La volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía:
una explicación desde el teorema de Harrod*

The volatility of the rate economic's growth:
an explanation from Harrod's theorem

José Reyes Bernal Bellón**

Resumen

Uno de los hechos estilizados de Kaldor (1961) se refiere a la constancia que se observa en la relación capital producto para los diferentes países. El objetivo de este artículo es mostrar que la relación capital producto es constante pero difiere sustancialmente de la alta volatilidad de la relación incremental capital producto (ICOR). Adicionalmente, se usa el teorema de Harrod para mostrar mediante simples gráficos y a través de estimaciones data panel para 88 países que la volatilidad del ICOR define la volatilidad de la tasa de crecimiento económico.

Palabras clave: crecimiento económico, relación incremental capital producto, propensión marginal a ahorrar.

Clasificación JEL: F22, 039, 040, O57

Abstract

One of the stylized facts of Kaldor (1961) refers to the constancy that is observed in the ratio of capital product to different countries. The objective of this paper is to show that the product capital ratio is constant but that differs substantially from the high volatility of the incremental capital product relation (ICOR). Additionally, the author uses Harrod's theorem to show through simple graphic and through estimates panel data for 88 countries that the volatility of ICOR defines the volatility of the rate of economic growth.

Key words: Economics growth, incremental capital output ratio, marginal propensity to save.

Classification JEL: F22, 039, 040, O57

* Este trabajo fue realizado con base en la tesis doctoral "Teoría del Crecimiento Económico: un Punto de Vista Heterodoxo".

** Ph.D en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, Magíster en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia y economista de la Universidad Externado de Colombia. Director de la Maestría en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás y profesor asociado de la Universidad de La Salle. Correo electrónico: josereyes@usantotomas.edu.co; josebernal@unisalle.edu.co

Fecha de recepción: 3 de septiembre de 2009 - Fecha de aprobación: 20 de noviembre de 2009

1. Introducción

Uno de los hechos estilizados de Kaldor (1961) se refiere a la constancia de la relación capital producto. Algunos autores han mostrado esta relativa constancia de la relación capital producto, como es el caso de Maddinson (1982), quien observa este hecho para 16 países de la OCDE. Easterly (1999) también supone una relación capital producto constante en las estimaciones que realiza con base en el modelo Harrod-Domar para 88 países, con el objetivo de verificar si los incrementos en la inversión y la ayuda externa generan crecimiento o no. La literatura sobre crecimiento y la misma academia reconocen y aceptan este hecho como una regularidad internacional. De igual manera, parece existir un consenso general en suponer que la relación capital producto es igual a la relación incremental capital producto y que, por tanto, esta última también es constante (Jones, 1988; Grabowski y Shields, 2000; Melhum, 2004).

El objetivo de este artículo es mostrar que la relación capital producto difiere sustancialmente de la relación incremental (ICOR) capital producto. Adicionalmente, se pretende mostrar a través de la propuesta de Harrod que la volatilidad de la relación marginal capital producto define la volatilidad de la tasa de crecimiento económico. El trabajo no pretende explicar la alta volatilidad del (ICOR); por el contrario, este es el gran reto de la teoría del crecimiento económico.

Este trabajo se desarrolla con base en las ecuaciones fundamentales de Harrod y contiene en primer lugar esta breve introducción. En segundo lugar, se plantea el modelo de Harrod y se muestra empíricamente la estabilidad de la relación capital producto frente a la gran volatilidad de la relación marginal capital producto. En tercer lugar, se muestra cuál es la incidencia de la relación marginal capital producto sobre la tasa de crecimiento de la economía a través de estimaciones data panel. En la cuarta y última sección se presentan las conclusiones del trabajo.

2. La ecuación fundamental de Harrod

La ecuación fundamental de Harrod parte de la igualdad entre la inversión (I) o las variaciones en el capital y el ahorro, es decir, $I = \Delta K = S = SY$. Así mismo, establece la relación marginal capital producto como $C = \Delta K/\Delta Y$; es decir, establece que la inversión depende de cambios en las variaciones en el producto. Con base en estas ecuaciones, deriva su ecuación que representa una senda de crecimiento, así:

$$G_y = \frac{s}{C} \qquad [1]$$

De donde G_y es la tasa de crecimiento observada, "S" es la tasa de ahorro y "C" es la relación marginal capital producto. El interés fundamental de este trabajo consiste en analizar el comportamiento de la relación marginal capital producto C y su relación con la tasa de crecimiento de la economía.

Harrod (1979, p. 175) argumenta que sus ecuaciones fundamentales son "axiomas que serían la base de una teoría general del crecimiento económico". Bajo esta consideración, una alta tasa de crecimiento estará asociada a una alta tasa de ahorro o a una baja relación marginal capital producto. Así mismo, cuando hay una alta tasa de crecimiento pero existe un bajo ahorro, el resultado será una menor relación marginal capital producto. De igual manera, puede coexistir una baja tasa de crecimiento del producto con una alta tasa de ahorro; en ese caso la ecuación mostrará que la relación marginal capital producto se ha incrementado considerablemente. Estas variaciones notables de la razón marginal capital producto tienden a explicar las variaciones en la tasa de crecimiento de la

economía, mientras que la tasa de ahorro juega un papel residual en la determinación de dicha tasa. 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. Por tanto, y de acuerdo con la ecuación fundamental de Harrod, la volatilidad del crecimiento económico estaría definida por la volatilidad de la relación incremental capital producto.

Con base en la sencilla ecuación de Harrod se puede extraer la siguiente interpretación: si la tasa de ahorro juega un papel residual o acomodaticio en la ecuación, la relación incremental capital producto es la que define la tasa de crecimiento de la economía. En primer lugar, una alta (baja) tasa de crecimiento estará asociada a una baja (alta) relación marginal capital respectivamente. En segundo lugar, la relación marginal capital producto determina el signo positivo o negativo de la tasa de crecimiento de la economía; así por ejemplo, cuando un país presenta una tasa de crecimiento negativa (-2,5%) el signo lo establece la relación marginal capital producto y no la tasa de ahorro que siempre será positiva por ser un porcentaje del ingreso. En consecuencia, una caída absoluta en el ingreso o en el stock de capital generará el signo negativo de la tasa de crecimiento.

En tercer lugar, si se define el teorema de Harrod como la tasa de ahorro dividida por la relación capital producto, esta tasa de crecimiento será siempre positiva, no habrá posibilidad de que se genere una tasa de crecimiento económico negativa porque la relación capital producto siempre será positiva al igual que la tasa de ahorro. Si por el contrario se define la tasa de crecimiento con base en la relación **marginal** capital producto se tendrán tasas de crecimiento positivas o negativas según sea el signo de la relación incremental capital producto. Así mismo, una tasa de crecimiento definida con la relación capital producto que tiende a ser constante y con unas tasas de ahorro que no varían mucho, daría como resultado una tasa de crecimiento relativamente constante y por tanto la volatilidad del crecimiento estaría en entredicho, pues es justamente esta volatilidad la que impera en todas las economías del mundo.

2.1 Comparación entre la relación capital producto (K/Y) y la relación marginal capital producto (ΔK/ΔY)

A continuación se presentarán los gráficos de la relación capital producto y de la relación marginal capital producto para algunos países de la OCDE, Suramérica, Asia y África. Este ejercicio se realiza con base en la información de la Penn World Table de Summers, Heston y Aten de 2002 para 88 países con información comprendida entre 1970 y 1996.

Los datos de la relación capital producto (K/Y) y de la relación marginal capital producto ΔK/ΔY están expresados en logaritmos. Se mostrará entonces la enorme volatilidad de la relación marginal capital producto frente a la nula o baja volatilidad de la relación capital producto. En consecuencia, los resultados podían mostrar que ambas relaciones no tienden a ser iguales como se plantea en los libros de texto, en donde siempre se asume que K/Y = ΔK/ΔY. Este supuesto lo han utilizado las instituciones financieras internacionales para fijar metas de crecimiento o establecer brechas de financiación sin resultados robustos. A continuación se presentan los gráficas de cada una de las relaciones en mención.

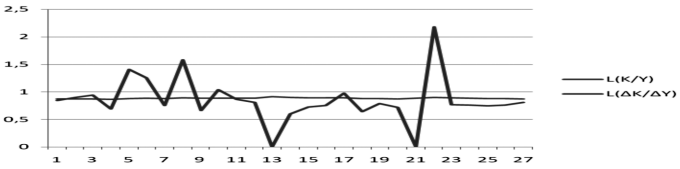

Figura 1. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Australia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.
Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

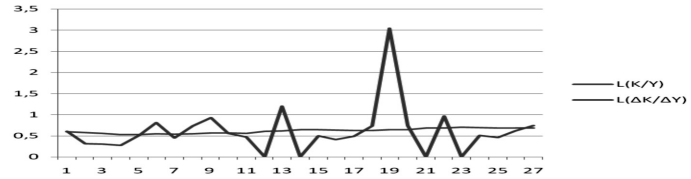

Figura 2. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Brasil.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

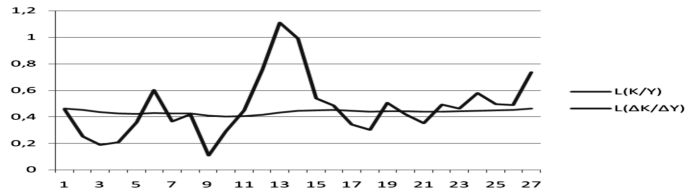

Figura 3. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Colombia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

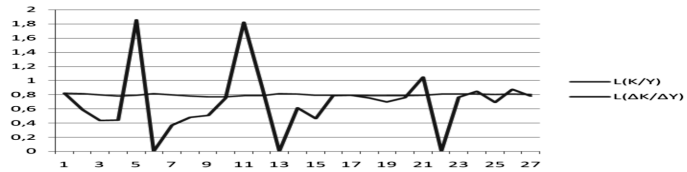

Figura 4. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Estados Unidos.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

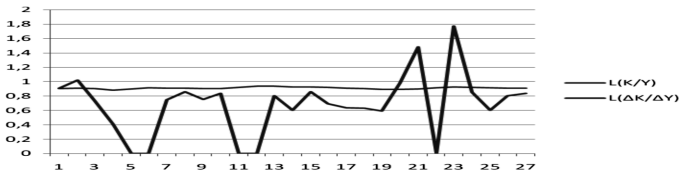

Figura 5. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Reino Unido.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

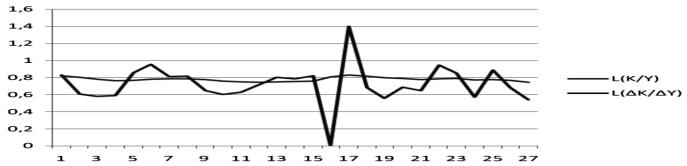

Figura 6. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Singapur.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

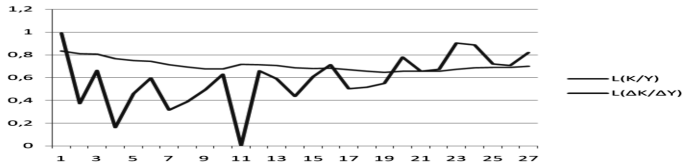

Figura 7. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Korea.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

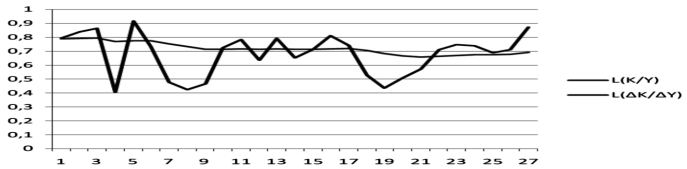

Figura 8. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Taiwán.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

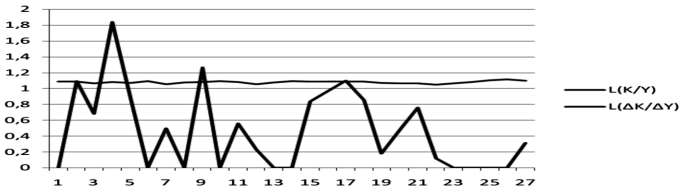

Figura 9. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Zambia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

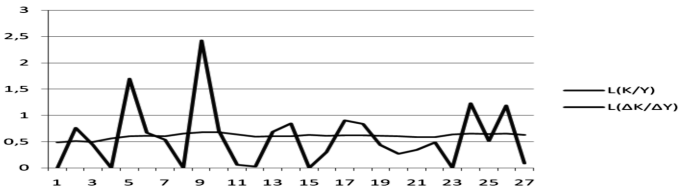

Figura 10. La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Zimbabwe.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.
Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

Al observar las figuras de la 1 a la 10 se concluye que la relación capital producto para esta muestra de países es constante o relativamente constante, mientras que la relación marginal capital producto es extremadamente volátil. Este mismo resultado se verifica para todos los países del mundo y se invita al lector a que lo compruebe. En general, se presentan dos regularidades en todos los países del mundo: una, la relación capital producto tiende a ser constante; y dos, la relación marginal capital producto es muy volátil.

La volatilidad de la relación incremental capital producto también puede comprobarse utilizando la desviación estándar y comparándola con la de la relación capital producto. Se observará que las dos desviaciones difieren significativamente para todos los países de la muestra. La Tabla 1 presenta estos resultados.

En la Tabla 1 se observa que la desviación respecto a la media de la relación capital producto es mínima, es decir, tiende a cero en todos los países analizados, mientras que la desviación estándar de la relación marginal capital producto es muy volátil o la dispersión es grande respecto a su media. En el anexo 1 se presenta esta información para todos los países seleccionados.

Tabla 1. Desviación estándar de la relación capital producto (K/Y) y de la relación marginal capital producto (ΔK/ΔY).

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. (ΔK/ΔY)
Australia	0,2	31,3
Brasil	0,6	214,5
Colombia	0,1	2,5
Estados Unidos	0,2	18,7
Gran Bretaña	0,2	14,6
Singapur	0,3	5,5
Korea	0,6	3,7
Taiwán	0,2	3,6
Zambia	0,4	15,8
Zimbabwe	0,4	51,5

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Se ha mostrado que la relación marginal capital producto de Harrod es muy volátil y que no es igual a la relación capital producto. A continuación se analizará cual de las dos relaciones define una tasa crecimiento. Bernal (2008) mostró que la ecuación de Harrod, es decir, la tasa de ahorro dividida sobre la relación marginal capital producto, tiende a ser una ley del crecimiento.

3. La relación marginal capital producto (Δk/Δy) define la tasa de crecimiento de la economía

Bernal (2008) mostró que el teorema de Harrod tiende a ser una ley del crecimiento, por tanto, la tasa de ahorro dividida por la relación marginal capital producto sigue el mismo comportamiento que la tasa de crecimiento real de la economía. En este trabajo se muestra la diferencia de

dividir la tasa de ahorro entre la relación capital producto versus dividir la tasa de ahorro entre la relación marginal capital producto. Cada uno de estos resultados será comparado con la tasa de crecimiento real de la economía, la cual siempre se calcula como Gy = ((PIBt – PIBt-1)/PIBt-1)*100

Para mostrar este ejercicio se seguirá con los mismos países con los cuales se mostró escasa variabilidad de la relación capital producto (K/Y) frente a la volatilidad de la relación marginal capital producto (ΔK/ΔY). No obstante, se puede elegir cualquier país de la muestra y también se verificarán los mismos resultados.

En las figuras que se observarán a continuación, Gy es la tasa de crecimiento real de la economía y las otras dos curvas son el teorema de Harrod con la relación capital producto (s/(K/Y)) y con la relación marginal capital producto (s/(ΔK/ΔY)).

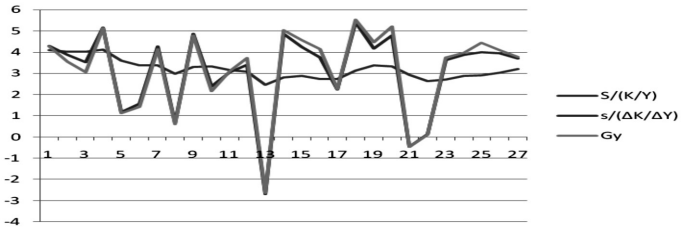

Figura 11. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Australia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

En la Figura 11 se observa que la tasa de crecimiento real (Gy) tiende a ser igual al teorema de Harrod cuando se utiliza la relación marginal capital producto, mientras que cuando se usa la relación capital producto la curva tiende a ser horizontal mostrando tanto la estabilidad de esta relación como la poca variación de la tasa de ahorro para este país. De igual manera, al explorar los datos puntualmente se observará que en los años en los cuales la tasa de crecimiento fue alta, también corresponde una relación marginal capital producto baja y viceversa, tal como se muestra en Bernal (2008). Por ejemplo, en 1977 se dio una de las tasas de crecimiento más bajas en Australia (0,6%) y esa tasa de crecimiento es compatible con una relación marginal capital producto alta (38), mientras que, por ejemplo, en 1983 la tasa de crecimiento de la economía fue del 5% y con una relación marginal capital producto de 3,9, mucho más baja que en 1977.

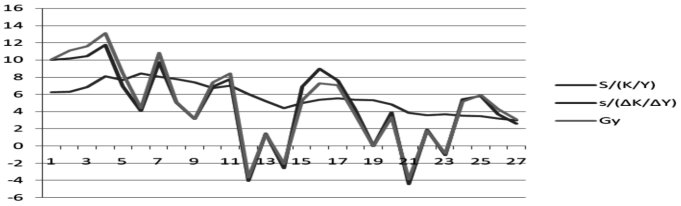

Figura 12. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Brasil.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

En la Figura 12 también se observa el mismo comportamiento de las tres curvas pero la relación capital producto para Brasil presenta una leve tendencia descendente, aún cuando su comportamiento es estable. De igual manera, el teorema de Harrod se cumple para Brasil y es la volatilidad de la relación marginal capital producto la que determina la volatilidad de la tasa de crecimiento. En Brasil, la tasa de crecimiento real mas alta (13,1%) se dio en 1973. En ese año, la tasa de ahorro era del 27% y la relación capital producto fue de 2,3. Así mismo, en 1975, con una tasa de ahorro del 29,7%, la economía brasileña alcanzó una tasa de crecimiento de apenas el 4,4% y con una relación marginal capital producto del orden de 7.2 más alta que en 1973. Por tanto, se puede concluir que periodos de alto crecimiento son consistentes con bajas relaciones incremental capital producto y no así con altas tasas de ahorro.

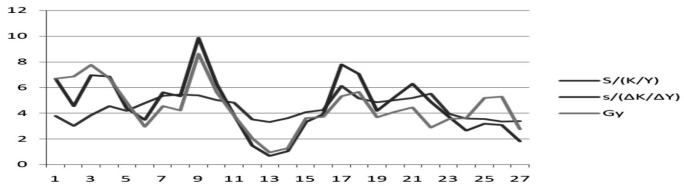

Figura 13. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Colombia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

En Colombia, de acuerdo con la Figura 13, también se evidencia que el teorema de Harrod determina una tasa de crecimiento de la economía y que tiende a ser igual a la tasa real de crecimiento cuando se utiliza la relación marginal capital producto, mientras que si el teorema utiliza la relación capital producto la curva que se genera es relativamente estable. Bajo estas consideraciones, la volatilidad de la relación marginal capital producto determina la volatilidad de la tasa de crecimiento real porque, como lo muestran los datos, periodos de alto crecimiento son compatibles con una relación marginal capital producto baja y viceversa. Con respecto a lo anterior, según Bernal (2008):

> …la tasa de crecimiento más alta de la economía colombiana se dio en 1978, 8,6% con una tasa de ahorro del 13,5% y una relación marginal capital producto de 1,3. Por el contrario, en 1991 la tasa de ahorro de la economía ascendió al 15% pero la relación marginal capital producto se incrementó hasta alcanzar el 3,1 generando de esta manera una tasa de crecimiento real apenas del 2,8%. De igual manera, la tasa de crecimiento de la economía para el año 1982 fue de 0,9% con una tasa de ahorro del 8,9% pero con una relación marginal capital producto de 13,3. Se comprueba una vez más que existe una relación directa entre la productividad marginal del capital y la tasa de crecimiento de la economía.

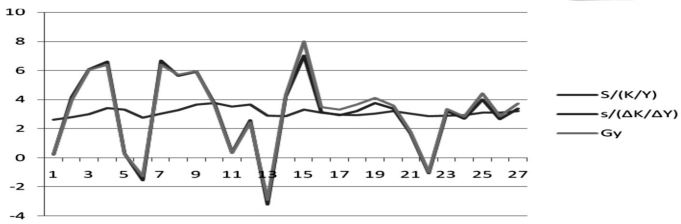

Figura 14. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Estados Unidos.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

Para Estados Unidos y de acuerdo a la Figura 14, también se evidencia que el teorema de Harrod determina una tasa de crecimiento de la economía y que tiende a ser igual a la tasa real de crecimiento cuando se utiliza la relación marginal capital producto, mientras que si el teorema utiliza la relación capital producto la curva que se genera es muy estable, poniendo en entredicho la volatilidad de la tasa de crecimiento.

> En Estados Unidos, se evidencia el mismo comportamiento de la relación capital producto frente a la tasa de crecimiento. En 1984 la tasa de crecimiento de los Estados Unidos fue una de las más altas durante el periodo de análisis, 7,98%. Si bien la tasa de ahorro fue del 20%, una de las más altas del periodo, la relación marginal capital producto fue de 2,9, la más baja en todo el periodo. Con una tasa de ahorro similar, es decir del 20,5% para 1974, la tasa de crecimiento apenas alcanzó el 0,26%. La explicación de esta caída está en la relación marginal capital producto que fue de las más altas durante este periodo, 71,3.

La Figura 15 es perfecta para demostrar que una relación capital producto estable junto con una tasa de ahorro que se modifica levemente da como resultado una curva casi perfectamente horizontal. Por el contrario, el teorema de Harrod, en el que se involucra la relación marginal capital producto, tiende a ser igual a la tasa de crecimiento de la economía, la cual es muy volátil. En este caso, se

comprueba que dada una tasa de ahorro, la variable que determina la volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía es la relación marginal capital producto.

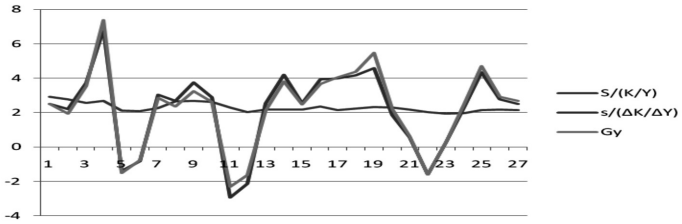

Figura 15. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para el Reino Unido.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

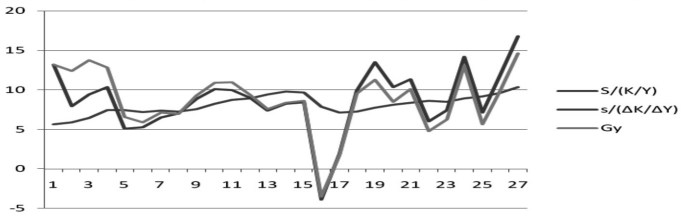

Figura 16. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Singapur.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

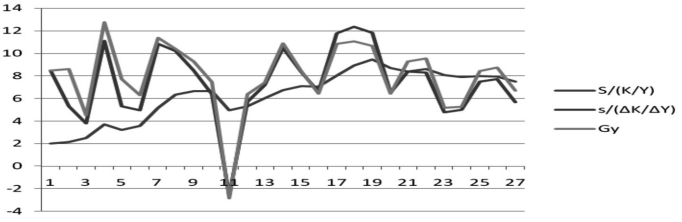

Figura 17. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Korea.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

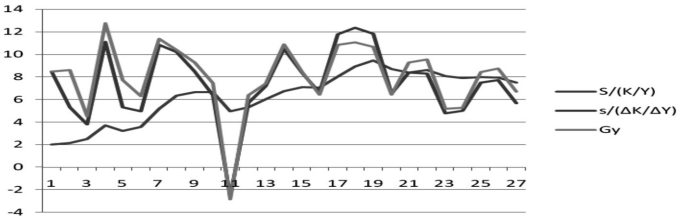

Figura 18. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Taiwán.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

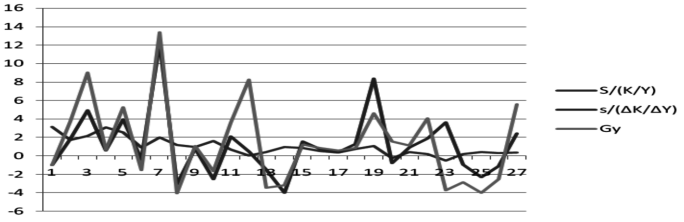

Figura 19. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Zambia.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

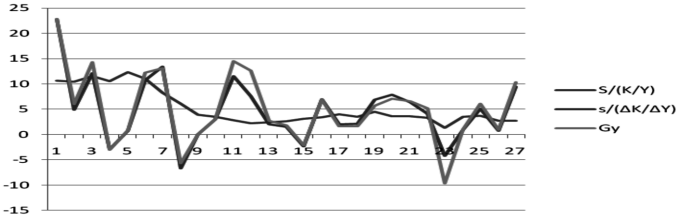

Figura 20. La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Zimbabwe.

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

Las figuras de la 11 a la 20 muestran que el teorema de Harrod, es decir, la tasa de ahorro dividida por la relación marginal capital producto, tiende a ser igual a la tasa de crecimiento real de la economía y no así la tasa de ahorro dividida por la relación capital producto. En todos los países de estudio se demuestra que la tasa de ahorro no guarda una relación lineal con la tasa de crecimiento económico. Por tanto, el ahorro apenas es una variable acomodaticia en la ecuación de Harrod y la relación marginal capital producto se convierte en la variable que define la tasa de crecimiento económico y así mismo, la volatilidad de esta relación también está relacionada con la volatilidad de la tasa de crecimiento.

En todos los países de análisis, se comprueba que la tasa de ahorro no juega un papel significativo en la explicación de la tasa de crecimiento real; es decir, se evidencia en todos los casos que pueden coexistir altas tasas de ahorro con bajas tasas de crecimiento o igualmente bajas tasas de ahorro con altas tasas de crecimiento. La explicación fundamental proviene de la relación marginal capital producto porque siempre se demuestra que altas tasas de crecimiento son consistentes con relaciones marginales capital producto muy bajas y a la inversa.

El comportamiento de la relación inversa entre tasa de crecimiento de la economía y la relación marginal capital producto, se comprueba para todos los países de análisis, mientras que la tasa de ahorro no muestra una relación lineal con la tasa de crecimiento. Una verificación alternativa a través del método data panel podría confirmar aún más la relación negativa entre la relación marginal o incremental capital producto (ICOR) y la tasa de crecimiento de la economía. La Tabla 2 muestra estos resultados y la salida de la estimación se presenta en el Anexo 2.

Tabla 2. Relación entre la tasa de crecimieto (LGy) y la relación marginal capital producto (LCr). Datos anuales 1970-1996. Variables en logaritmos.

	EC. No.	VAR	INDEP			
		DEP	C	dLCr	DW	R^2
88 Países	No. 1	dLGy	0,0027	-1,0067	2,1	0,98
	Est T.		0,72	-275,7		
OCDE	No. 3	dLGy	0,0134	-1,0385	2,2	0,96
27 países	Est T.		3,28	-224,5		
Suramérica	No.5	dLGy	0,0205	-1,0092	1,8	0,98
11 países	Est T.		2,04	-99,06		
Asia	No.7	dLGy	0,0181	-1,0008	2,2	0,98
10 países	Est T.		2,12	-99,8		
África	No.9	dLGy	-0,0242	-0,9702	2,1	0,97
24 Países	Est T.		-2,3	-109,8		

Nota: Est T= Estad. T Todas las variables son Significativa al 99%.

La Tabla 2 muestra que en todos los casos se cumple la relación inversa entre la tasa de crecimiento de las economías y la relación marginal capital producto. Los resultados son robustos a nivel regional y tomando el total de los 88 países. Estos resultados sugieren que existe una alta significancia de la relación marginal capital producto para explicar el crecimiento económico de los diferentes países. Esta variación en la tasa de crecimiento está explicada en más de un 98% por los cambios en el ICOR. En general se comprueba que la alta volatilidad del ICOR determina la alta volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía. Este hecho puede explicar también la diferencia en las tasas de crecimiento de los diferentes países del mundo. Los países que experimentan más altas tasas de crecimiento son aquellos que tienen un ICOR muy bajo y a la inversa.

4. Conclusiones

El trabajo muestra que la relación capital producto es constante y difiere sustancialmente de la relación marginal capital producto para todos los países analizados.

Se demuestra que la relación marginal capital producto es muy volátil y según la ecuación de Harrod define la volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía. Este hecho se comprueba para los 88 países seleccionados, y a nivel regional para Asia, África, los países de la OCDE, Centroamérica y Suramérica.

La relación marginal capital producto es la variable que determina la tasa de crecimiento de la economía. Se mostró que una baja relación marginal capital producto es compatible con altas tasas de crecimiento y a la inversa, tanto a nivel de toda la muestra como regionalmente.

Si la relación marginal capital producto determina la tasa de crecimiento de la economía, entonces el gran reto de la teoría del crecimiento consiste en explicar por qué se presenta esta gran volatilidad de la relación incremental en todos los países del mundo y cómo es que esta volatilidad también determina la volatilidad de la tasa de crecimiento.

Referencias

Ardo, R. F. (1979). *Dinámica Económica*. Alianza Editorial.

Bernal B., J. R. (2008). La Tasa de Crecimiento Garantizada de Harrod como Ley del Crecimiento Económico: Una Comprobación Empírica. *Cuadernos de Economía*, (49), 57-88.

Easterly, W. (1997). *The Gost of Financing Gap: How the Harrod_Domar Growth Model Still Haunts Development Economics*. World Bank.

Grabowski, R. & Shields, M. (2000). A Dynamic, Keynesian Model of Development. *Journal of Economic Development*, *25*, (1).

Harrod, R. F. (1939). *An Essay in Dynamic Theory*.

Harrod, R. F. (1966). *Hacia una economía dinámica*. Madrid: Técnos.

Jones, H. (1988). *Introducción a las Teorías Modernas del Crecimiento Económico*. Antoni Bosch Editor.

Kaldor, N. (1961). "Capital Accumulation and Economic Growth". En Lutz, F.A. & Hague, D.C. (ed.). *The Theory of Capital*. New York: St. Martin's Press.

Madinson, A. (1982). *Phases of Capitalist Development*. Oxford: Oxford University Press.

Melhum, H. (2004). *A Note on Ramsey, Harrod – Domar, Solow and a Closed Form Saddle Path*. Oslo: Deparment of Economics, University of Oslo P.O.

Anexo 1

Desviación estándar de la relación capital producto (**K/Y**) y de la relación marginal capital producto (**ΔK/ΔY**).

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. (ΔK/ΔY)
ARG	1,0	8,0
AUS	0,2	31,3
AUT	0,3	29,0
BEN	0,1	8,5
BOL	0,3	5,5
BRA	0,6	214,5
BRB	0,4	12,7
BWA	0,6	8,7
CAF	0,4	12,0
CAN	0,4	13,6
CHE	0,8	43,0
CHL	0,3	5,1
CHN	0,3	14,0
CIV	0,3	17,1
CMR	0,4	6,5
COG	0,3	10,5
COL	0,1	2,5
CPV	0,6	18,1
CRI	0,3	7,7
CYP	0,7	9,8
DNK	0,4	34,1
DOM	0,3	18,0
DZA	0,4	5,3
ECU	0,6	9,2
ESP	0,4	38,7
ETH	0,1	3,3
FIN	0,6	46,1
FJI	0,5	8,2
FRA	0,3	55,4
GAB	0,6	6,6

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. (ΔK/ΔY)
JAM	0,9	26,3
JPN	0,3	26,5
KEN	0,1	81,2
KOR	0,6	3,7
LKA	0,1	11,4
LUX	0,5	8,5
MAR	0,1	12,8
MEX	0,4	5,3
MUS	0,1	2,8
MYS	0,3	18,2
NAM	1,0	14,5
NER	0,6	12,1
NGA	0,3	19,0
NIC	17,0	7962,0
NLD	0,3	21,9
NOR	0,3	41,0
NPL	0,1	4,9
NZL	0,6	682,9
PAK	0,2	11,8
PAN	0,3	6,9
PER	0,9	30,8
PHL	0,4	16,1
PNG	0,4	9,5
PRT	0,3	61,6
PRY	0,2	9,2
ROM	1,5	13,2
SGP	0,3	5,5
SLV	0,5	6,0
SWE	0,3	14,2
TGO	0,5	4,3

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. (ΔK/ΔY)
GBR	0,2	14,6
GHA	0,3	5,7
GIN	0,3	5,0
GRC	0,7	74,2
GTM	0,2	60,9
GUY	1,5	10,0
HKG	0,3	13,6
HND	0,2	10,0
IDN	0,3	1,7
IND	0,1	34,7
IRL	0,2	14,0
IRN	1,0	171,8
ISL	0,5	92,6
ITA	0,2	13,4

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. (ΔK/ΔY)
THA	0,5	1,6
TTO	0,4	3,5
TUN	0,2	21,7
TUR	0,2	19,5
TWN	0,2	3,6
TZA	1,2	61,6
URY	0,6	56,7
USA	0,2	18,7
VEN	0,6	38,9
ZAF	0,2	44,9
ZAR	0,5	5,0
ZMB	0,4	15,8
ZWE	0,4	51,5

Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Anexo 2

Salida de las estimaciones con base en el programa Eviews

Estimación para todos los países seleccionados

Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/15/09 Time: 16:33
Sample (adjusted): 1971 1996
Periods included: 26
Cross-sections included: 87
Total panel (unbalanced) observations: 1583

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002712	0.003757	0.721959	0.4704
DLCR	-1.006769	0.003651	-275.7635	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.981900	Mean dependent var	-0.033963
Adjusted R-squared	0.980521	S.D. dependent var	1.070274
S.E. of regression	0.149376	Akaike info criterion	-0.895998
Sum squared resid	32.80022	Schwarz criterion	-0.512877
Log likelihood	822.1823	Hannan-Quinn criter.	-0.753656
F-statistic	712.0102	Durbin-Watson stat	2.074430
Prob(F-statistic)	0.000000		

Estimación para los países seleccionados de Suramérica

Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/23/09 Time: 15:38
Sample (adjusted): 1971 1996
Periods included: 26
Cross-sections included: 11
Total panel (unbalanced) observations: 187

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.020585	0.010061	2.046105	0.0425
DLCR	-1.009237	0.010127	-99.65836	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.987752	Mean dependent var	-0.048567
Adjusted R-squared	0.984813	S.D. dependent var	1.113707
S.E. of regression	0.137248	Akaike info criterion	-0.958806
Sum squared resid	2.825552	Schwarz criterion	-0.319496
Log likelihood	126.6483	Hannan-Quinn criter.	-0.699757
F-statistic	336.0377	Durbin-Watson stat	1.842450
Prob(F-statistic)	0.000000		

Estimación para todos los países seleccionados de la OCDE

Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/15/09 Time: 16:39
Sample (adjusted): 1971 1996
Periods included: 26
Cross-sections included: 27
Total panel (unbalanced) observations: 554

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013470	0.004095	3.289507	0.0011
DLCR	-1.038584	0.004625	-224.5544	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.991157	Mean dependent var	-0.030810
Adjusted R-squared	0.990240	S.D. dependent var	0.974428
S.E. of regression	0.096268	Akaike info criterion	-1.752586
Sum squared resid	4.643023	Schwarz criterion	-1.339572
Log likelihood	538.4664	Hannan-Quinn criter.	-1.591238
F-statistic	1079.943	Durbin-Watson stat	2.222979
Prob(F-statistic)	0.000000		

Estimación para todos los países seleccionados de Asia

Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/15/09 Time: 16:40
Sample (adjusted): 1971 1996
Periods included: 26
Cross-sections included: 10
Total panel (unbalanced) observations: 226

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.018014	0.008497	2.120123	0.0353
DLCR	-1.000826	0.010025	-99.83332	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.984382	Mean dependent var	0.005153
Adjusted R-squared	0.981504	S.D. dependent var	0.939144
S.E. of regression	0.127722	Akaike info criterion	-1.132851
Sum squared resid	3.099446	Schwarz criterion	-0.587987
Log likelihood	164.0121	Hannan-Quinn criter.	-0.912966
F-statistic	342.1462	Durbin-Watson stat	2.224425
Prob(F-statistic)	0.000000		

Estimación para todos los países seleccionados de África

Dependent Variable: DLGY
Method: Panel Least Squares
Date: 09/15/09 Time: 16:42
Sample (adjusted): 1971 1996
Periods included: 26
Cross-sections included: 24
Total panel (unbalanced) observations: 358

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.024292	0.010206	-2.380161	0.0179
DLCR	-0.970205	0.008831	-109.8688	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)
Period fixed (dummy variables)

R-squared	0.977511	Mean dependent var	-0.041490
Adjusted R-squared	0.973933	S.D. dependent var	1.195914
S.E. of regression	0.193084	Akaike info criterion	-0.322482
Sum squared resid	11.48274	Schwarz criterion	0.219492
Log likelihood	107.7242	Hannan-Quinn criter.	-0.106938
F-statistic	273.2115	Durbin-Watson stat	2.164133
Prob(F-statistic)	0.000000		