* 2, 66-75.
- Ayala , E. (2014). *Historia, tiempo y conocimiento del pasado. Estudio sobre periodización general de la historia ecuatoriana: Una interpretación interparadigmática*. Quito: Corporación Editora Nacional .
- Cáceres, W., Agudelo, O., & Tejedor, R. (2017). Las exportaciones y el crecimiento económico en Boyacá Colombia 1980-2015. *Apuntes CENES*, 37(65), 175-211. doi:<https://doi.org/10.19053/01203053.v37.n65.2018.7122>
- Cancelo, M., & Vázques, E. (2020). Las Exportaciones como fuente de crecimiento económico: Un modelo econométrico para Galicia 2002-2019. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 20.
- Cedillo, L., Jumbo, M., & Campuzano, J. (2018). Crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas, período 1990-2016. *Espacios*, 39(47).
- Cepeda, P., Zurita, E., & Dante, A. (2016). Los ingresos petroleros y el crecimiento económico en Ecuador (2000-2015). *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 8(4). doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2016.238>
- Comite, F. D., & Potters, L. (2014). Modelling knowledge creation, investment decisions and economic growth in a spatial CGE setting. *Joint Economic, Investigaciones Regionales*, 47-75.
- Demir, O. (2018). Does High Tech Exports Really Matter for Economic Growth? *Online Academic Journal of Information Technology*, 9(30). doi:10.5824/1309-1581.2018.1.003.x
- Feder, G. (2011). One exports and economic growth, Journal of Development Economics. *Economic*, 59-73.
- Feraudi, P., & Ayaviri, N. (2018). La función de producción Cobb Douglas y su aplicación en la economía. *INNOVA Research Journal*, 3(4), 70-82.
- Fernández, R., Almagro, F., & Terán, J. (2013). Un análisis de la productividad total de los factores ampliada en la industria manufacturera de México 2003-2010. *Investigación administrativa*, 51-63.
- Garcia, J., Armenta, A., & Martinez, L. (2019). Relación entre la Innovación y la Productividad Laboral en la Industria

- Manufacturera de México. *Revista Investigación Operacional*, 40(2).
- Gulzar, A., Zhaohua, L., & Muhammad , A. (2016). Evaluating the Importance of Exports and Its Determinants in Economic Growth of Pakistan: An Empirical Analysis from ARDL Approach. *Global Business and Management Research: An International Journal*, 8(4).
- Hernán Muñoz, O. (2017). Factores determinantes de la participación laboral: aspectos conceptuales. *Tendencias*. <https://revistas.udesar.edu.co/index.php/rtend/article/view/615>
- Hernández Mota, J. L. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía: teoría y práctica* (33).
- Sanjuán López, S., & Dawson. (2018). Agricultural Exports and Economic Growth in Developing Countries: A Panel Cointegration Approach. *Journal of Agricultural Economics*, 565-583. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2010.00257.x>
- Mahmood, K., & Munir, S. (2017). Agricultural exports and economic growth in Pakistan: an econometric reassessment. *Springer Science+Business Media*. doi: [10.1007/s11135-017-0534-3](https://doi.org/10.1007/s11135-017-0534-3)
- Molendowski, E., & Gapys, A. (2016). Importance of Exports of Energy Materials to the Economy of the Russian Federation in 2000-2015. *Trends in the World Economy*, 93-109.
- Montalbano, P., & Nenci, S. (2018). Energy efficiency, productivity and exporting: firm-level evidence in Latin America. *Energy Economics*.
- Mordecki, G., & Ramírez, L. (2018). GDP Growth or Investment? The case of a small open economy. *Trimestre Económico*, LXXXV(337), 115-136.
- Navarro, J. J. (2015). *Empleo y el PIB: Mediante el análisis cuantitativo*.
- Palomino, J. P., & Ausina, E. T. (2014). SocialCapital, Investment and Economic Growth: Some Evidence for Spanish Provinces. *Spatial Economic Analysis*.
- Gujarati & Porter, G. (2010). *Econometría Básica*. Studies.
- Salazar, H., & Venegas, F. (2018). Impacto del uso de energía y formación bruta de capital en el crecimiento económico. Un análisis de datos de panel en 73 países agrupados por nivel de ingreso y producción de petróleo. *El trimestre económico*, 85(338). doi:<https://doi.org/10.20430/ete.v85i338.342>
- Samakhavets, M., & Hrechyshkina, O. (2020). Export Development of Belarus. *Quaestiones Geographicae*, 73 - 85. doi:<https://doi.org/10.2478/quageo-2020-0030>
- Sayago, J. A., Sayago, J. M., & Escolar, H. A. (2013). Productividad Total de los Factores, Cambio Técnico, Eficiencia Técnica y PIB Potencia en Latinoamericano. *Semestre Económico*, 65-91.
- Solorio, E. F. (2016). La Productividad de la Población Económicamente Activa (PEA) en México: Historia, Panorama Actual y Perspectiva. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 4(10), 165-186. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4576/457646537002/html/index.html>
- Toledo, W. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento

- económico: Evidencia de una muestra de países de América Latina y el Caribe . *Economía*, 80-94.
- Véliz, J., & Díaz, C., S. (2014). El fenómeno de la informalidad y su contribución al crecimiento económico: el caso de la ciudad de Guayaquil. *Journal of Economics Finance and Administrative Science*, 90-97. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jefas.2014.09.001>

## **Síntesis biográfica de autores**

Josselyn Lissbeth Chamba Bernal

Estudiante de la carrera de Economía de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Leonardo Alexander Bermeo Cuenca

Estudiante de la carrera de Economía de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

John Alexander Campuzano Vásquez

Magíster en Administración de Empresas, Magíster en Docencia Universitaria e Investigación, Coordinador del Grupo de Investigación en Desarrollo Económico y Territorial, Coordinador del Semillero de Investigación en Territorio y Gestión de Organizaciones de la Universidad Técnica de Machala – Ecuador. Profesor titular de la Carrera de Economía.