

La productividad de la inversión determina el crecimiento económico entre países

José Reyes Bernal-Bellón y Eduardo Aponte Rincón

Lecturas de Economía - No. 103. Medellín, enero-junio 2025



José Reyes Bernal-Bellón y Eduardo Aponte Rincón

La productividad de la inversión determina el crecimiento económico entre países

Resumen: *El propósito de este artículo es mostrar que la relación marginal capital producto de la ecuación de Harrod está explicada por la tasa de crecimiento de la demanda agregada y que, a su vez, esta relación define la tasa de crecimiento de las economías. Para demostrar estas hipótesis se usó la base de datos de la Penn World Table PWT100 y se seleccionaron 118 países que contaban con la información completa desde 2000 hasta 2019. El método de estimación se realizó a través de panel de datos con efectos fijos. La conclusión a la que se llega es que la elasticidad de la relación marginal capital producto al crecimiento de la demanda es unitaria, al igual que la elasticidad del crecimiento económico a la eficiencia de la inversión.*

Palabras clave: crecimiento económico, relación marginal capital producto, demanda agregada.

Clasificación JEL: O11, O47, O57.

The Productivity of Investment Determines Economic Growth Across Countries

Abstract: *The purpose of this paper is to show that the marginal capital-output ratio in Harrod's equation is explained by the growth rate of aggregate demand, and that this ratio, in turn, defines the economic growth rate of countries. To test these hypotheses, data from the Penn World Table PWT 10.0 was used, selecting 118 countries with complete information from 2000 to 2019. The estimation method employed was panel data with fixed effects. The conclusion reached is that the elasticity of the marginal capital-output ratio with respect to demand growth is unitary, as is the elasticity of economic growth with respect to investment efficiency.*

Keywords: Economic growth, marginal capital-output ratio, aggregate demand.

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n103a358502>



Este artículo y sus anexos se distribuyen por la revista *Lecturas de Economía* bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

La productivité de l'investissement détermine la croissance économique entre les pays

Résumé: *L'objectif de cet article est de montrer que le rapport marginal capital-produit dans l'équation de Harrod est expliqué par le taux de croissance de la demande agrégée, et que ce rapport définit à son tour le taux de croissance économique des pays. Pour démontrer ces hypothèses, la base de données Penn World Table PWT 10.0 a été utilisée, en sélectionnant 118 pays disposant d'informations complètes de 2000 à 2019. La méthode d'estimation a consisté en un modèle de données de panel avec effets fixes. La conclusion est que l'élasticité du rapport marginal capital-produit par rapport à la croissance de la demande est unitaire, tout comme l'élasticité de la croissance économique par rapport à l'efficacité de l'investissement.*

Mots clés: *Croissance économique, rapport marginal capital-produit, demande agrégée.*

Cómo citar / How to cite this item:

Bernal-Bellón, J., & Aponte-Rincón, E. (2025). La productividad de la inversión determina el crecimiento económico entre países. *Lecturas de Economía*, 103, 129-146.

<https://doi.org/10.17533/udea.le.n103a358502>

La productividad de la inversión determina el crecimiento económico entre países

José Reyes Bernal Bellón ^a y Eduardo Aponte Rincón ^b

–Introducción. –I. Consideraciones sobre la relación incremental capital producto (ICOR) y el crecimiento económico. –II. Determinantes de la relación marginal capital producto. –III. Metodología y estimaciones. –Conclusiones. –Declaración de ética. –Referencias.

Primera versión recibida el 30 de septiembre de 2024; versión final aceptada el 16 de mayo de 2025

Introducción

En 1961, Kaldor encontró seis hechos estilizados del crecimiento económico y uno de ellos hacía referencia a la relativa constancia o invariabilidad de la relación capital producto. Si esta relación es relativamente constante, entonces la relación marginal capital producto también es relativamente constante porque, en el largo plazo, el crecimiento del capital debería ser igual al crecimiento del producto o, lo que es lo mismo, las variaciones del capital deberían ser proporcionales a las variaciones de ese producto de la economía. Esta propuesta es aceptada en general por la academia —por ejemplo, Jones (1988), Grabowski y Shields (2000), Melhum (2004), es decir, la relación capital producto es igual a la marginal $KY = \Delta K \Delta Y$. Este indicador es una de las variables o parámetros del modelo tradicional de Harrod (1939).

El modelo de Harrod define la tasa de crecimiento de la economía como la relación entre la tasa de inversión o de ahorro dividida por la relación incremental capital producto como se muestra a continuación:

^a José Reyes Bernal Bellón: profesor de la Universidad Antonio Nariño, Grupo de Estudios de Desarrollo Económico y Social GEDES, Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: jose.bernal@uan.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-1011-0169>

^b Eduardo Aponte Rincón: profesor de la Universidad Antonio Nariño, coordinación de la maestría en Economía de la Salud, Bogotá, Colombia. Dirección electrónica: eaponte87@uan.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-1964-6173>

$$Gy = s/C = i/C, \quad (1)$$

donde Gy es la tasa de crecimiento del producto, I/Y es la tasa de inversión “ i ” que debe ser igual a la tasa de ahorro de la economía S/Y igual a “ s ” definida como la propensión marginal o media a ahorrar. C es la relación incremental capital producto (ICOR), $\Delta K/\Delta Y$. Este indicador C expresa la productividad de la inversión de forma inversa, es decir $\Delta Y/\Delta K = \Delta Y/I$ porque las variaciones en el capital son exactamente iguales a la inversión ($\Delta K = I$).

El propósito de este artículo es mostrar que la demanda es la determinante de la productividad de la inversión y que esta productividad es la que determina la tasa de crecimiento de la economía, independientemente de la tasa de ahorro o de la misma tasa de inversión.

I. Consideraciones sobre la relación incremental capital producto (ICOR) y el crecimiento económico

La ecuación de Harrod (1) define la tasa de crecimiento de la economía. Esta relación entre la tasa de ahorro y el ICOR es un truismo. No obstante, si esta ecuación se analiza de derecha a izquierda, se predice que una mayor tasa de ahorro genera mayor crecimiento. Este es uno de los supuestos fundamentales de la teoría neoclásica y que se diferencia de la teoría general de Keynes (1936), quien hacía referencia a la paradoja de la austeridad, es decir, más ahorro causa menos crecimiento por la misma insuficiencia de demanda y este ahorro proviene justamente de las mayores decisiones de inversión. En este sentido, el ahorro es una variable residual producto de la inversión en la economía.

En la ecuación de Harrod, esta tasa de ahorro también es residual y es un parámetro que acomoda la tasa de crecimiento de la economía dado un valor del ICOR. En este sentido, Bernal (2008) muestra que pueden coexistir altas tasas de ahorro con bajas tasas de crecimiento o bajas tasas de ahorro con altas tasas de crecimiento económico. Este hecho es una regularidad que se presenta en todas las economías del mundo y es por esta razón que el modelo de Harrod ha sido mal usado y, por lo tanto, no ha servido para establecer

metas de crecimiento o establecer brechas de financiamiento o requerimientos de ahorro doméstico y externo, debido a que siempre se considera ese ICOR constante. En la revisión empírica, este ICOR es variable o volátil y es el determinante fundamental del crecimiento económico según la ecuación de Harrod.

Al respecto, Easterly (1997) criticó el modelo argumentando que, aunque sirve para calcular cuánta inversión se requiere en el corto plazo para lograr una meta de crecimiento o para determinar las necesidades de financiamiento de la inversión cuando el ahorro es escaso, su aplicación no es consistente con los datos. Señaló, además, que no existe una justificación teórica o empírica para suponer una relación proporcional entre la inversión y el crecimiento en el corto plazo y calcular la brecha de financiamiento entre inversión y ahorro. El error que comete Easterly (1997) en su trabajo es suponer una relación marginal capital producto constante cuando realmente es muy volátil y es la variable que define la tasa de crecimiento de la economía.

Por su parte, Hussein y Thirlwall (2000) argumentan que el modelo *AK* de la nueva teoría del crecimiento es la misma ecuación de crecimiento de Harrod y apoyan sus argumentos, comprobando empíricamente la relación entre el crecimiento del producto y la tasa de inversión. No obstante, esta comprobación sugiere que se mantiene constante la relación marginal capital producto, pero esta relación es justamente la que determina la tasa de crecimiento económico, como lo muestra Bernal (2008, 2010). Si la tasa de inversión se correlaciona perfectamente con la tasa de crecimiento de las economías de los diferentes países, entonces no existirían diferencias en la relación marginal capital producto o se esperaría que la productividad de la inversión fuera igual en todas las economías. Esto es justamente lo que no sucede y por eso existen diferencias a nivel internacional.

En segundo lugar, si se considera que la relación capital producto es igual a la marginal y que es constante en el tiempo, entonces no existen trabajos en los que se muestre que dicha relación sea volátil y que, por lo tanto, pueda convertirse en una variable endógena explicada por diferentes variables económicas, como la misma demanda agregada.

El trabajo de Nell y Thirlwall (2017) es novedoso porque endogenizan la productividad de la inversión, es decir- la relación marginal capital producto, y toman 19 variables explicativas de la nueva teoría del crecimiento endógeno utilizando el algoritmo de selección de modelos general a específico “*autometrics*”. El trabajo concluye que las variables que explican la productividad de la inversión o ICOR son el crecimiento de las exportaciones, los derechos de propiedad, la latitud, la estabilidad macroeconómica, el gasto público y la educación. El ejercicio lo realizan para 84 países con información desde 1980 hasta 2011. El presente artículo se enfoca en la demanda como determinante de la productividad de la inversión, la cual es más real que, por ejemplo, decir que la latitud o la distancia de un país con el ecuador explica esta productividad.

Le Ngoc y Nguyen (2018) utilizan un modelo de crecimiento a lo Harrod-Domar para explicar el crecimiento y desarrollo económico en Vietnan. Este trabajo sigue utilizando la relación marginal capital producto constante tal vez considerando el hecho estilizado del crecimiento. Es decir, plantean que el crecimiento y desarrollo depende exclusivamente de la acumulación de ahorro.

En el trabajo de Nasir et al. (2017) se hace un cálculo de la relación marginal capital producto para diferentes periodos en la provincia de Aceh en Indonesia para diferentes productos en el sector agrícola. Los autores encuentran que la eficiencia de la inversión es reducida, pero que ha crecido desde el 2010 hasta el 2014 para esa provincia. Los autores concluyen que se requiere mayor inversión en el sector agrícola para generar mayor crecimiento y, asimismo, que esta inversión sea eficiente.

Los trabajos que relacionan el ICOR como una función de la renta per cápita y de la tasa de crecimiento de la economía son relativamente pocos. En primer lugar, Kuznet (1961) encontró evidencia de una relación directa entre la relación marginal capital producto y el nivel de renta per cápita, mientras que los trabajos de Ohkawa y Rosovsky (1962), Leibenstein (1966) y Beckerman (1965) encontraron una relación inversa entre la relación marginal capital producto y la tasa de crecimiento de la economía, es decir, que aumentos en la tasa de crecimiento conllevan aumentos en la eficiencia de la inversión o alternativamente disminuciones en la relación marginal capital producto.

II. Determinantes de la relación marginal capital producto

Para los 118 países seleccionados en este artículo, se observa que la relación marginal capital producto es muy volátil. Bernal (2010, 2017) ya había comprobado este hecho para China y otros países. Esta relación puede reflejar los cambios bruscos en la rentabilidad de las inversiones. Su alta volatilidad estaría explicada por el hecho de que los empresarios modifican sus decisiones de inversión.

Si los empresarios invierten y su rentabilidad es alta, la mayor rentabilidad se reflejará en una disminución de la relación marginal capital producto porque las variaciones del capital serán menores que las variaciones del producto. En cambio, si la rentabilidad de las inversiones es baja la relación marginal capital producto aumentará porque las variaciones del capital son mayores que las variaciones del producto (Bernal, 2010).

Empíricamente, un empresario observa el comportamiento de su rentabilidad en el periodo anterior o la relación marginal capital producto del periodo anterior. Si esa relación fue alta —lo que se traduciría en una caída en la eficiencia de la inversión realizada—, tenderán a reducir su inversión en el periodo presente y, en consecuencia, la tasa de crecimiento de la economía disminuirá. Pero no solo observan el pasado reciente, sino que también observan el comportamiento de la economía en el periodo actual. Si la tasa de crecimiento de la economía del periodo presente está aumentando, percibirán que su rentabilidad está creciendo y, por tanto, la eficiencia de la inversión aumenta.

Blanchard (2006) argumenta que “la producción actual afecta a los beneficios actuales, la producción futura esperada afecta a los beneficios futuros esperados, y los beneficios actuales y futuros esperados afectan a la inversión” (Blanchard, 2006, 387). En otras palabras, la tasa de ganancia actual y la que se espera en el futuro se ven afectadas por las variaciones en la producción actual y en la producción esperada y por las variaciones del capital, que son iguales a la inversión. De modo que, si la relación marginal capital producto se modifica, hay variaciones en la tasa de ganancia y con ellas en la tasa de crecimiento de la economía. Igualmente, una variación de la tasa de ganancia afecta la relación marginal capital producto y con ella la tasa de crecimiento de la economía.

En síntesis, la ICOR tiene una relación estrecha con la tasa de ganancia. Si la tasa de ganancia es alta, el ICOR será bajo y la economía tendrá una tasa de crecimiento alta, mientras que, si la tasa de ganancia es baja, la relación marginal capital producto será alta y la economía crecerá a una tasa baja, o lo que es lo mismo, habrá bajas ventas por unidad de capital. Esta hipótesis se puede plasmar en una ecuación que refleje el comportamiento de la eficiencia de la inversión, es decir, la relación marginal capital producto tiene una relación estrecha con su pasado y con las variaciones del nivel de actividad económica en el periodo actual. Formalmente podemos escribir esta relación de la siguiente manera:

$$\Delta Cr = f(\Delta Gy) \quad (2)$$

donde ΔCr son los cambios en la relación marginal capital producto, y ΔGy es la variación de la tasa de crecimiento de la economía y, más específicamente, las variaciones en la demanda, que tendría una relación inversa con la relación marginal capital producto. Si las variaciones de la tasa de crecimiento de la demanda son positivas, entonces las ventas por unidad de capital están aumentando, es decir, la tasa de beneficio se está elevando o la relación marginal capital producto estará descendiendo.

III. Metodología y estimaciones

Para realizar la evidencia empírica de la relación entre la eficiencia de la inversión y la tasa de crecimiento de las economías, se usó la base de datos de la Penn World Table 10.0 y se seleccionaron 118 países que tenían la información completa desde 2000 a 2019.

El método de estimación se realizó a través del método de panel de datos con efectos fijos. Se realizaron pruebas de estacionariedad de las variables utilizadas y prueba de causalidad de Granger, así como la prueba de normalidad. Las variables fueron trabajadas en logaritmos y diferencias de logaritmos.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la estimación de la relación marginal capital producto con respecto al periodo anterior y a las variaciones del nivel de actividad económica o la demanda, representadas por las variaciones de la tasa de crecimiento de la economía.

Las estimaciones realizadas muestran una fuerte correlación entre la tasa de crecimiento del PIB y la relación marginal capital producto. Estas variables están expresadas ambas en la diferencia de logaritmos. Los diferentes indicadores estadísticos muestran una estimación robusta.

Los resultados de la Tabla 1 son concluyentes. En la muestra de los 118 países, la relación marginal capital producto, expresada en logaritmos, está determinada en más del 97 % por la relación marginal capital producto del periodo anterior y por las variaciones de la tasa de crecimiento de la economía. Ambas variables son significativas al 99,9 % en la explicación de la relación marginal capital producto. Lo que se observa en esencia es que las variaciones de la demanda, que se reflejan en las variaciones de la tasa de crecimiento de la economía, afectan inversamente la relación marginal capital producto. Es de esperar que cuando la relación de ventas (producto) por unidad de capital aumenta, la rentabilidad de los empresarios también aumente. Cuando la relación de ventas por unidad de capital aumenta, la relación marginal capital producto disminuye y, por tanto, se obtienen mayores tasas de crecimiento en el periodo.

Tabla 1. *Determinantes de la relación marginal capital producto, 2001-2019*

Dependent Variable: LCR				
Method: Panel Least Squares				
Date: 09/26/22 Time: 12:38				
Sample (adjusted): 2001 2019				
Periods included: 19				
Cross-sections included: 118				
Total panel (unbalanced) observations: 1850				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.057509	0.007468	7.700597	0.0000
LCR_1	0.976248	0.003828	255.0283	0.0000
DLGY	-0.939429	0.003964	-236.9930	0.0000
Root MSE	0.125710	R-squared	0.979080	
Mean dependent var	1.831232	Adjusted R-squared	0.979038	
S.D. dependent var	0.868966	S.E. of regression	0.125812	
Akaike info criterion	-1.306429	Sum squared resid	29.23572	
Schwarz criterion	-1.297473	Log likelihood	1211.447	
Hannan-Quinn criter.	-1.303128	F-statistic	43179.24	
Durbin-Watson stat	2.035194	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se presentan las estimaciones de la relación marginal capital producto en diferencias de logaritmos frente a los cambios en la tasa de crecimiento de la demanda también expresada en diferencia de logaritmos.

Tabla 2. *Determinantes de la diferencia de la relación marginal capital producto, 2001-2019*

Dependent Variable: DLCR				
Method: Panel Least Squares				
Date: 11/16/22 Time: 08:31				
Sample (adjusted): 2001 2019				
Periods included: 19				
Cross-sections included: 118				
Total panel (unbalanced) observations: 1850				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014758	0.002949	5.005128	0.0000
DLGY	-0.952458	0.003913	-243.4016	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
Period fixed (dummy variables)				
R-squared	0.975411	Mean dependent var	0.053894	
Adjusted R-squared	0.973458	S.D. dependent var	0.777313	
S.E. of regression	0.126637	Akaike info criterion	-1.223820	
Sum squared resid	27.47114	Schwarz criterion	-0.814824	
Log likelihood	1269.033	Hannan-Quinn criter.	-1.073052	
F-statistic	499.6406	Durbin-Watson stat	2.153343	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: elaboración propia.

Las variaciones de la relación marginal capital producto o eficiencia de la inversión presentan una relación inversa con las variaciones de la tasa de crecimiento de la demanda con una significancia del 99,9 %. Esta relación explica más del 97 % de las variaciones. En síntesis, la elasticidad de la relación marginal capital producto a la tasa de crecimiento de la demanda de las economías tiende a ser unitaria (0,95).

En las tablas 3 y 4 se evidencia que las variables utilizadas en el modelo son estacionarias con una significancia del 99,9 %, es decir, sus parámetros (media y varianza) no cambian.

Tabla 3. Estacionariedad de la relación marginal capital producto, 2001-2019

Panel unit root test: Summary

Series: CR

Date: 02/24/25 Time: 16:15

Sample: 1999 2019

Exogenous variables: Individual effects

User-specified lags: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
<u>Null: Unit root (assumes common unit root process)</u>				
Levin, Lin & Chu t*	-32.761...	1.05657...	118	2242
<u>Null: Unit root (assumes individual unit root process)</u>				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-27.914...	8.89119...	118	2242
ADF - Fisher Chi-square	1157.20...	2.59088...	118	2242
PP - Fisher Chi-square	1417.89...	1.28497...	118	2242

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi-square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Estacionariedad de la tasa de crecimiento del producto, 2001-2019

Panel unit root test: Summary

Series: GY

Date: 02/24/25 Time: 16:12

Sample: 1999 2019

Exogenous variables: Individual effects

User-specified lags: 0

Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Balanced observations for each test

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
<u>Null: Unit root (assumes common unit root process)</u>				
Levin, Lin & Chu t*	-25.5026	0.0000	118	2242
<u>Null: Unit root (assumes individual unit root process)</u>				
Im, Pesaran and Shin W-stat	-22.0605	0.0000	118	2242
ADF - Fisher Chi-square	919.471	0.0000	118	2242
PP - Fisher Chi-square	1073.66	0.0000	118	2242

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Causalidad entre capital producto y crecimiento, 2001-2019

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 09/27/22 Time: 09:24
Sample: 1999 2019
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLGY does not Granger Cause DLCR	1425	9.00505	0.0001
DLCR does not Granger Cause DLGY		1.25595	0.2851

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 5 muestra que las variaciones en la tasa de crecimiento de la demanda evidencian causalidad en las variaciones de la relación marginal capital producto. Sin embargo, en el sentido contrario no se evidencia dicha causalidad.

Tabla 6. Determinantes diferencia crecimiento, 2001-2019

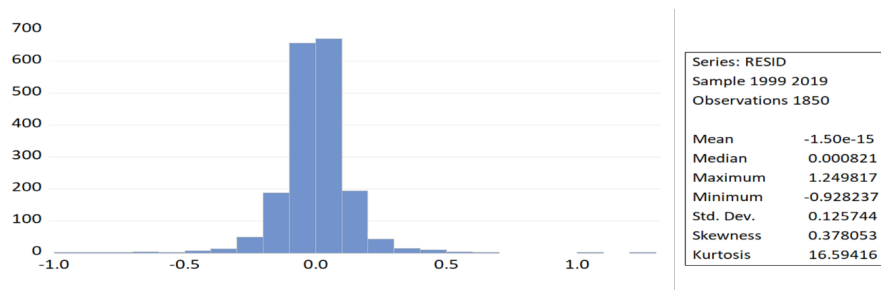
Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/26/22 Time: 12:54
Sample (adjusted): 2001 2019
Periods included: 19
Cross-sections included: 118
Total panel (unbalanced) observations: 1850

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.014160	0.003078	4.600977	0.0000
DLCR	-1.025140	0.003951	-259.4769	0.0000
Root MSE	0.131982	R-squared		0.973286
Mean dependent var	-0.041089	Adjusted R-squared		0.973271
S.D. dependent var	0.807716	S.E. of regression		0.132053
Akaike info criterion	-1.210144	Sum squared resid		32.22547
Schwarz criterion	-1.204174	Log likelihood		1121.384
Hannan-Quinn criter.	-1.207944	F-statistic		67328.28
Durbin-Watson stat	2.052625	Prob(F-statistic)		0.000000

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la Tabla 6 muestra que las variaciones en la tasa de crecimiento de las economías tienen una relación inversa y significativa con la eficiencia de la inversión o la relación marginal capital producto. La variación de la relación marginal capital producto explica en más del 97 % las variaciones de la tasa de crecimiento de las economías. Esto significa que, entre más alta sea la eficiencia de la inversión, más altas serán las tasas de crecimiento del producto. En síntesis, se evidencia, con base en estas estimaciones, que la elasticidad del crecimiento a la relación marginal capital producto tiende a ser unitaria (1,02). Si se eleva un 1 % la eficiencia de la inversión, esto es que caiga la relación marginal capital producto, entonces la tasa de crecimiento subirá 1 %.

Figura 1. *Histograma residuos estimación determinante de la relación marginal capital producto, 2001-2019*



Fuente: elaboración propia.

En la verificación de la prueba de normalidad, para evitar que las estimaciones sean espurias, se destaca que la distribución de los residuos tiene cero como media y mediana, al realizar el análisis de la desviación estándar obedece a una acumulación del 98 % de los datos dentro de 3 desviaciones estándar hacia arriba y abajo de la media. Por tanto, se puede inferir que la no normalidad de los residuos es ocasionada por la elevada kurtosis. Sin embargo, Schmidt y Finan (2018) indican que, en muestras grandes, la violación del supuesto de normalidad no representa un impacto notable en el modelo. Adicionalmente, el hecho de que la mayoría de los datos se concentren en la media no representa mayores problemas en la especificación del modelo debido a que, cuando la muestra es grande, los estimadores MCO satisfacen la normalidad asintótica (Wooldridge, 2009).

Conclusiones

Analizar los determinantes de la eficiencia de la inversión o de la relación marginal capital producto ha sido una tarea dispendiosa, empezando porque hay pocos estudios que hablan sobre este tema. En general, los estudios relacionados establecen que la relación marginal capital producto tiene una relación directa con el ingreso per cápita e indirecta con la tasa de crecimiento de la economía. En este artículo se ha demostrado que el crecimiento de la demanda determina esta relación y que la elasticidad de esta relación con

respecto al crecimiento de la demanda tiende a ser unitaria (0,95).

Así mismo, se demostró que esta relación marginal capital producto determina la tasa de crecimiento de las economías y que la elasticidad del crecimiento a esta relación marginal para todos los países de la muestra seleccionada (118) es unitaria; su valor es 1,02 en valor absoluto. Esto significa que un incremento del 1 % en la relación marginal capital producto disminuye la tasa de crecimiento de la economía en 1 %. O, dicho de otro modo, si aumenta la eficiencia de la inversión 1 %, entonces la tasa de crecimiento de la economía aumenta 1 %.

La prueba de causalidad de Granger demuestra que la tasa de crecimiento de la economía causa la relación marginal capital producto, pero no a la inversa. La prueba es válida porque las series son estacionarias en su nivel y con mayor razón en sus diferencias. Así que esto no da pie para que existan estimaciones espurias.

Este artículo se convierte en un referente internacional para orientar políticas que mejoren la eficiencia de la inversión y con ello se logren tasas de crecimiento más altas. A su vez, esta eficiencia de la inversión no solamente dependerá del crecimiento de la demanda agregada, sino que puede responder a cambios en la productividad laboral o variaciones en la productividad total de los factores. No obstante, el desarrollo de esta hipótesis supera los alcances de este artículo y queda pendiente su análisis y comprobación.

De igual manera, queda por establecer cuáles variables agregadas de demanda son las que más explican la eficiencia de la inversión y esta tarea también se agenda para un futuro cercano.

Declaración de ética

Este artículo de investigación no realizó trabajo con una persona o grupos de personas para la generación de datos empleados en la metodología, por tanto, no requirió ni obtuvo un aval de Comité de Ética para su realización.

Referencias

- Blanchard, O. (2006). *Macroeconomía* (4.^a ed.). Pearson Prentice Hall.
- Beckerman, W. (1965). *The British economy in 1975*. Cambridge University Press.
- Bernal, J. R. (2008). La tasa de crecimiento garantizada de Harrod como ley del crecimiento económico: Una comprobación empírica. *Cuadernos de Economía*, 27(49), 191-214. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/c/economia/article/view/9292>
- Bernal, J. R. (2010). Un nuevo hecho estilizado del crecimiento: La relación marginal capital producto es muy volátil y determina la volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía. *Global Journal of Management and Business Research*, 10(4), 4-17. <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/100061>
- Bernal, J. R. (2017). An Explanation of the Variability of the Economic Growth Rate of China. *Journal of Economics and Trade*, 2(1), 15-27. <https://www.bibliotecacpi.cl/colecciones/articulos/Articulo?qt=RRJwrRq8n4CIygAt35Q+hacMM5z2toQulbJHxYFILzjr3bGFJZqOhlf7NRLyysxa>
- Easterly, W. (1997). *The Ghost of Financing Gap: How the Harrod-Domar Growth Model Still Haunts Development Economics* [World Bank Policy Research Working Paper, No. 1807]. <https://ideas.repec.org/p/wbk/wbrwps/1807.html>
- Grabowski, R., & Shields, M. (2000). A Dynamic, Keynesian Model of Development. *Journal of Economic Development*, 25(1), 91-106. <https://jed.cau.ac.kr/archives/25-1/25-1-1.pdf>
- Harrod, R. F. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 49(193), 14-33. <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Hussein, K., & Thirlwall, A. P. (2000). The AK model of new growth theory is the Harrod-Domar growth equation: Investment and growth revisited.

- Journal of Post Keynesian Economics*, 22(3), 427-435. <https://doi.org/10.1080/01603477.2000.11490307>
- Jones, W. (1988). *Teorías modernas del crecimiento*. Antoni Bosch Editor.
- Keynes, J. M. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero* (2.^a reimpresión). Fondo de Cultura Económica.
- Kaldor, N. (1961). Capital Accumulation and Economic Growth. En F.A. Lutz & D.C.Hague, (eds.), *The Theory of Capital* (pp. 177-222). St. Martin's Press. https://doi.org/10.1007/978-1-349-08452-4_10
- Kuznets, S. (1961). Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations: VI. Long-term Trends in capital formation Proportions. *Economic Development and Cultural Change*, 9(4, Part 2), 1-124. <https://www.jstor.org/stable/1151713>
- Le Ngoc T., & Nguyen T. H. (2018). The Harrod–Domar Growth Model and Its Implications for Economic Development in Vietnam. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 6(4), 11-17. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0604003>
- Leibenstein, H. (1966). Incremental Capital-output Ratios and Growth Rates in the Short-run. *The Review of Economics and Statistics*, 48(1), 20-27. <https://doi.org/10.2307/1924854>
- Melhum, H. (2004). *A Note on Ramsey, Harrod - Domar, Solow and a Closed Form Saddle Path*. Department of Economics, University of Oslo P.O.
- Nasir, M., Faizun, N., & Syechalad, M. (2017). Agricultural Sector Investment Need in Increasing Economic Growth. *JEJAK: Jurnal Ekonomi dan Kebijakan*, 10(2), 372-384. <https://doi.org/10.15294/jejak.v10i2.11302>
- Nell, K., & Thirlwall, A. P. (2017). *Why Does the Productivity of Investment vary across Countries?* [Discussion Papers No. 1703]. University of Kent, School of Economics. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/175514/1/1703.pdf>

- Ohkawa, K., & Rosovsky, H. (1962). Economic Fluctuations in Prewar Japan: A Preliminary Analysis of Cycles and Long Swings. *Hitotsubashi Journal of Economics*, 3(1), 10-33. <https://www.jstor.org/stable/43295406>
- Schmidt, A. F., & Finan, C. (2018). Linear Regression and the Normality Assumption. *Journal of Clinical Epidemiology*, 98, 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.12.006>
- University of Groningen (2023, enero 23). Penn World Table version 10.0. Groningen Growth and Development Centre. <https://https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/?lang=en>
- Wooldridge, J. M. (2009). *Introducción a la econometría* (4.^a ed.). Cengage Learning.