

El capital público como factor determinante del crecimiento económico. El caso ecuatoriano, 2001–2017

The public capital as a determinant factor of economic growth. The Ecuadorian case, 2001-2017

Igor Ernesto Díaz-Kovalenko¹, Karina Patricia Arévalo Briones²

¹ Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador.

² Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador.
idiazk@unemi.edu.ec, karevalo@uteq.edu.ec

Fecha recepción: 14/12/2021

Fecha de aceptación: 6/05/2022

Publicado: 30/06/2022

Resumen: En este artículo se analiza la importancia de la inversión pública como determinante del crecimiento económico, específicamente se aborda el caso ecuatoriano a través del análisis de la etapa 2001-2017, caracterizada por la adopción del dólar como moneda oficial y en gran parte por una fuerte expansión fiscal. Se utiliza una función de producción¹ agregada que incluye al capital público. De esta manera podemos descomponer el crecimiento económico a través del método estadístico de contabilidad del crecimiento, utilizando dos grupos claramente diferenciados: la acumulación de factores productivos (crecimiento extensivo), incluyendo el capital físico público y el progreso tecnológico (crecimiento intensivo).

Los resultados obtenidos confirman que la acumulación de capital físico y especialmente el incremento del empleo han tenido un papel destacado en los avances en la renta per cápita en las últimas décadas, mientras que la aportación de la productividad total de los factores ha sido mucho más moderada. Así, para el período 2001-2017, la contribución media del capital público fue de 0,49 puntos porcentuales al crecimiento medio anual de la producción del 3,82%, lo que significa que en torno al 13% del crecimiento registrado ha sido debido al efecto del capital público.

Palabras Clave: Capital público, crecimiento económico, descomposición del crecimiento, productividad total de los factores.

Abstract:

This article analyzes the importance of public investment as a determinant of economic growth, specifically addressing the Ecuadorian case through the analysis of the 2001-2017 stage, characterized by the adoption of the dollar as the official currency and largely by a strong fiscal expansion. An aggregate production function that includes public capital is used. In this way we can decompose economic growth through the statistical method of growth accounting, using two clearly differentiated groups: the accumulation of productive factors (extensive growth), including public physical capital and technological progress (intensive growth).

The results obtained confirm that the accumulation of physical capital and especially the increase in employment have played a prominent role in the advances in per capita income in

recent decades, while the contribution of total factor productivity has been much more moderate. Thus, for the period 2001-2017, the average contribution of public capital was 0.49 percentage points to the average annual output growth of 3.82%, which means that around 13% of the recorded growth has been due to the effect of public capital.

Keywords: Public capital, economic growth, statistical growth accounting, total factor productivity.

1. Introducción

El crecimiento económico con aumentos significativos de la producción, tal como lo indica Bongers y Torres (2020), es un fenómeno relativamente reciente, los incrementos medios anuales de la producción en torno al 2%, representan una tendencia que solo se observa a partir de la Revolución Industrial, dándose inicialmente en un número limitado de países y con tasas de crecimiento más moderadas, y volviéndose este fenómeno más intenso y amplio durante la segunda mitad del siglo XX. El comportamiento de los países en vías de desarrollo suele ser dispar, existiendo economías que han pasado de niveles de renta per cápita muy reducidos a niveles comparables a las economías desarrolladas en un período de tiempo relativamente breve, como es el caso de algunas economías asiáticas (Corea del Sur), mientras que otras economías han registrado avances muy pobres, y solo en las últimas décadas han alcanzado niveles de renta per cápita más significativos (Ecuador).

Una explicación de este fenómeno, además, de la propia aceleración en las tasas de crecimiento en el tiempo, es que el crecimiento económico está basado en un efecto acumulativo (crecimiento exponencial), dado que el crecimiento de un período se aplica sobre el nivel resultante de crecimientos en períodos pasados. La literatura sobre crecimiento económico se ha centrado en estudiar la importancia cuantitativa de los dos elementos fundamentales que determinan el nivel de producción per cápita: acumulación de factores productivos versus progreso tecnológico. La evidencia empírica es mixta, dependiendo los resultados del período muestral y de la muestra de países. Los análisis realizados apuntan a que las diferencias tanto en el nivel como en la tasa de crecimiento entre países viene explicada en su mayor parte por diferencias en términos de capital físico (privado y público) y empleo/capital humano (Mankiw, Romer y Weil, 1992), si bien otros autores, como Abramovitz (1990) y Klenow y Rodríguez-Clare (1997) encuentran que son diferencias en la productividad lo que explica la mayor parte de las diferencias en las tasas de crecimiento.

Tenemos así, que la relación entre capital público y crecimiento económico sigue siendo un tema abierto de gran actualidad, tanto a nivel académico como a nivel político, ya que aún no existe un consenso sobre la importancia cuantitativa del stock de capital público sobre el nivel de producción de una economía. A pesar de la importancia que desde diversos sectores se le ha otorgado al capital público y a la inversión pública en infraestructuras de apoyo al sector privado de la economía, no ha sido hasta fechas relativamente recientes cuando la literatura económica, se ha preocupado en analizar cuantitativamente su importancia sobre el crecimiento económico. Es a partir del trabajo de Barro (1990), cuando se produce un considerable aumento del interés por introducir en los modelos de crecimiento el capital público como input adicional a los privados, introduciendo el gasto público en la función de producción con rendimientos constantes a escala. Posteriormente, se han producido una gran cantidad de desarrollos teóricos como los realizados por Barro y Sala-i-Martin (1992), Finn (1993), Glomm y Ravikumar (1994), Cashin (1995) y Bajo (2000), entre otros, en los que se incorpora de alguna forma el capital público en la función de producción agregada de la economía. Así, por ejemplo, Glomm y Ravikumar (1994) introducen el concepto de capital público como una variable

de flujo al igual que Barro (1990). Por su parte, Cashin (1995) desarrolla un modelo en el cual se considera al capital público como una variable stock.

El primer análisis empírico sobre los efectos del capital público fue realizado por Mera (1973) para la economía japonesa estimando diferentes funciones de producción del tipo Cobb-Douglas. Posteriormente, Ratner (1983) realiza un análisis similar estimando una función de producción donde también se incluyen tres factores productivos: trabajo, capital privado y capital público, para el caso de Estados Unidos. El trabajo de Aschauer (1989) tuvo una gran repercusión debido a que avanzó la idea de que la ralentización en el crecimiento de la productividad registrada en Estados Unidos a partir de la década de los 70 era debida a la disminución en el stock de capital público.

A partir de estos trabajos, ha surgido una amplia literatura empírica basada en la estimación de funciones de producción en las que se incluye el capital público, pero que ha obtenido resultados contrapuestos. Así, por ejemplo, Ford y Poret (1991) realizan el análisis para 11 países de la OCDE obtienen valores entre 0,29 y 0,66. Bajo y Sosvilla (1993) para la economía española obtienen una elasticidad de 0,19, mientras que Torres-Chacón, J. L. (2009) calcula una contribución al crecimiento de 0,35 puntos porcentuales por parte del capital público. Por su parte, García-Milá, McGuire y Porter (1996) realizan un análisis similar usando diferentes especificaciones y distintas definiciones de capital público, obteniendo que la elasticidad no es significativamente diferente de cero.

En ese sentido, el propósito de este trabajo es el de analizar la importancia relativa de los distintos factores, especialmente del capital público a la hora de explicar la evolución de la producción y de la renta per cápita en Ecuador. La herramienta que vamos a utilizar es la denominada contabilidad del crecimiento, desarrollada inicialmente por Solow (1956). Este enfoque parte de la definición de una función de producción agregada donde se consideran todos los factores que determinan el nivel de producción. El trabajo está organizado de la siguiente manera: el capítulo 2 detalla las fuentes de datos utilizadas, las variables y la metodología empleada. En el capítulo 3 se describen los resultados obtenidos mediante la utilización de diversas formas de descomponer el crecimiento económico y por último en las conclusiones se realiza una síntesis de los hallazgos más relevantes.

2. Materiales y métodos

La fuente de información que vamos a utilizar en nuestro análisis es la base de datos Penn World Table versión 10, la principal ventaja con la que cuenta esta base de datos es que utiliza los precios para países calculados por el International Comparison Program (ICP) del Banco Mundial, que permite el cálculo de tipos de cambio en términos de la paridad del poder adquisitivo. Estos datos fueron complementados con información obtenida del Banco Central del Ecuador y del Fondo Monetario Internacional. En concreto, para este trabajo se usó una amplitud muestral comprendida entre 2001-2019, serie que empieza posteriormente a la crisis financiera y proceso de dolarización. Esta muestra nos permitirá observar las principales tendencias y cambios experimentados por la economía ecuatoriana moderna, periodo caracterizado en gran parte por un alto nivel de inversión pública.

Como variable representando el output, hemos seleccionado el producto interior bruto (Y), mientras que las variables representando los inputs, son el empleo (L) y el stock de capital físico dividido entre capital privado (K_p) y capital público (K_g), a los que se añade el componente tecnológico del capital humano (H) asociado al empleo, y tenemos, además, la variable población (N). El nivel de producción viene representado por el PIB en términos reales, a precios nacionales constantes para el año 2017. El stock de capital físico tanto público como privado viene definido en valores reales y fueron

utilizadas sus variaciones porcentuales. Por lo que respecta al input trabajo, se utilizó el número de trabajadores de la economía.

Para calcular la función de producción agregada de la economía, hemos de disponer de información sobre la participación de las rentas del trabajo ($\alpha-1$), del capital privado (α) y el capital público (α^o) en las rentas totales de cada economía, es decir, de los parámetros tecnológicos al factor productivo capital y trabajo. La PWT 10 dispone de información anual sobre la proporción de las rentas laborales sobre la renta total, lo que permite la calibración de los parámetros tecnológicos de la función de producción para cada economía. Mientras que para la elasticidad del capital público se usa un valor usual en la literatura que es 0,1. Con toda la información anterior, podemos obtener una medida de la productividad total de los factores (TFP) para cada economía, así como llevar a cabo los distintos ejercicios de contabilidad del crecimiento.

3. Resultados y discusión

3.1 La contabilidad del crecimiento

La contabilidad del crecimiento es un método estadístico simple para estudiar la importancia relativa de los diferentes factores explicativos del aumento a lo largo del tiempo en el nivel de producción de una economía. Existe una amplia literatura empírica que se enmarca dentro de la contabilidad del crecimiento, y cuyo objetivo es estudiar la importancia relativa en términos cuantitativos de cada uno de los factores explicativos del crecimiento económico. Ejemplos son los trabajos de Mankiw, Romer y Weil (1992), Hall y Jones (1998), Hsieh (2002), Caselli (2005) y Hsieh y Klenow (2010), entre otros.

Para empezar el análisis podemos observar en la figura 1, la evolución de la producción per cápita en Ecuador, la cual muestra una tendencia exponencial. Se observa, por tanto, un claro patrón de aceleración progresiva en la tasa de crecimiento de la producción per cápita a lo largo del tiempo, aunque no absuelto de variabilidad. Encontramos períodos de retroceso en el nivel de producción per cápita, junto con otros períodos de intenso crecimiento, así, el crecimiento medio durante el periodo analizado ha sido del 2,12%.

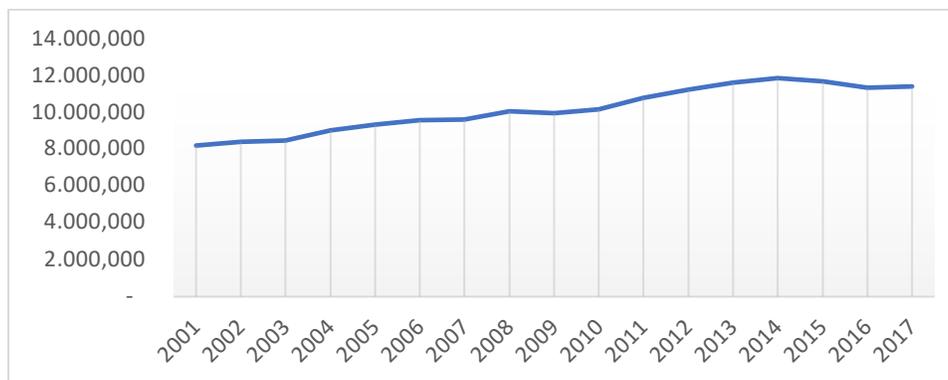


Figura 1. Evolución PIB per cápita en Ecuador

En la tabla 1 vemos el valor medio de las tasas de crecimiento anual de las variables relevantes para el periodo a ser analizado. Siendo el crecimiento de la producción de 3,82%, el crecimiento de la población de 1,66% y el empleo de 3,32%. Así, podemos notar que el crecimiento del PIB per cápita responde principalmente a la adición de empleo en la economía. Por lo que respecta a la evolución

del capital físico privado, este ha experimentado un crecimiento medio del 2,50%, y el público 4,87%, debido a la fuerte inversión pública en infraestructura productiva, energética y en servicios sociales. Estos resultados indican que ha existido un incremento del capital físico en la economía, lo cual lleva a una mejora en el nivel de empleo, así como en la productividad del trabajo.

Tabla 1. Tasas de crecimiento PIB, Población, Empleo, Capital Privado y Público (2001-2017)

| Producción | Población | Empleo | Capital Privado | Capital Público |
|------------|-----------|--------|-----------------|-----------------|
| 3,82 | 1,66 | 3,32 | 2,5 | 4,87 |

Nota: Valores porcentuales

Fuente: Penn World Table v.10

3.2 Renta per cápita, población y productividad

Si descomponemos el nivel de producción per cápita hallamos que este es igual al producto de la producción por trabajador (la productividad del trabajo) y la ratio entre el nivel de empleo y la población. Así, tenemos la siguiente expresión:

$$\frac{Y_t}{N_t} = \frac{Y_t}{L_t} * \frac{L_t}{N_t}$$

Desviaciones en la población empleada respecto a la población inducen desviaciones de la productividad respecto a la renta per cápita.

La tabla 2 muestra la descomposición resultante, donde se observa que el efecto población tiene especial volatilidad durante el periodo estudiado, así mismo, existiendo una importante diferencia entre la evolución del aporte poblacional y la productividad. El aporte de la población ha sido el motor del crecimiento económico per cápita en el país. Por otra parte, podemos apreciar el aumento de la productividad ha sido también positivo, y se consolida como un componente explicativo importante del crecimiento de la renta per cápita. En cualquier caso, el componente población ha tenido un efecto positivo promedio de 1,63% durante el periodo analizado, indicando que la tasa de empleo sobre la población total ha aumentado durante el periodo, lo que ha contribuido a que el crecimiento de la producción per cápita haya sido superior al experimentado solamente por la productividad.

Tabla 2. Crecimiento renta per cápita, productividad y población (2001-2017)

| Renta per cápita | Productividad | Población | Aporte productividad | Aporte población |
|------------------|---------------|-----------|----------------------|------------------|
| 2,12 | 0,49 | 1,63 | 23 | 77 |

Valores porcentuales

Fuente: Penn World Table v.10

3.3 Características de los factores productivos en Ecuador

Una variable fundamental a la hora de llevar a cabo el ejercicio de la contabilidad del crecimiento es la proporción de las rentas del trabajo sobre la renta total en las economías. Sin embargo, la función de producción agregada que estamos utilizando considera la existencia de tres factores productivos: capital privado, capital público y trabajo, por tanto, la renta total de una economía se ha de distribuir entre remuneraciones a estos factores. Esta distribución es importante porque supone un factor de ponderación de las aportaciones de cada uno de los factores productivos al crecimiento de la producción.

La figura 5 muestra la evolución en el tiempo del porcentaje de las rentas del trabajo, capital privado y público. Se aprecia como el porcentaje de rentas del trabajo sobre la renta total experimentó un retroceso durante el periodo 2001-2011, recuperándose a partir del 2012. Esto provoca que la acumulación de capital físico tenga un menor impacto en la evolución del PIB, mientras que las variaciones en el factor trabajo, tanto en términos de cantidad (empleo) como en calidad (capital humano) resultan de mayor importancia. La importancia de este fenómeno en el ámbito del crecimiento económico obedece a la relación que se presupone entre la proporción de rentas de trabajo y la desigualdad en la distribución de la renta (Piketty, 2014) debido a que las rentas del capital tienden a estar acumuladas en la parte de población más rica, por lo que los aumentos en la proporción de las rentas del capital llevarían a un aumento de la desigualdad.

Sin embargo, dicha relación no parece ser directa, dado los cambios en el nivel de complementariedad entre capital físico y trabajo, así como el efecto de la mayor dotación de capital humano, consecuencias del progreso tecnológico.

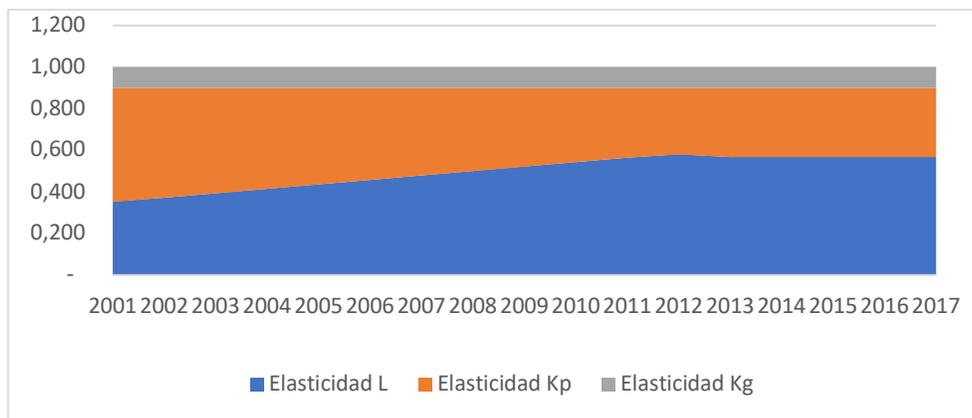


Figura 2. Proporción rentas del trabajo y del capital privado y público sobre la renta total

Por otra parte, podemos observar en la figura 3 que el ratio de la inversión pública sobre la privada ha mostrado una tendencia creciente a partir de 2009, indicando un incremento en la misma como consecuencia de un menor proceso inversor privado en relación con el público.

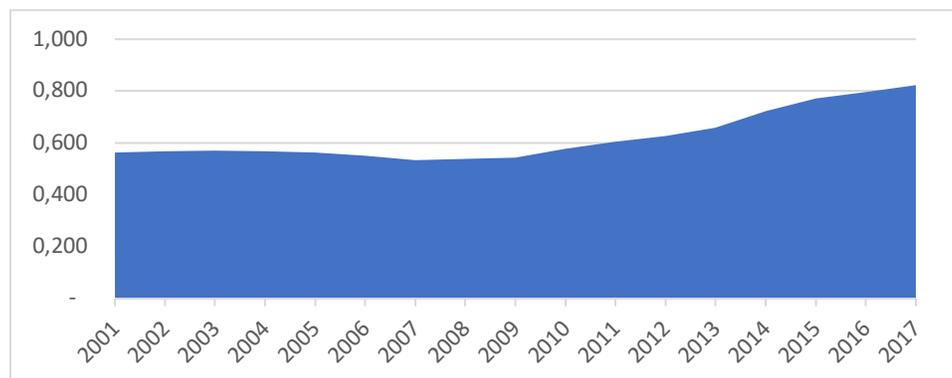


Figura 3. Ratio capital público/capital privado

3.4 Contribución del capital público al crecimiento económico y a la productividad

Tradicionalmente, se han considerado dos grupos de factores de distinta naturaleza como explicativos del crecimiento en la producción: acumulación de factores productivos y progreso tecnológico. En Ecuador, de manera similar a otras economías en vías de desarrollo se ha producido un aumento considerable de la cantidad de factores productivos, tanto en la forma de capital físico a través de un intenso proceso inversor, como en la fuerza de trabajo. En esta sección vamos a analizar la importancia cuantitativa del capital público sobre el crecimiento y la productividad de la economía ecuatoriana durante el período 2001-2017, a través de un ejercicio de descomposición del crecimiento.

Para estudiar la importancia relativa de cada grupo de factores a la hora de determinar el aumento en la producción, vamos a suponer la siguiente función de producción agregada:

$$g_{Y,t} = g_{A,t} + (\alpha)g_{Kp,t} + (\gamma)g_{Kg,t} + (\alpha - \gamma)g_{L,t}$$

siendo g la tasa de crecimiento de la variable y Y_t es el nivel de producción, Kp_t es el stock de capital privado, Kg_t es el stock de capital público, L_t es el nivel de empleo y A_t es una medida de la productividad agregada. Esta función matemática indica cómo es la transformación de inputs en producción final e incluye dos variables que reflejan el progreso tecnológico: el capital humano incorporado en el factor trabajo y la variable de productividad agregada, que denominamos productividad total de los factores (TFP). A partir de la función de producción agregada de la economía podemos obtener el valor de la productividad total de los factores (TFP) como un residuo (Solow, 1957). La TFP reflejaría el nivel de productividad agregado de la economía en el uso de todos sus factores productivos. En otras palabras, vendría a representar el nivel de eficiencia productiva agregada.

Utilizando la función de producción agregada propuesta, podemos inferir que el crecimiento económico se descompone en cuatro factores: la TFP, la contribución del stock de capital físico privado y público, y la contribución del factor trabajo. Los resultados de este ejercicio de descomposición aparecen reflejados en la tabla 3.

Tabla 3. Descomposición del crecimiento del PIB (2001-2017)

| | Producción | Capital Privado | Capital Público | Empleo | TFP |
|---------------------|------------|-----------------|-----------------|--------|------|
| Tasa de crecimiento | 3,82 | 0,94 | 0,49 | 1,59 | 0,78 |
| Porcentaje | | 25 | 13 | 42 | 20 |

Valores porcentuales

Fuente: Penn World Table v.10

El crecimiento anual medio de la economía ecuatoriana durante el período analizado fue de 3,82%, la aportación de la TFP ha sido de 0,78 puntos porcentuales, lo que supone que un 20% del crecimiento total ha sido debido a aumentos en la TFP. Por su parte, la aportación del capital privado ha sido de 0,94 puntos porcentuales, lo que supone en torno al 25% del crecimiento total. Por lo que respecta al empleo, su aportación ha sido de 1,59 puntos porcentuales, las más elevada, lo que supone un 42% del crecimiento. Finalmente, la aportación del capital público al crecimiento del período ha sido de 0,49 puntos porcentuales, lo que significa que en torno al 13% del crecimiento económico registrado, por lo cual es un factor de gran importancia a la hora de determinar el crecimiento agregado de la economía ecuatoriana.

En la figura 4, se observan los cambios en la TFP que se producen en el periodo analizado.

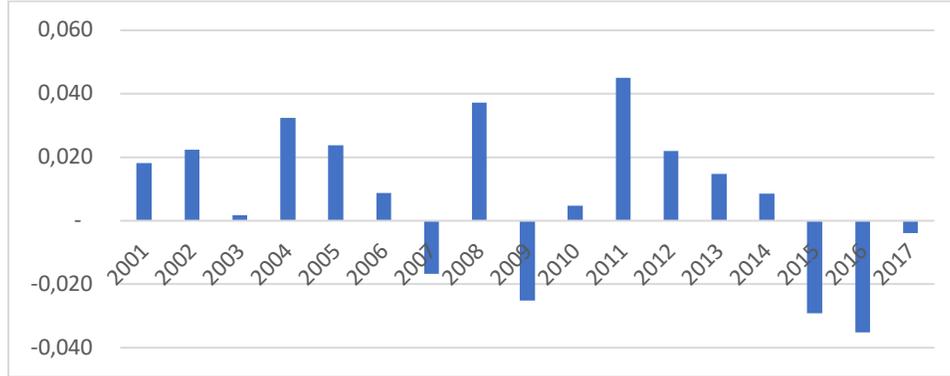


Figura 4. TFP en Ecuador

En general, obtenemos que el crecimiento de la renta per cápita ha estado determinado fundamentalmente por la acumulación de factores productivos, mientras que la productividad total de los factores (cambio tecnológico) ha tenido una aportación más moderada. Estos resultados están en consonancia con los ya apuntados por Bernanke y Gürkaynak (2001) y Bongers y Torres (2020) para los países de América Latina, en el sentido de que ha sido la acumulación de inputs, principalmente capital físico, pero también mano de obra, el factor fundamental a la hora de explicar el crecimiento de la producción en los países en vías de desarrollo.

Finalmente, presentamos los resultados sobre la productividad del trabajo, a través de la siguiente descomposición:

$$g_{Y,t} - g_{L,t} = g_{A,t} + ((\alpha)g_{Kp,t} - g_{L,t}) + ((\gamma)g_{Kg,t} - g_{L,t})$$

En la tabla 4 se observan los resultados de analizar el crecimiento económico a través de una descomposición de la productividad, esto nos permite apreciar de forma directa la importancia que ha tenido el capital público en la evolución de la productividad de la economía ecuatoriana.

Tabla 4. Descomposición del crecimiento de la Productividad (2001-2017)

| | Productividad | Capital Privado | Capital Público | TFP |
|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|------|
| Tasa de crecimiento | 0,49 | -0,42 | 0,16 | 0,76 |
| Porcentaje | | -86 | 32 | 156 |

Valores porcentuales

Fuente: Penn World Table v.10

Como podemos observar, el crecimiento medio de la productividad durante el período ha sido del 0,49 puntos porcentuales. Respecto al período analizado, la mayor aportación corresponde a la TFP con 0,76 puntos porcentuales, y el capital público en 0,16, compensando la pérdida de capital privado en la economía de 0,42 puntos. Estos resultados muestran claramente que el capital público ha sido un factor muy importante en la evolución de la productividad de la economía ecuatoriana.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos analizado cuál ha sido la contribución del capital público como factor determinante del crecimiento económico para la economía ecuatoriana durante el período 2001-2017. Hemos seleccionado una muestra representativa condicionada por un periodo de expansión fiscal que permita evaluar los resultados de la inversión pública en términos de incremento de la producción nacional.

De esta manera, utilizando el denominado enfoque de la contabilidad del crecimiento con una función de producción agregada que incluía el capital público, pudimos obtener una medida de la aportación de la productividad total de los factores, el capital privado, capital público y empleo como elementos que claves para explicar el crecimiento de la producción.

Los valores obtenidos a través de la contabilidad del crecimiento muestran una ralentización en el crecimiento de la productividad agregada, observándose que la aportación de la TFP al crecimiento de la producción ha sido moderada, e incluso negativa para ciertos años. Los resultados indican que para el período 2001-2017, la acumulación de factores productivos ha sido el principal motor del crecimiento de la producción.

Así, realizando un ejercicio de descomposición del crecimiento, obtenemos que aproximadamente el 13% del crecimiento de la economía ecuatoriana durante el período analizado se ha debido al capital público, mientras que explicaría el 32% del crecimiento registrado en la productividad del trabajo.

REFERENCIAS

Abramovitz, M. (1990). The catch-up factor in postwar economic growth. *Economic Inquiry*, 28(1), pp. 1-18.

Aschauer, D. (1989a), "Is public expenditure productive?", *Journal of Monetary Economics*, 23: 177-200.

Bajo, O. (2000), "A further generalization of the Solow model: the role of the public sector", *Economics Letters*, 68: 79-84.

Barro, R. (1990), "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy*, 98: 103-125.

Barro, R. y Sala-i-Martin (1992), "Public Finance in models of economic growth", *Review of Economic Studies*, 59: 645-661.

Bernanke, B. S. y Gurkaynak, R. S. (2001). Is growth exogenous? Taking Mankiw, Romer and Weil seriously. *NBER Macroeconomic Annual*, 16, pp. 11-57.

Bongers, A., & Torres, J. L. (2020). Factores determinantes del crecimiento económico: una comparativa a nivel mundial. *Papeles de Economía Española*, (164), 15-190

Caselli, F. (2005). Accounting for cross-country income differences. En P. Aghion y S. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*. Holland: Elsevier.

Cashin, P. (1995), "Government spending, taxes, and economic growth", *International Monetary Fund Staff Papers*, 42: 237-269.

Cassou, S. y Lansing, K. (1998), "Optimal fiscal policy, public capital and the productivity slowdown", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 22: 911-935.

Delgado, M. J. y Álvarez, I. (2004), "Capital público y eficiencia productiva: evidencia para la UE-15", *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, 168: 27-46.

Finn, M. (1993), "Is all government capital productive?", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 79: 53-80.

- Ford, R. y Poret, P. (1991), "Infrastructure and private sector productivity", *OECD Economic Studies*, 17: 63-89.
- García-Milá, T.; McGuire, T. y Porter, R. (1996), "The effect of public capital in state-level production functions reconsidered", *Review of Economics and Statistics*, 78: 177-180.
- Glomm, G. y Ravikumar, B. (1994), "Public investment in infrastructure in a simple growth model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18: 1.173-1.187.
- Guo, J. y Lansing, K. (1997), "Tax structure and welfare in a model of optimal fiscal policy", *Economic Review Federal Reserve Bank of Cleveland*, 1: 11-23.
- Hall, R. y Jones, C. (1999). Why do some countries produce so much more output per worker than others? *Quarterly Journal of Economics*, 114(1), pp. 83-116.
- Hsieh, C. (2002). What explains the industrial revolution in East Asia? Evidence from the factor market. *American Economic Review*, 92(3), pp. 502-526.
- Hsieh, C. I. y Klenow, P. J. (2010). Development accounting. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2(1), pp. 207-223.
- Klenow, P. J., & Rodríguez-Clare, A. (1997). The neoclassical revival in growth economics: Has it gone too far? *NBER macroeconomics annual*, 12, 73-103.
- Mankiw, N., Romer, D. y Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), pp. 407-437.
- Mas, M.; Maudos, J.; Pérez, F. y Uriel, E. (1996), "Infrastructures and productivity in the Spanish regions", *Regional Studies*, 30: 641-649.
- Mera, K. (1973), "Regional production functions and social overhead capital: An analysis of the Japanese case", *Regional and Urban Economics*, 3: 157-186.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*. The Belknap Press of Harvard University Press.
- Ratner, J. (1983), "Government capital and the production function for U.S. private output", *Economics Letters*, 13: 213-217.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65-94
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), pp. 312-320.
- Torres-Chacón, J. L. (2009). Capital público y crecimiento económico en España 1980-2004. *Hacienda Pública Española*, 188, 31-54.