

# Endogeneidad de la tasa natural de crecimiento económico en el Ecuador: 1970-2014

*Endogeneity of the natural rate of economic growth in Ecuador: 1970-2014*

José Carrión Pesantez\* y Diego Ochoa-Jiménez\*\*

Códigos JEL: O40, E23, E32, C12

Recibido: 29/08/2017, Revisado: 06/11/2017, Aceptado: 27/11/2017

## Resumen

El objetivo de este trabajo es comprobar que la tasa natural de crecimiento se determina endógenamente, contrario a la teoría, y así estimar la sensibilidad de ésta respecto de la tasa de crecimiento para la economía ecuatoriana en el periodo de 1970-2014. La metodología utilizada fue la de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) propuesta por Johansen. Los resultados sugieren que para el Ecuador la tasa natural, elemental para mantener constante los niveles de desempleo, aumenta durante los periodos de auge y, por el contrario, disminuye durante las recesiones económicas debido a que la fuerza de trabajo y la productividad resultan elásticas a la demanda.

**Palabras clave:** crecimiento endógeno, Okun, productividad, fuerza de trabajo.

## Abstract

The objective of this paper is to verify that the natural growth rate is determined endogenously - contrary to the theory - and likewise to estimate the sensitivity of this growth rate for the Ecuadorian economy in the 1970-2014 period. The methodology consists in using the approach of Ordinary Least Squares (OLS) presented by Johansen. The results suggest that for Ecuador, the natural rate, elementary to maintain constant levels of unemployment, increases during boom periods and on the contrary, it decreases during economic recessions due the labor force and productivity are pliable to demand.

**Keywords:** endogenous growth, Okun, productivity, labor force

---

\* Economista de la Universidad Técnica Particular de Loja. Correo electrónico: jacarrion5@utpl.edu.ec

\*\* Doctor en Economía de la Universidad de Alcalá. Profesor de Economía de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Correo electrónico: daochoa@utpl.edu.ec

## 1. Introducción

Una de las preguntas más comunes en el estudio de las ciencias económicas corresponde a las brechas existentes entre países desarrollados frente a los periféricos que se encuentran en un proceso emergente, esto debido a que si se analizan los estudios empíricos acerca de las diferencias de las tasas de crecimiento entre países, se puede encontrar que la exogeneidad de la oferta de factores y del crecimiento de la productividad se expande en toda la literatura neoclásica sobre las fuentes de crecimiento, destacando autores como Solow (1956) quien señala que el mercado está exento de problemas y que el ahorro es igual a la inversión (Abramovitz, 1956; Harrod y Denison, 1969; Griffin y Maddison, 1970).

En este contexto, para Thirlwall (2003) la demanda desempeña un papel central en el entendimiento de los diferenciales de crecimiento, sin embargo, pensadores como Keynes (1936), Hicks (1939), entre otros, ignoraron sistemáticamente este aspecto al suponer que en el largo plazo las economías alcanzan el pleno empleo al resolverse el problema de rigidez de precios en el corto plazo. No obstante, en las teorías de Myrdal (1960), Kaldor (1966), Thirlwall (1979) y Rostow (1990), la estructura productiva desempeña un papel importante ya que permite determinar el alcance de los rendimientos crecientes y de la competitividad exportadora asignando un límite a la expansión de la demanda. De esta manera, la balanza de pagos puede sufrir un excesivo déficit o la economía ocupa toda su capacidad laboral, en donde las presiones inflacionarias pueden ser generadas por la propia expansión de la demanda (Thirlwall, 2003).

En las últimas décadas las teorías clásicas y neoclásicas han sido criticadas por el surgimiento del nuevo enfoque heterodoxo de gestión del desarrollo del territorio para las economías, en donde la endogeneidad toma un papel relevante en esta teoría. Se define como la combinación de las condiciones de desarrollo que surgen de las fuentes nacionales y la plena utilización del potencial de desarrollo del territorio y de todos sus factores productivos (González, Martínez y Montejo, 2002).

Por otra parte, en la teoría económica para el análisis del crecimiento económico surge el dilema de la tasa natural de crecimiento, donde se señala que esta se determina exógenamente. Bajo este contexto, el modelo de Harrod (1939) es considerado como un modelo de ciclo económico debido a que no explica el crecimiento; mientras que resulta exógena en la respuesta poskeynesiana como en los modelos de Kaldor (1966), y Robinson (1973) y, paradójicamente, también lo es la nueva teoría del crecimiento endógeno, en donde se señala que el crecimiento es endógeno en el sentido de que la inversión es importante para el crecimiento y no en el sentido de que el crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad responden a la demanda y al crecimiento del producto.

Para poder expresar la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento y la de sus factores en la economía ecuatoriana, el presente artículo se plantea dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿Es significativo el impacto de la fuerza de trabajo en la determinación de la tasa natural de crecimiento? ¿Existe una relación endógena entre el crecimiento económico de largo plazo y la demanda? Ecuador, al ser un país en vías de desarrollo y teniendo en cuenta que uno de los grandes problemas que acarrea es la volatilidad del crecimiento económico, resulta un caso atractivo para analizar si la tasa natural de crecimiento es endógena en la economía.

Así, el presente trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la primera sección se detallan algunas consideraciones teóricas así como la revisión de la literatura sobre el tema; en la segunda sección se presentan los datos y la metodología que se utilizaron para la estimación de los modelos. Y, finalmente, en la tercera sección se realiza la discusión de los resultados y se detallan las conclusiones de la investigación.

## **2. Consideraciones teóricas y revisión de la literatura**

Entre los principales exponentes de la escuela neoclásica destacan Solow (1956) y Swan (1956), quienes de manera independiente trabajaron en un modelo similar caracterizado por una economía

capitalista que era capaz de crecer al ritmo de la fuerza laboral, cuyo equilibrio entre oferta y demanda agregada converge en el largo plazo. Para este modelo se introduce una función de producción con rendimientos constantes a escala y decrecientes para todos los factores productivos, además, se dice que la economía a largo plazo se encuentra en pleno empleo a través del supuesto de mercados perfectamente competitivos, en donde la situación de equilibrio provoca tasas nulas de crecimiento de la renta per cápita. Con base en esto último se justifica la introducción del proceso tecnológico como el factor exógeno que determina la existencia de tasas de crecimiento positivas a largo plazo de la renta per cápita, es así que estos modelos son denominados de crecimiento exógeno.

El modelo Solow – Swan sirvió de base para modificaciones posteriores que tenían como único objetivo complementarlo y mejorarlo. Es así que una manera de hacerlo, según Burmeister y Dobell (1971), es introduciendo el progreso tecnológico para poder explicar las tasas positivas de crecimiento. En este sentido, el modelo expone que en el largo plazo la economía independientemente de las condiciones iniciales alcanza el estado estacionario, y cuyo nivel de renta depende tanto de la tasa de ahorro y del crecimiento de la población. Así, la tasa de crecimiento de la renta per cápita en el estado estacionario depende solamente de la tasa de crecimiento tecnológico (Mankiw, Phelps y Romer, 1995).

El modelo de Solow – Swan ampliado fue desarrollado por Mankiw, Romer y Weil (1992) al introducir tres factores de producción: capital, trabajo en el sentido convencional y capital humano, en donde además el capital físico como el humano se puede acumular apartándolos de la producción. Como se mencionó anteriormente, solo los cambios en el progreso tecnológico afectarán de manera significativa la renta per cápita en la economía; además, éste modelo predice que los países con similares características, como por ejemplo: igual tecnología, iguales tasas de acumulación de capital y similar crecimiento de la población, deben converger en términos de renta per cápita (Mankiw, Romer y Weil, 1992).

De acuerdo a lo anterior, los países que recientemente experimentan procesos de industrialización y que han alcanzado durante las últimas décadas una convergencia de la renta per cápita con los países ricos del norte son ejemplos que apoyan los modelos de la teoría clásica del desarrollo, es decir, impulsan la transición económica de inmadurez hacia la madurez (Ros, 2001). En lo que respecta a esta teoría destacan otros autores como Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991), Barro (1991) y Mankiw *et al.* (1992), en sus aportes, tras eliminar los rendimientos decrecientes del capital y al incluir externalidades positivas sobre la acumulación de capital físico y humano, logran generar tasas positivas de crecimiento.

Los autores antes mencionados destacan el crecimiento económico desde una perspectiva de la oferta o exogeneidad de factores, los cuales concluyen que la intervención del Estado es innecesaria ya que están a favor del libre mercado. Por el contrario, desde una perspectiva diferente, tomando en cuenta la demanda o endogeneidad de factores, se destacan principalmente pensadores como Harrod (1939), Domar (1946), Thirlwall (1969) y Kuznets (1995) como se detalla a continuación.

Los modelos de crecimiento económico de los pensadores keynesianos concluyen que el crecimiento de una economía ( $g$ ) que se encuentre en pleno empleo resulta inestable, debido a la inexistencia de mecanismo de ajuste entre la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, tasa natural de crecimiento ( $g_n$ ), y la tasa de crecimiento que garantice el cumplimiento de las expectativas de los inversionistas, tasa garantizada ( $g_w$ ) (Harrod, 1939). En cuanto a la intervención por parte del Estado, esta se debe enfocar en la convergencia entre las dos tasas de modo que la economía pueda crecer manteniendo el pleno empleo (Jiménez, 2010).

Harrod (1939) fue quien reapareció con la idea del crecimiento en la teoría económica, así también como el concepto de crecimiento sostenido y proporcional. Además, ofreció la base para que su estudio pueda considerarse como una demostración tanto de los ciclos como del crecimiento económico (Bellón y Carvajalino, 2012). Es así como el concepto de la tasa natural fue introducido

formalmente en la teoría económica por Harrod (1939), la cual se define como la tasa de crecimiento del potencial productivo de una economía o la tasa de crecimiento social óptima (Thirlwall, 2003).

Autores como Harrod (1939) y Domar (1946) elaboraron un modelo que busca las posibilidades de un crecimiento regular o equilibrado. Para que la economía crezca de una manera equilibrada, es preciso que no exista una brecha entre el capital y el trabajo y por el contrario que el crecimiento de ambos converja hacia la tasa natural. Si la tasa de variación del capital está por debajo del trabajo la economía atravesará altos niveles de desempleo y, por el contrario, si resultan mayores las tasas de ahorro e inversión se distorsionan. De este modo la tasa garantizada de crecimiento es aquella que mantiene estable los niveles de ahorro e inversión (González y Ramírez, 2005).

La demanda puede resultar ser una fuente de variación en la productividad y en la oferta de empleo, cuando la economía no utiliza de manera eficiente el capital y el trabajo. En este contexto, si la demanda ejerce alguna presión sobre la oferta, la hipótesis de la endogeneidad de la tasa de crecimiento en relación con la demanda arroja evidencia que permite deducir por qué las economías que convergen en un país, por el contrario, crecen a tasas diferentes y presentan diferenciales en las tasas de desempleo (Perrotini y Landa, 2015).

Las primeras estimaciones formales de la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento respecto de la tasa de crecimiento observada fueron realizadas por Thirlwall (1969), quien propuso una técnica sencilla para estimarla con base en modificaciones de la Ley de Okun (Okun, 1962). Se define la tasa natural como la tasa de crecimiento que mantiene constante la tasa de desempleo. Entonces, al relacionar la tasa de crecimiento de un país ( $g$ ) con los cambios en el desempleo ( $\%U$ ), se obtiene el crecimiento del producto que podrá mantener constante el desempleo, relación que se expresa en la siguiente ecuación:

$$\Delta\%U = a - b(g) \quad [1]$$

La tasa natural de crecimiento ( $g_n$ ), cuando  $\Delta\%U = 0$ , viene dada por el cociente entre los coeficientes  $a/b$ . Pero esta relación provoca que la tasa natural este sobreestimada debido a que se presenta un sesgo hacia abajo de los coeficientes por la acumulación de mano de obra y las deserciones de la población activa cuando no hay crecimiento. Una opción para evitar este sesgo es invirtiendo las variables dependiente e independiente de la ecuación [1], suponiendo que la tasa de crecimiento observada es una función lineal de la variación porcentual del desempleo, tal como se indica a continuación:

$$g = a_1 - b_1 (\Delta\%U) \quad [2]$$

En esta ecuación la tasa natural ( $g_n$ ) viene determinada por el coeficiente  $a_1$ , pero al igual que en la ecuación [1], también presenta problemas debido a que  $\Delta\%U$  no es exógena por lo que sus coeficientes estarán estadísticamente sesgados. Con base en esto se calcula la desviación entre la tasa de crecimiento observada y la tasa natural de crecimiento, reformulándose la ecuación [2] al introducirse una variable *dummy*,  $D$ , para diferenciar los periodos en los que  $g$  es superior a  $g_n$  estimada, esto se representa mediante:

$$g = a_2 + b_2 D - c_2 (\Delta\%U) \quad [3]$$

Donde:

$$D = \begin{cases} 1 & g_t > g_{nt} \\ 0 & g_t < g_{nt} \end{cases}$$

Para la variable *dummy*, esta tomará el valor de 1 cuando la tasa de crecimiento observada en el año  $t$  excede a la tasa natural de crecimiento calculada en la ecuación [2] en dicho año, y en caso contrario adquiere el valor de 0.

De acuerdo con [3] la tasa natural, en periodos de auge viene dada por  $g_n = a_2 + b_2$ . Además, si la variable ficticia resulta estadísticamente significativa y  $a_2 + b_2 > a_1$ , entonces la tasa de crecimiento observada provoca un incremento del mercado laboral y, a su vez, de la productividad mediante un aumento de las unidades de trabajo; el

aumento de la productividad es endógeno al crecimiento del producto y a la acumulación de capital.

Con base en lo anterior se puede deducir que, si el crecimiento de los insumos y de la productividad responde a las variaciones del producto, las fluctuaciones de la demanda agregada juegan un papel relevante para entender las diferencias de las tasas de crecimiento económico entre países.

Sobre el supuesto de crecimiento endógeno a la demanda, León-Ledesma y Thirlwall (2002) señalan que  $g_n$  se desplaza en forma procíclica en reacción a los cambios de  $g_t$  y a las fluctuaciones de la demanda, en la medida que el incremento de la productividad y el producto se ajustan endógenamente a su trayectoria de largo plazo.

La interpretación moderna del crecimiento económico y social viene encabezada por Kuznets quien recalca que la tasa de crecimiento del producto en el largo plazo está por encima de la tasa de crecimiento del trabajo, capital y de los recursos productivos. Pero, para dicho autor, ha permanecido constante sin registrar mayores cambios, por lo cual se evidencia que el crecimiento no solo está sujeto a las variaciones de los factores productivos sino principalmente del progreso en el conocimiento de la población y de la tecnología (Kuznets, 1995).

En lo que respecta a la revisión de literatura empírica que estudia la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento, todos los estudios coinciden que la  $g_n$  en el largo plazo se ajusta a la  $g_r$  por lo cual el crecimiento es conducido por la demanda. En este sentido, el estudio pionero es el de León-Ledesma y Thirlwall (2002) donde se determina la sensibilidad de la  $g_n$  para 15 países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en el periodo 1961-1995. La estimación se realiza a través de MCO y MCG (Método de Cochrane-Orcutt). Los resultados señalan que la  $g_n$  no es independiente a la tasa de crecimiento real, de esta manera los autores prueban la dirección de causalidad en donde casi en todos los casos se comprueba una causalidad bidireccional entre el producto y los insumos, excepto Australia y Dinamarca que presentan



causalidad unidireccional. Por último, concluyen que las fortalezas y limitaciones de la demanda ayudan a entender los diferenciales de crecimiento.

Entre los estudios dedicados a la Unión Europea destacan los de Perrotini y Landa (2015) quienes mediante datos de panel aplicados a 18 países de la eurozona cuantificaron la sensibilidad de la  $g_n$  para el periodo 1980-2012. De igual forma, por medio de la aplicación de MCO, Acikgoz y Mert (2010) examinaron la sensibilidad de la  $g_n$  de Turquía en el periodo 1980-2008. En ambos estudios se comprobaron la hipótesis de endogeneidad de la  $g_n$ , y por lo tanto el crecimiento se ve restringido por las fluctuaciones de la demanda. Acikgoz y Mert señalan que mediante la prueba de causalidad la endogeneidad de  $g_n$  puede atribuirse a la productividad total de los trabajadores más que a la fuerza laboral o al *stock* de capital físico.

Para los estudios realizados en el continente americano, siguiendo el algoritmo de León-Ledesma y Thirlwall (2002), se destacan los realizados por Perrotini y Tlatelpa (2003) que utilizaron datos de panel para los países de América del Norte (México, Canadá y Estados Unidos) en el periodo 1970-2000; Libanio (2009) utilizó MCO para 10 países de América Latina en el periodo de 1980-2004; Vogel (2009) recurrió al método SUR para 11 países de América Latina durante el periodo de 1986-2003; y por último Oreiro Nakabashi y Costa da Silva (2012) mediante MCO con datos trimestrales para Brasil en el periodo 1980-2012, analizaron la sensibilidad de la  $g_n$  y comprobaron la influencia de la demanda en el crecimiento económico. Los estudios deducen que la tasa de crecimiento observada responde a las fluctuaciones de la demanda, especialmente durante los periodos de auge, de esta forma la  $g_n$  resulta sensible al aumento de dicha tasa. Así, la fuerza de trabajo y la productividad reaccionan elásticamente a las fluctuaciones de la demanda agregada y, para el caso brasileño, el proceso de crecimiento no está restringido por la oferta si no por la demanda.

Dray y Thirlwall (2011), mediante la estimación por MCO para las economías asiáticas en el periodo 1982-2007, concluyeron

que la  $g_n$  es elástica a la tasa de crecimiento real mediante la oferta inducida de mano de obra y el crecimiento de la productividad. Además, señalan que el dinamismo de la demanda es lo que permite entender el proceso de crecimiento y las diferencias entre tasas de crecimiento.

### 3. Datos y Metodología

Las variables consideradas para la estimación de la tasa natural son: la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto ( $g_t$ )<sup>1</sup> y la variación porcentual del desempleo ( $\Delta\%U$ ), cuyos datos fueron obtenidos del *World Development Indicators* (WDI) para el periodo de 1970 – 2014.

Debido a los cambios estructurales del Producto Interno Bruto (PIB) en el periodo antes mencionado, es preciso relacionar los datos con la brecha existente entre el PIB potencial y observado a través del filtro Hodrick–Prescott (Kydland y Prescott, 1990) con el fin de obtener resultados adecuados tanto económicos como estadísticos y econométricos.

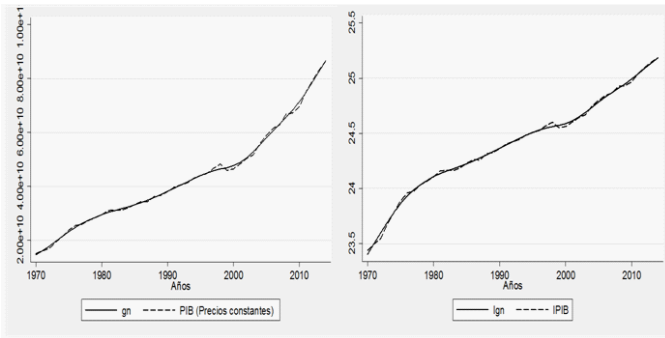


Figura 1. Evolución del PIB (Filtro Hodrick–Prescott) 1970 -2014

Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 representa la aplicación del filtro Hodrick–Prescott (HP) del PIB en el periodo de estudio, en esta se relaciona la tasa de crecimiento real observada frente a la tasa de crecimiento real natural,

que se encuentra representada tanto en niveles (millones) como en tasas. En ella se pueden diferenciar dos periodos: el primero de ellos donde la tasa de crecimiento observada se encuentra por encima de la natural y provoca que la tasa de desempleo disminuya, y un segundo periodo donde la tasa observada está por debajo de la natural, trayendo consigo que la tasa de desempleo aumente.

En un modelo de ciclo económico donde la tasa de crecimiento observada diverge respecto de la tasa garantizada, entran en juego fuerzas que pueden ampliar esta divergencia, la cual se ve limitada por la existencia de un techo y un piso. El techo viene representado por la tasa natural porque el producto es incapaz de exceder el límite de pleno empleo. En este sentido, si la tasa natural se incrementa con la tasa observada<sup>2</sup> es probable que la endogeneidad de la primera extienda el ciclo y este no se vea restringido por un techo, sino por las restricciones de la demanda asociadas con problemas de inflación y balanza de pagos debido a los cuellos de botellas presentes en el sistema.

### 3.1. Enfoque de Cointegración. Test de Johansen

Para obtener estimaciones más confiables y robustas se utiliza el enfoque presentado por Johansen (1988, 1991) para comprobar la existencia de cointegración y las relaciones existentes en el balance a largo plazo. El procedimiento es un método de máxima verosimilitud, en donde se utiliza un sistema de ecuaciones dinámicas o más específicamente un modelo de vectores autorregresivos (VAR). Este enfoque es capaz de identificar no solo la presencia de cointegración sino, si se confirma, el número de vectores de cointegración y la especificación de estos vectores.

Una vez que se determinó el orden óptimo del modelo VAR y se estimó el modelo correctamente, fue necesario establecer el rango de cointegración de la siguiente manera:

$$V_{traza}(r) = -N \sum_{i=r+1}^m \ln(1 - \hat{v}_i) \quad V_{max}(r, r+1) = -N \ln(1 - \hat{v}_{r+1})$$

Donde  $v_i$  son los autovalores,  $r$  es el número de relaciones de cointegración y  $N$  es el número total de observaciones.

Con el estadístico  $V_{traza}$  se puede contrastar la hipótesis nula de existencia de un número de vectores de cointegración menor o igual a  $r$  frente a una hipótesis alternativa de existencia de más de  $r$  relaciones de cointegración.

Por otro lado, el estadístico  $V_{max}$  contrasta la hipótesis nula de existencia de  $r$  vectores de cointegración frente a la hipótesis alternativa de existencia de  $r+1$  vectores de cointegración.

#### 4. Discusión de Resultados

El presente apartado tiene como objeto discutir los principales resultados de los modelos antes mencionados a través del enfoque presentado por Johansen. Es así que se parte con un análisis de estacionariedad de las variables, tal como se muestra en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Prueba de raíz unitaria (Dickey-Fuller aumentada)

Niveles						
Variable	Intercepto		Tendencia e Intercepto		Ninguna	
	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
Crecimiento	-4,2479	0,0016	-4,3374	0,0066	-1,2451	0,1925
Desempleo	-2,8223	0,0633	-1,5394	0,8000	-0,6861	0,4139
Primeras diferencias						
Variable	Intercepto		Tendencia e Intercepto		Ninguna	
	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
Crecimiento	-7,2954	0,0000	-7,2144	0,0000	-7,3867	0,0000
Desempleo	-10,2482	0,0000	-10,2364	0,0000	-10,3706	0,0000

Nota:

Las hipótesis son:

H0: La serie no es estacionaria: existencia de raíz unitaria.

H1: La serie es estacionaria: ausencia de raíz unitaria.

Se acepta H0:  $t$  estadístico > valor crítico Dickey-Fuller, y la probabilidad es mayor al 5%

Se rechaza H0:  $t$  estadístico  $\leq$  valor crítico Dickey-Fuller, y la probabilidad es menor al 5%.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del cuadro 1 presentan el estudio de estacionariedad al cual fueron sometidas las variables utilizadas en el modelo a través de la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentada

(ADF), en donde se observa que están integradas en orden  $I(1)$ , por lo tanto son estacionarias.<sup>3</sup> Al ser estacionaria la serie de la tasa de crecimiento del PIB, se espera que los choques de la producción, tanto desde el lado de la oferta como del lado de la demanda,<sup>4</sup> tengan efectos persistentes o constantes en la economía contrario a lo que plantean las teorías tradicionales de las fluctuaciones macroeconómicas, las cuales asumen que los *shocks* solo tienen efectos temporales y que la producción tiende hacia la tasa natural de desempleo.

Al realizar las pruebas estadísticas a los residuos de los modelos se puede concluir que todos ellos no presentan problemas de Autocorrelación ni de Heterocedasticidad. Para el caso de la Normalidad en los residuos, en el modelo (1) fue necesaria la introducción de una variable dicótoma ( $d1$ ) como variable exógena para contrarrestar los efectos de las fluctuaciones en la serie. Debido a que estas variables presentan ciertas cualidades que se relacionan a los años en los cuales han existido fluctuaciones económicas, se introdujo esta variable dicótoma ( $d1$ ) en el modelo para ajustar de una mejor manera los datos y así evitar que presenten errores en las pruebas de significancia. Esta variable toma el valor de 0 cuando la economía ecuatoriana no ha presentado fluctuaciones y, por el contrario, toma el valor de 1 cuando se ha presenciado oscilaciones en la serie debido a fenómenos económicos, sociales o políticos.

El cuadro 2 presenta la determinación de una ecuación cointegrante correspondiente a la Ley de Okun del modelo (1) tanto para la prueba de la traza como para la del máximo valor propio, en donde se puede concluir que en ambos casos existe una relación cointegrante al nivel del 5%; ya que el valor del estadístico y del máximo valor propio (30,1738 y 19,4758) respectivamente es mayor al valor crítico del 5% (20,2618 y 15,8921), por lo que se puede afirmar que existe al menos un vector de cointegración en la relación de la Ley de Okun.

Así, en dicho cuadro los resultados referentes al modelo (2) muestran la existencia de un solo vector cointegrante en la serie, ya que al igual que en el modelo anterior, el valor de estadístico y el

máximo valor propio (27,0630 y 19,6259) respectivamente es mayor al valor crítico del 5% (20,2618 y 15,892).

**Cuadro 2.** Determinación de ecuación de cointegración (Modelos 1 y 2)

Prueba de la Traza (1)				
<i>H<sub>0</sub></i> : número ecuación de cointegración	Eigenvalores	Estadístico de la Traza	0,05 Valor crítico	Prob.
Ninguna	0,3854	301738	20,2618	0,0016
Al menos una	0,2346	10,6980	9,1645	0,0254
Prueba del Máximo Valor Propio (1)				
<i>H<sub>0</sub></i> : número ecuación de cointegración	Eigenvalores	Máximo valor propio	0,05 Valor crítico	Prob.
Ninguna	0,3854	19,4758	15,8921	0,0131
Al menos una	0,2346	10,6980	9,1645	0,0254
Prueba de la Traza (2)				
<i>H<sub>0</sub></i> : número ecuación de cointegración	Eigenvalores	Estadístico de la traza	0,05 Valor crítico	Prob.
Ninguna	0,3877	27,0630	20,2618	0,0049
Al menos una	0,1696	7,4370	9,1645	0,1052
Prueba del Máximo Valor Propio (2)				
<i>H<sub>0</sub></i> : número ecuación de cointegración	Eigenvalores	Máximo valor propio	0,05 Valor crítico	Prob.
Ninguna	0,3877	19,6259	15,8921	0,0123
Al menos una	0,1696	7,4370	9,1645	0,1052

Nota: Las hipótesis para la ecuación de cointegración son las siguientes:

Se acepta  $H_0$ , si el estadístico de la Traza y del Máximo Valor Propio es menor al valor crítico del 5%.

Se rechaza  $H_0$ , si el estadístico de la Traza y del Máximo Valor Propio es mayor al valor crítico del 5%.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el valor de los coeficientes de las ecuaciones de cointegración que corresponden a los modelos (1) y (2):

**Cuadro 3.** Determinación coeficientes de cointegración (Modelos 1 y 2)

Modelo	Ecuación	Coeficiente			Tasa
		C	$\beta_1$	$1/\beta_1$	
1	$u = -3,5485 * crec\ pib$	19,5015 (3,1060)	- 3,5485 (0,6883)	0,2818	5,4956
2	$crec\ pib = -0,1840 * u$	4,9163 (1,4271)	-0,1840 (0,1793)	5,4347	4,9163

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de los modelos (1) y (2), los coeficientes obtenidos presentan los signos esperados, en ambos casos señalan una relación negativa entre la tasa de desempleo y la tasa de crecimiento. Acerca de los cambios en la tasa de crecimiento con relación al desempleo, ésta indica que ante un aumento del 1% del crecimiento económico se puede generar una reducción aproximada de 3,54% en el desempleo. En cuanto a la estimación de la tasa natural de crecimiento, los valores parecen razonables sobre la base del crecimiento que atravesó el país en dicho periodo.

Por último los resultados de la inversa de los coeficientes ( $1/\beta_1$ ) señalan, en la ecuación (1), que el valor promedio que la economía debe crecer corresponde a un 0,28%, siendo un valor adecuado ante los cambios presentados en el desempleo. Para que el desempleo pueda reducirse en 1%, o se recupere el empleo, es necesario que el PIB crezca a una tasa del 5,43%.

**Cuadro 4.** Estimación de la tasa natural de crecimiento a largo plazo utilizando la variable dummy

Ecuador	Constante	Dummy	$\Delta\%U$	$R^2$	Tasa Natural
	1,9410	3,5518	-0,4553	0,4980	5,4928
	(0,7259)*	(0,6514)	(0,1443)		
	(0,0107)**	(0,0000)	(0,0030)		

Fuente: Elaboración propia.

\*Error Estándar

\*\*Probabilidad

**Cuadro 5.** Sensibilidad de la tasa natural de crecimiento respecto de la tasa de crecimiento observada

Ecuador	Tasa Natural (2)	Tasa Natural (3)	Elasticidad de $g_n$ (diferencia absoluta)	Elasticidad de $g_n$ ( $\Delta\%$ )
	4,9163	5,4928	0,5765	11,73

Fuente: Elaboración propia.

Nota: El modelo resulta estadísticamente significativo al nivel del 95% de confianza.

Los resultados descritos anteriormente arrojan evidencia del cumplimiento de la hipótesis de endogeneidad de la tasa natural de crecimiento en el Ecuador. En este sentido, como lo sugiere la teoría, la demanda desempeña un papel relevante en el crecimiento económico de largo plazo al estimular la oferta de trabajo y la productividad a través de los impulsos en la tasa de crecimiento observada en igual cuantía al del crecimiento de la tasa natural.

La primera columna del cuadro 5 recoge la estimación de la tasa natural a partir de la ecuación (2), mientras que la segunda columna corresponde a la estimación de la ecuación (3) en el largo plazo. Las columnas tres y cuatro representan las elasticidades de la tasa natural de crecimiento. Los resultados muestran que en Ecuador la tasa natural se incrementa durante los periodos en los que la economía atraviesa auges, por el contrario, disminuye cuando la economía decrece. Además, los resultados del cuadro 5 concuerdan con la teoría al existir una relación negativa entre el crecimiento del producto y la variación de la tasa de desempleo, más específicamente con la Ley de Okun (1962).

De acuerdo a los resultados presentados, la tasa natural de crecimiento aumenta en promedio 0,58% cuando la tasa de crecimiento observada excede a la tasa natural, lo cual equivale a una elasticidad de 11,73%, esto significa que la economía ecuatoriana durante sus ciclos económicos experimenta una transición de la tasa potencial de crecimiento de 4,92% durante las fases normales de su ciclo y de 5,5% durante la fase de expansión económica.

Al contrastar los resultados obtenidos en este trabajo con los proporcionados por León-Ledesma y Thirlwall (2002), se puede sugerir que en ambos trabajos la tasa natural de crecimiento aumenta durante los periodos de auge y decrece durante las etapas de recesión, por lo cual, la demanda desempeña un papel central para entender la tasa de crecimiento. Hay que destacar que Ecuador al ser un país en vías de desarrollo, su tasa natural de crecimiento responde inmediata y fuertemente a los movimientos de la tasa de crecimiento observada en comparación con los países de la OCDE en el estudio de León-Ledesma y Thirlwall (2002). Esto se puede atribuir



a la flexibilidad o movilidad del mercado laboral informal del país, en el sentido que durante las etapas de expansión económica como lo sugiere Okun (1962), se utiliza la reserva de trabajadores aumentando su oferta de empleo, produciendo un aumento de la cantidad de mano de obra y de la productividad. En este sentido, de acuerdo a Murillo y Usabiaga (2003), la tasa de paro durante las etapas de expansión disminuye como consecuencia del traslado de los trabajadores del sector informal hacia el formal.

## 5. Conclusiones

Contrario a la teoría dominante se ha demostrado en este trabajo que para la economía ecuatoriana en el periodo 1970-2014 se comprueba la hipótesis de que la tasa natural es endógena a la demanda. Así, la tasa de crecimiento del producto, la tasa natural, elemental para mantener constantes los niveles del desempleo como se ha demostrado en los resultados, aumenta durante los periodos de auge y, por el contrario, disminuye durante las recesiones económicas, debido a que la fuerza de trabajo y la productividad resultan elásticas a la demanda.

Los movimientos de la demanda y del producto provocan que la tasa natural sea muy elástica o sensible a ellos, esto debido a la flexibilidad o movilidad del mercado informal en la economía ecuatoriana durante las etapas de expansión económica, una característica propia de países en vías de desarrollo. Por otro lado, los resultados señalan que los movimientos de la tasa natural son asimétricos durante el ciclo económico en Ecuador, en el sentido de que la tasa natural correspondiente al largo plazo resulta mayor a la tasa natural estimada para los periodos normales de la economía.

Este trabajo se contrasta con la evidencia empírica, especialmente con la investigación pionera dentro de este campo de estudio realizada por León-Ledesma y Thirlwall (2002), así como también con los estudios realizados para la Unión Europea por Hernández y Díaz (2015), Acikgoz y Mert (2010); con los realizados para el continente americano por Perrotini y Tlatelpa (2003), Libanio (2009),

Oreiro Nakabashi y Costa da Silva (2012) y, por último, con los realizados para Asia por Dray y Thirlwall (2011), al sugerir que la tasa natural de crecimiento de la economía ecuatoriana es endógena, aumentando considerablemente en periodos de auge, por lo cual no existe evidencia que permita concluir que las restricciones de la oferta limitan el crecimiento del país. Con base en esto se puede argumentar que las etapas en las cuales la economía ecuatoriana ha presentado una contracción económica se debió principalmente al debilitamiento en la expansión de la demanda agregada.

Por último, se concluye que los resultados arrojan evidencia que permite aceptar las interrogantes planteadas, por lo cual se deduce que la tendencia del producto en la economía ecuatoriana responde a las fluctuaciones de la demanda agregada en el largo plazo.

## 6. Notas

- 1 Se examinarán las regularidades empíricas del crecimiento económico ecuatoriano a través del método planteado por Kydland y Prescott (1990), esto con el objetivo de estudiar las fluctuaciones cíclicas del PIB real. Para ello se debe establecer el componente tendencial por medio del filtro de Hodrick y Prescott (1997). Y para la sistematización del filtro se debe minimizar la siguiente función:

$$\text{Min}_{\text{PIB}_t^T} \sum_{t=1}^N (\text{PIB}_t - \text{PIB}_t^T)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{N-1} ((\text{PIB}_t^T - \text{PIB}_{t-1}^T) - (\text{PIB}_{t-1}^T - \text{PIB}_{t-2}^T))^2$$

En la ecuación 4, el primer término expone el grado de ajuste de la tendencia respecto a la serie original y el segundo explica el grado de variabilidad en procesos de las segundas diferencias. El coeficiente  $\lambda$  determina la variabilidad anual ( $\lambda = 100$ ) de la tendencia. Desestacionalizada la serie y calculado su componente tendencial se puede determinar el componente cíclico, de los cuales uno representa al PIB real potencial.

$$\text{PIB}_t = \text{PIB}_t^T + \text{PIB}_t^C + \text{PIB}_t^E$$

Despejando el componente cíclico, se tiene:

$$PIB_t^c = PIB_t - PIB_t^t - PIB_t^e$$

- 2 Debido a que se induce un crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad.
- 3 Una serie es estacionaria cuando es estable a lo largo del tiempo, es decir, cuando la media y la varianza son constantes en el tiempo.
- 4 Apoya la perspectiva de Keynes y de los Post-Keynesianos sobre las fluctuaciones del producto y del empleo, así como también sobre la no neutralidad del dinero a largo plazo y de algunos asuntos de política económica.

## 7. Referencias

- Abramovitz, Moses (1956). "Resource and output trends in the United States since 1870". *National Bureau of Economic Research*, pp. 1-23.
- Acikgoz, Senay y Mert, Merter (2010). "The endogeneity of the natural rate of growth: An application to Turkey". *Panoeconomicus*, 57 (4), pp. 447-469. DOI: 10.2298/pan1004447a
- Barro, Robert (1991). "Economic growth in a cross section of countries". *The quarterly journal of economics*, 106 (2), pp. 407-443. DOI: 10.3386/w3120
- Bellón, José y Carvajalino, Carlos (2012). "La interacción entre el multiplicador y el acelerador: Una aproximación para Colombia". *Economía*, 37 (34), pp. 11-32.
- Burmeister, Edwin y Dobell, Rodney (1971). *Mathematical theories of economic growth*. Collier Macmillan, 488 pp.
- Domar, Evsey (1946). "Capital expansion, rate of growth, and employment". *Econometrica, Journal of the Econometric Society*, pp. 137-147. DOI: 10.2307/1905364

- Dray, Mark y Thirlwall, Anthony (2011). "The endogeneity of the natural rate of growth for a selection of Asian countries". *Journal of Post Keynesian Economics*, 33 (3), pp. 451-468. DOI: 10.2753/pke0160-3477330303
- González, Ramón; Martínez, Ana y Montejo, Rafael (2002). "La gestión del desarrollo regional en Cuba. Un enfoque desde la endogeneidad". *Economía Sociedad y Territorio*. 3(12). DOI: 10.22136/est002002338
- González, Humberto y Ramírez, Andrés (2005). "El modelo Harrod-Domar: implicaciones teóricas y empíricas". *Ecos de Economía*, 9 (21), pp. 127-151.
- Griffin, Keith y Maddison, Angus (1970). "Economic Progress and Policy in Developing Countries". *The Economic Journal*, 80 (320), pp. 958 - 960. DOI: 10.2307/2229921
- Harrod, Roy (1939). "An essay in dynamic theory". *The economic Journal*, 49 (193), pp. 14-33.
- Harrod, Roy y Denison, Edward (1969). "Why Growth Rates Differ: Postwar Experience in Nine Western Countries". *Economica*, 36 (143), pp. 323-325. DOI: 10.2307/2551816
- Hicks, John (1939). *Value and capital*. London: Oxford At The Clarendon Press
- Hodrick, Robert y Prescott, Edward (1997). "Postwar US business cycles: an empirical investigation". *Journal of Money, credit, and Banking*, 29, 1, pp. 1-16. DOI: 10.2307/2953682
- Jiménez, Félix (2010). *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. Lima Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 934 pp.
- Johansen, Soren (1988). "Statistical analysis of cointegration vectors". *Journal of economic dynamics and control*, 12 (2-3), pp. 231-254. DOI: 10.1016/0165-1889(88)90041-3
- Johansen, Soren (1991). "Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models". *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 59 (6), pp. 1551-1580. DOI: 10.2307/2938278

- Kaldor, Nicholas (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture*. London: Cambridge University Press, 44 pp.
- Keynes, John Maynard (1936). *The general theory of money, interest and employment*. [Reprinted in *The Collected Writings of John Maynard Keynes*, 7], 263 pp.
- Kuznets, Simon (1995). "Las fuerzas impulsoras del crecimiento económico", pp. 19-43, en Kuznets (1995).
- Kydland, Finn y Prescott, Edward (1990). "Business cycles: Real facts and a monetary myth", pp. 383 - 398, in Hartley, Hoover y Salyer (1998). DOI:10.4324/9780203070710.pt6
- León-Ledesma, Miguel y Thirlwall, Anthony (2002). "The endogeneity of the natural rate of growth". *Cambridge Journal of Economics*, 26(4), pp. 441-459. DOI:10.1093/cje/26.4.441
- Libanio, Gilberto (2009). "Aggregate Demand and the Endogeneity of the Natural Rate of Growth: Evidence from Latin American Economies". *Cambridge Journal of Economics*, 33 (5), pp. 967-984. DOI:10.1093/cje/ben059
- Lucas, Robert (1988). "On the mechanics of economic development". *Journal of monetary economics*, 22(1), pp. 3-42. DOI: 10.1016/0304-3932(88)90168-7
- Mankiw, Gregory; Romer, David y Weil, David (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, pp. 407-437. DOI:10.3386/w3541
- Mankiw, Gregory; Phelps, Edmund y Romer, Paul (1995). "The growth of nations". *Brookings papers on economic activity*, 1995 (1), pp. 275-326. DOI: 10.2307/2534576
- Murillo, Inés y Usabiaga, Carlos (2003). Estimaciones de la tasa de paro de equilibrio de la economía española a partir de la Ley de Okun. Instituto de Estudios Fiscales. 32 pp.
- Myrdal, Gunnar (1960). "Economic Theory and Under-Developed Regions". *Economica*, 27 (107), pp. 280 - 283. DOI: 10.2307/2601684
- Okun, Arthur (1962). "Potential Gnp: Its Measurement and Significance". *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*, 7, pp. 89-104.

- Oreiro, José; Nakabashi, Luciano y Costa da Silva, Guilherme (2012). "The Economics of Demand-Led Growth. Theory and evidence for Brazil". *Cepal Review*, (106), pp. 151-168.
- Perrotini, Ignacio y Tlatelpa, D. (2003). "Crecimiento endógeno y demanda en las economías de América del Norte". *Momento Económico*, 128, pp. 10-15.
- Perrotini, Ignacio y Landa, Heri (2015). "Crecimiento endógeno y demanda agregada: un análisis de panel de la Unión Monetaria Europea". *Economía: teoría y práctica*, (SPE3), pp. 83-113. DOI: 10.24275/etypuam/ne/e032015/perrotini
- Rebelo, Sergio (1991). "Long-run policy analysis and long-run growth". *Journal of political Economy*, 99 (3), pp. 500-521.
- Robinson, Joan (1973). Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico. Traducción de Rubén Pimentel. México: Fondo de Cultura Económica, 155 pp.
- Romer, Paul (1986). "Increasing returns and long-run growth". *Journal of political economy*, 94 (5), pp. 1002-1037. DOI:10.1086/261420
- Ros, Jaime (2001). *Development Theory y The Economics of Growth*. Michigan: The University of Michigan Press, 429 pp.
- Rostow, Walt (1990). *The stages of economic growth: A non-communist manifesto*. London: Cambridge university press, 272 pp.
- Solow, Robert (1956). "A contribution to the theory of economic growth". *The quarterly journal of economics*, 70 (1), pp. 65-94. DOI: 10.2307/1884513
- Swan, Trevor (1956). "Economic growth and capital accumulation". *Economic record*, 32 (2), pp. 334-361. DOI: 10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x
- Thirlwall, Anthony (1969). "Okun's law and the natural rate of growth". *Southern Economic Journal*, 36 (1), pp. 87-89. DOI: 10.2307/1056813
- Thirlwall, Anthony (1979). "The balance of payments constraint as an explanation of the international growth rate differences". *PSL Quarterly Review*, 128, 32, pp. 45-53.

- Thirlwall, Anthony (2003). *The nature of economic growth: an alternative framework for understanding the performance of nations*. Edward Elgar Publishing, 143 pp.
- Vogel, Lena (2009). "The endogeneity of the natural rate of growth—an empirical study for Latin-American countries". *International Review of Applied Economics*, 23 (1), pp. 41-53. DOI: 10.1080/02692170802496869
- World Bank (2016). World Development Indicators. Consultado: 20/01/2017. Disponible (on line): <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>.