

La Volatilidad De La Tasa De Crecimiento De La Economía: Una Explicación Desde El Teorema De Harrod

José Reyes Bernal Bellón

GJMBR Classification
FOR:140301,140302,140303
JEL:O47,O57,C31

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 differs substantially from the high volatility of the incremental capital product relation (ICOR). Additionally, use Harrod's theorem to show through simple graphic that defines the volatility of volatility ICOR growth rate of the economy.

Keys words- Economics growth, incremental capital output ratio, marginal propensity to save. JEL: E22, O39, O40, O57

I. INTRODUCCION

Uno de los hechos estilizados de Kaldor (1961) se refiere a la constancia de la relación capital producto. Algunos autores han mostrado esta relative 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 lo tanto esta última también es constante (i, e Jones (1988), grabowski R. y Shields M. (2000), Melhum H. (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 cual 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

II. LA ECUACION FUNDAMENTAL DE HARROD

La ecuación fundamental 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:

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

De donde y G 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, Pág. 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 lo 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 product 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 tendrá, o bien 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, darían como resultado una tasa de crecimiento relativamente constante y por lo tanto la volatilidad del crecimiento estaría en entre dicho pues es,

justamente esta volatilidad la que impera en todas las economías del mundo.

1) Comparación entre la Relación Capital Producto y la Relación Marginal Capital Producto

A continuación se presentarán los gráficos de la relación capital producto y de la relación marginal capital producto para algunos países de la OCDE, Sur América, 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

$$\Delta K/\Delta Y$$

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 donde siempre se asume que

$$K/Y = \Delta K/\Delta Y.$$

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 gráficos de cada una de las relaciones en mención.

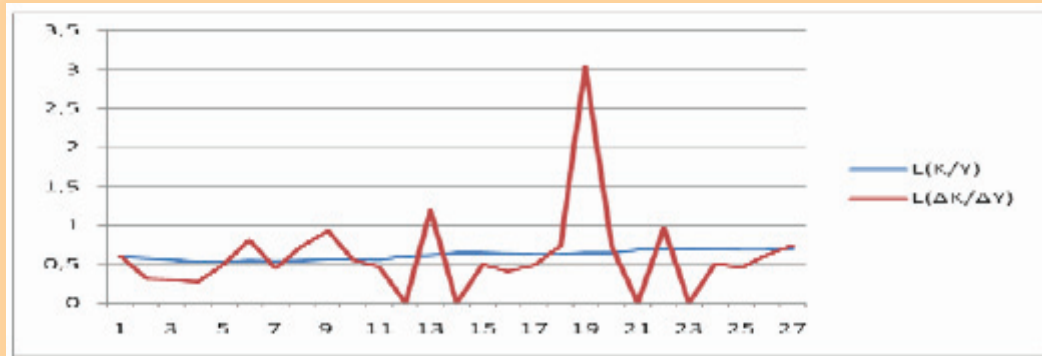
Gráfica 1
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Australia



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

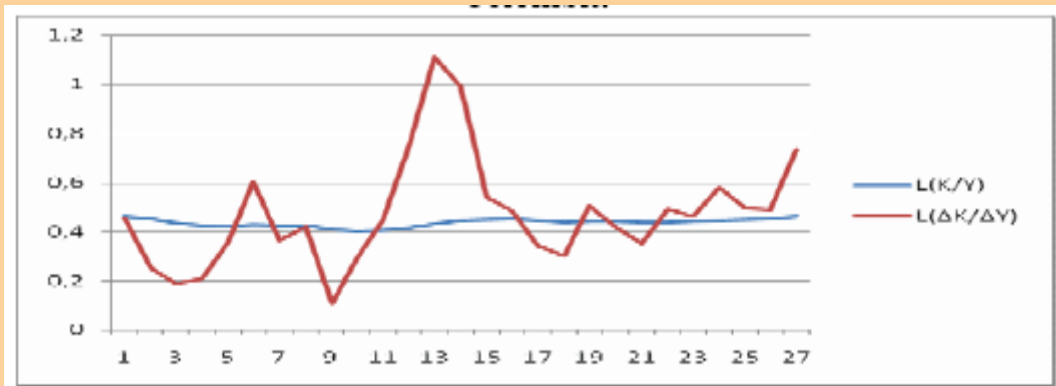
Gráfica 2
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Brasil



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

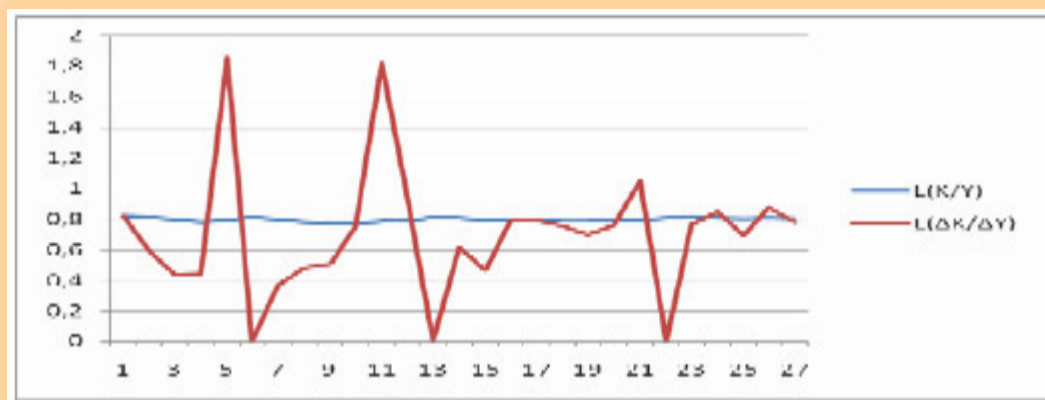
Gráfica 3
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Colombia



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

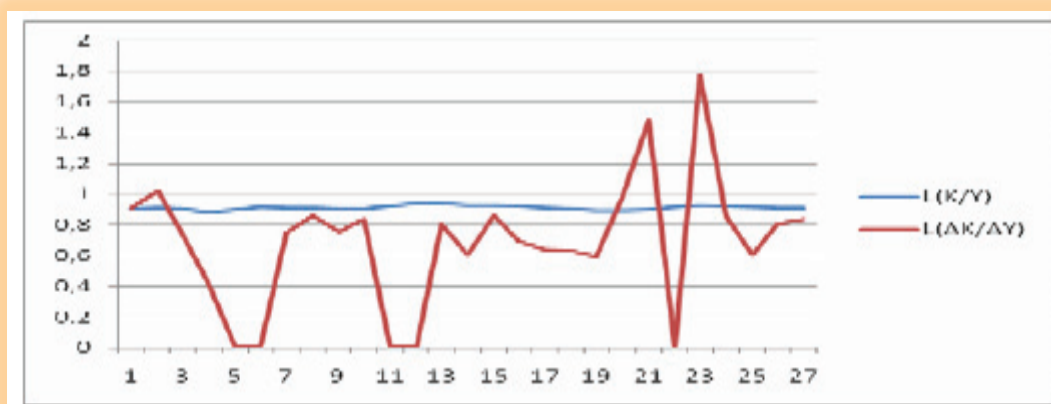
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Gráfica 4
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Estados Unidos



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

Gráfica 5
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para Reino Unido



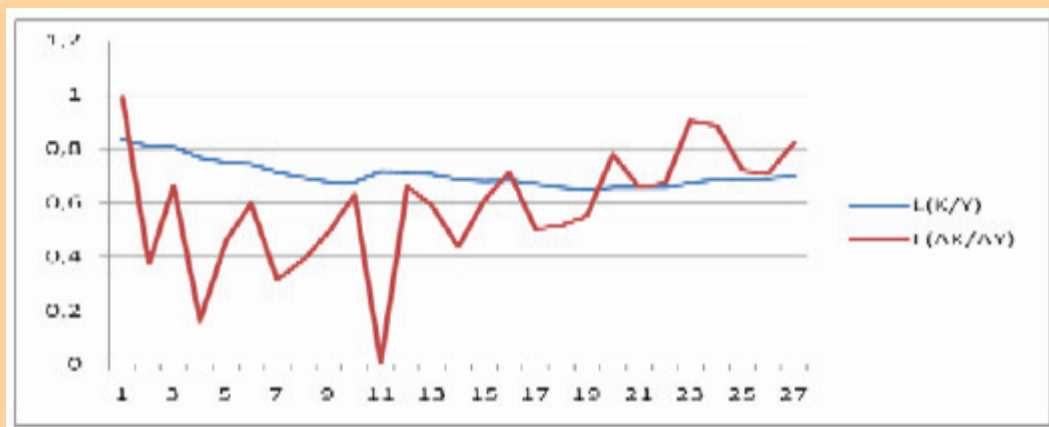
Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Gráfica 6
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Singapur



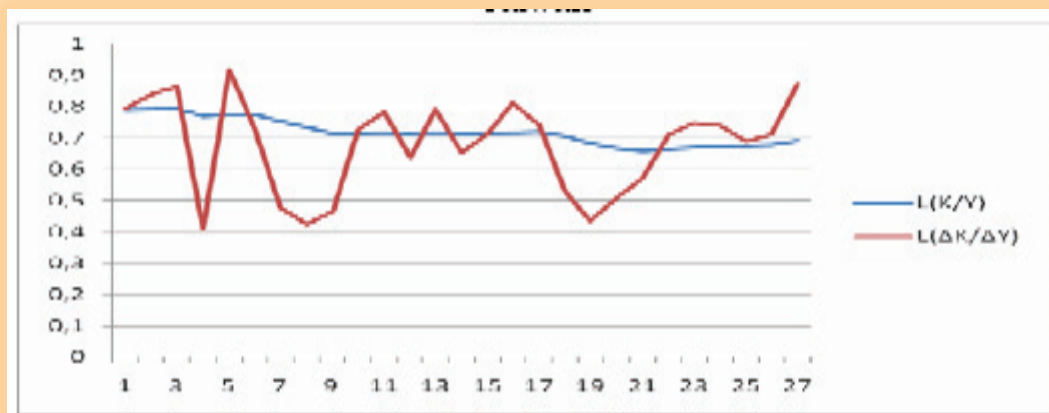
Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Gráfica 7
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Korea



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

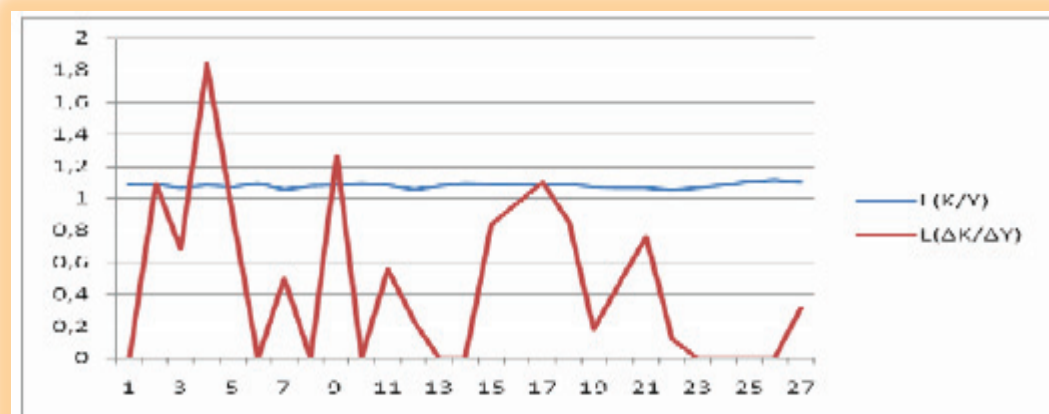
Gráfica 8
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Taiwan



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

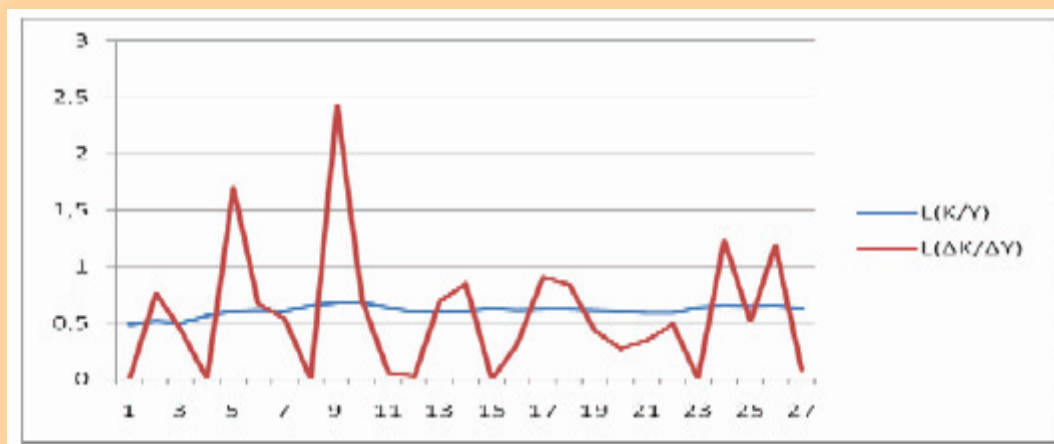
Gráfica 9
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Zambia



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Gráfica 10
La relación capital producto y la relación marginal capital producto para
Zimbabwe



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Al observar las gráficas 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. El cuadro 1 presenta estos resultados.

Cuadro No. 1
Desviación estándar de la relación capital producto (K/Y) y
de la relación marginal capital producto ($\Delta K/\Delta Y$)

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. ($\Delta K/\Delta Y$)
AUSRALIA	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
TAIWAN	0,2	3,6
ZAMBIA	0,4	15,8
ZIMABWE	0,4	51,5

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

En el cuadro No. 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. 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.

III. LA RELACIÓN MARGINAL CAPITAL PRODUCTO

$(\Delta K/\Delta Y)$ DEFINE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA.

Bernal (2008) mostró que el teorema de Harrod tiende a ser una ley del crecimiento, por lo 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 sera comparado con la tasa de crecimiento real de la economía la cual siempre se calcula como $Gy = ((PIB_t - PIB_{t-1})/PIB_{t-1}) * 100$ Para mostrar este ejercicio se seguirá con los mismos países con los cuales se demostró escasa variabilidad de la relación capital producto (K/Y) frente a la volatilidad de la relación marginal capital producto

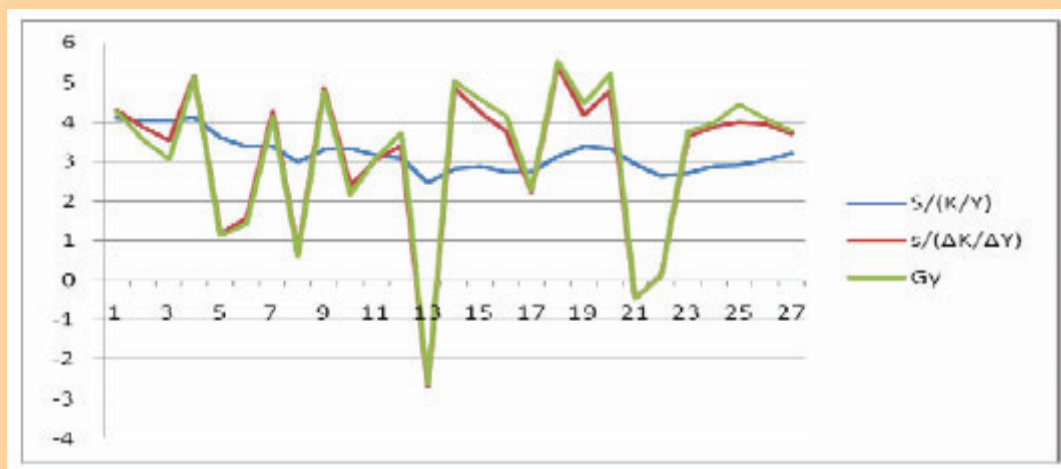
$(\Delta K/\Delta Y)$.

No obstante, se puede elegir cualquier país de la muestra y también se verificarán los mismos resultados. En las gráficas 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 product

$(s/(\Delta K/\Delta Y))$.

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996

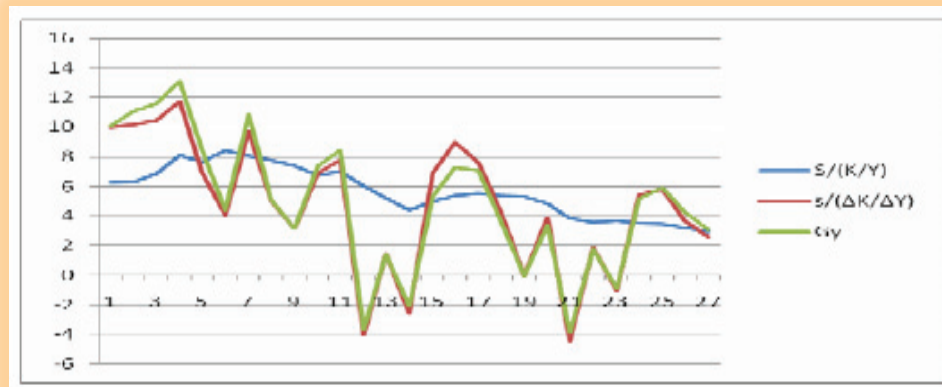
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

En la gráfica 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 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 mas baja que en 1977.

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

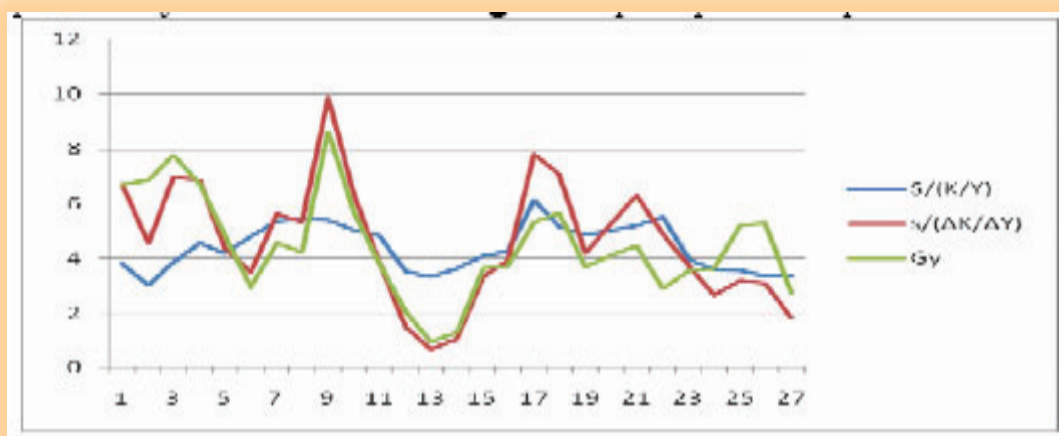
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

En la gráfica 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 lo 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

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

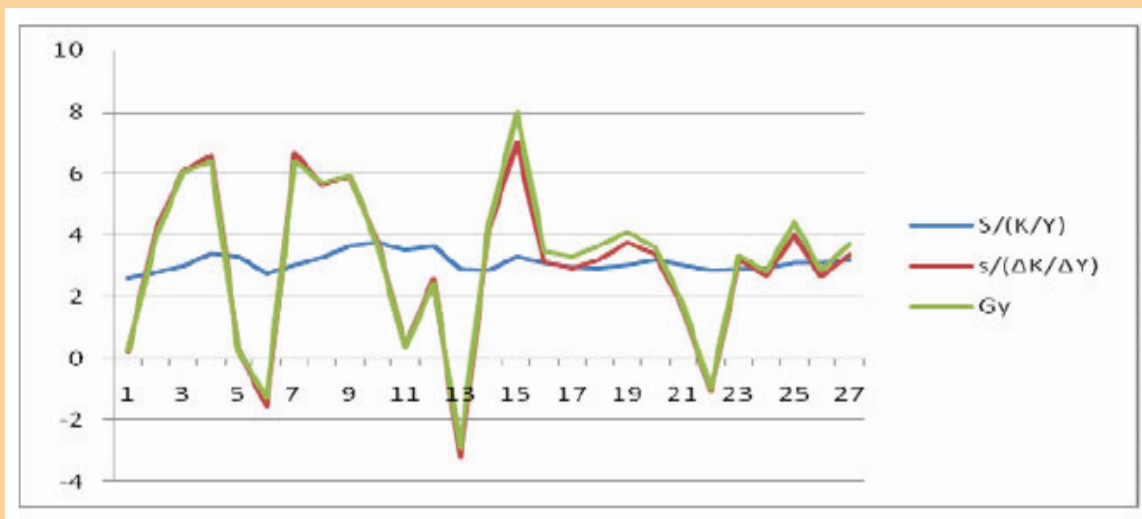
En Colombia, de acuerdo con la gráfica 13, también se evidencia que el teorema de Harrod determina una tasa de crecimiento de la economía y que tiende a ser igual a la tasa real de crecimiento cuando se utiliza la relación marginal

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 product 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 bajay viceversa. Por ejemplo, la tasa de crecimiento mas 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” Bernal (2008).

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

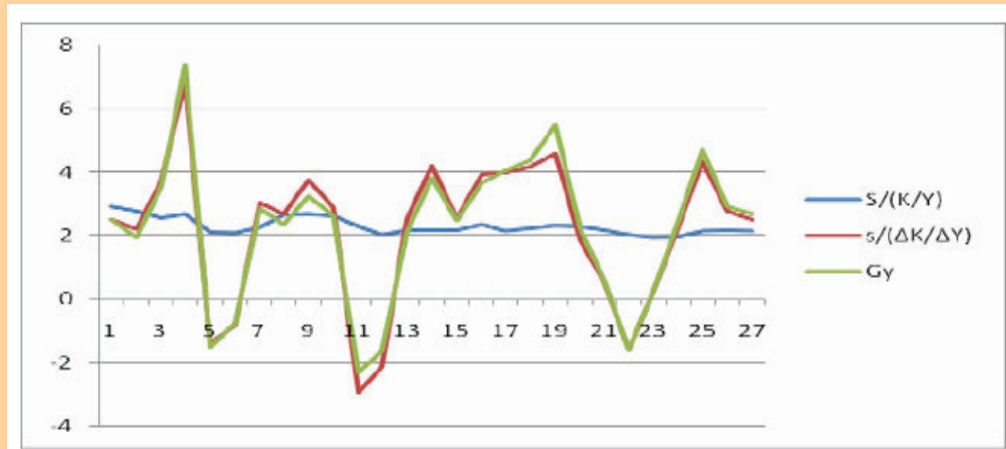
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

Para Estados Unidos y de acuerdo a la gráfica 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 entre dicho 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 la mas altas durante este periodo, 71,3”

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

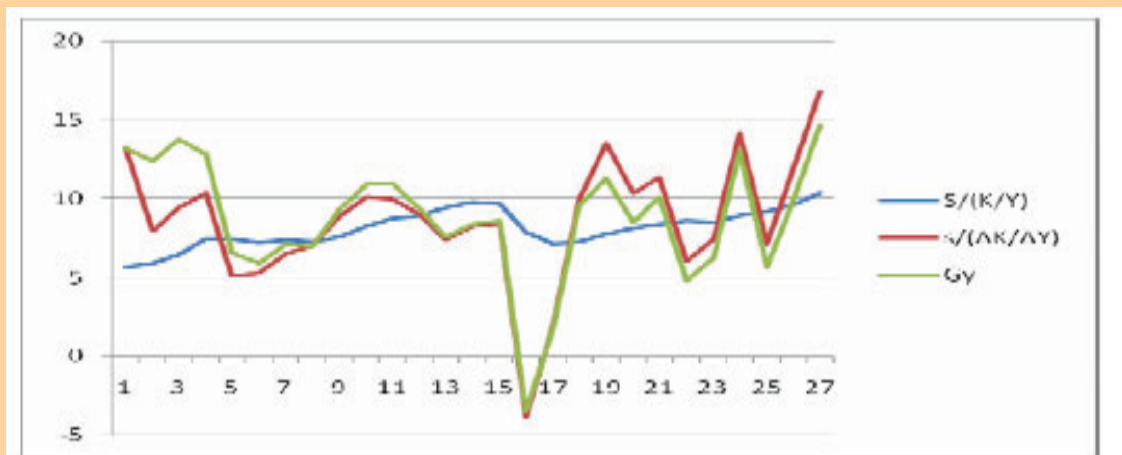
Fuente: cálculos propios con base en WPT 6.1, Heston, Summers y Aten.

La gráfica 15 es la perfecta para demostrar que una la 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 product 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.

Gráfica 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

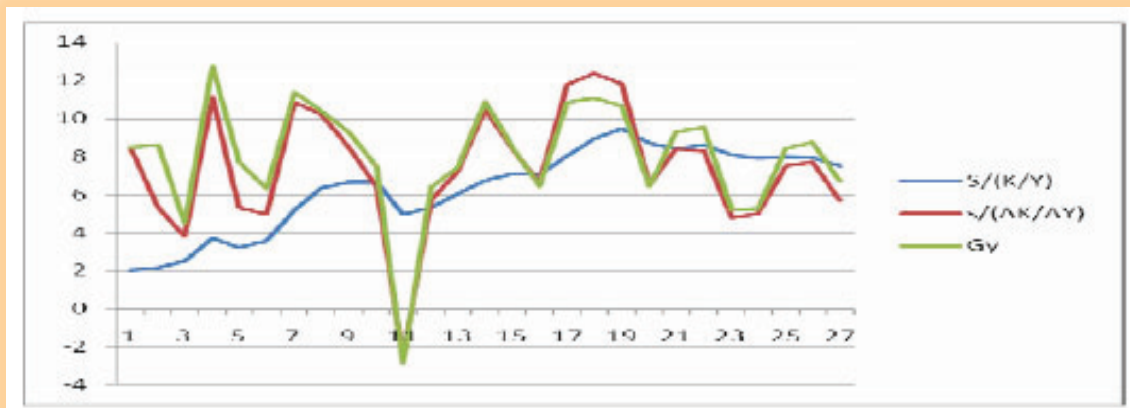


Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996

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

Gráfica 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

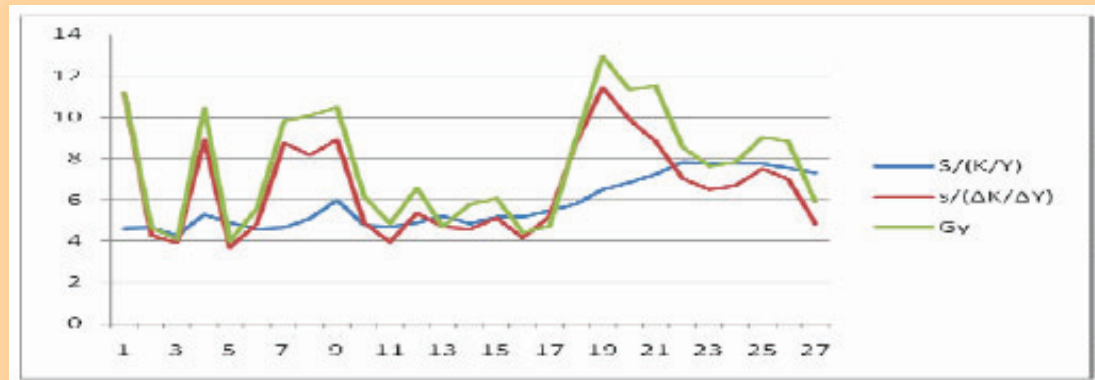


Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Gráfica 18

La tasa de crecimiento real y el teorema de Harrod con la relación capital producto y con la relación marginal capital producto para Taiwan

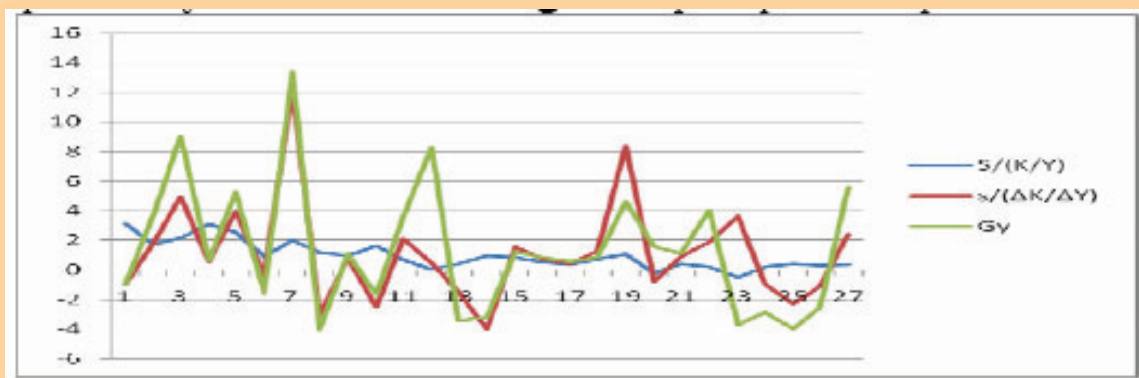


Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Gráfica 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

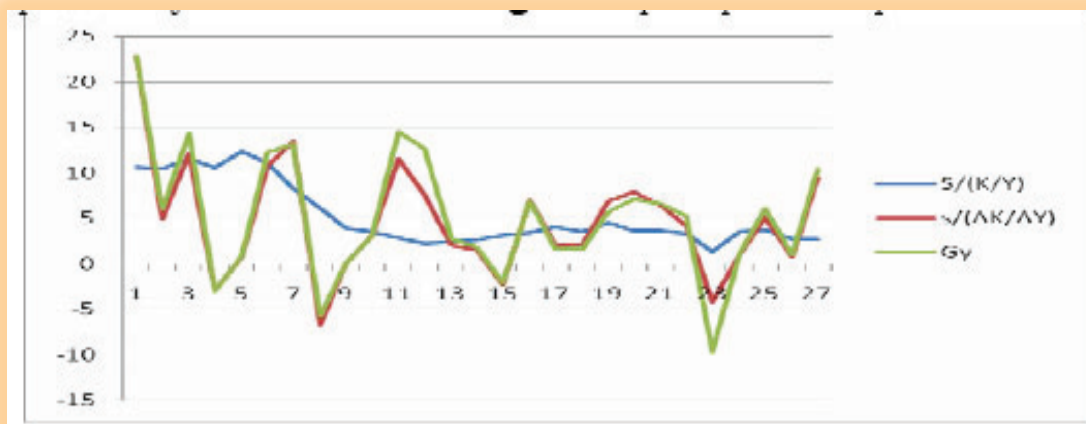


Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Gráfica 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



Nota: año 1 = 1970, año 27 = 1996.

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

Las gráficas 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 lo tanto, el ahorro apenas es una variable acomodaticia en la ecuación de Harrod y la relación marginal capital product se convierte en la variable que define la tasa de crecimiento económico y así mismo, la volatilidad de esta relación, también esta 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 de el método de data panel podría confirmar aún mas la relación negativa entre la relación marginal o incremental

capital producto (ICOR) y la tasa de crecimiento de la economía. El siguiente cuadro (2) muestra estos resultados y la salida de la estimación se presenta en el anexo 2.

CUADRO No. 2
Relación entre la tasa de crecimiento (LGy) y la relación marginal capital
producto(LCr).
Datos anuales 1970-1996.
Variables en logaritmos.

	EC. No.	VAR DEP	INDEP 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		
Sur A.	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		
Africa	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%.

El cuadro 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.

IV. 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, Centro América y Sur América. 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 que se presenta esta gran volatilidad de la relación incremental en todos los países del mundo y como es que esta volatilidad también determina la volatilidad de la tasa de crecimiento.

V. REFERENCIAS

- 1) Bernal B. José R. (2008) La tasa de Crecimiento Garantizada de Harrod como Ley del Crecimiento Económico: Una Comprobación Empírica” en
- 2) Cuadernos de Economía. No. 49, pp. 57-88
- 3) Easterly W. (1997). The Gost of Financing Gap: How the Harrod_Domar Growth Model Still Haunts Development Economics”. World Bank.

- 4) Grabowski R. y Shields M. (2000). "A Dynamic, Keynesian Model of Development". Journal of Economic Development. Vol 25, No. 1.
- 5) Harrod R. F. (1939). "An Essay in Dynamic Theory".
- 6) Harrod, R. F. 1966, *Hacia una economía dinámica*, Madrid, Tecnos.
- 7) Harrod R. F. (1979) "Dinámica Económica". Alianza Editorial.
- 8) Jones H. (1988). *Introducción a las Teorías Modernas del Crecimiento Económico*". Antoni Bosch, Editor.
- 9) Kaldor, N. (1961): "Capital Accumulation and Economic Growth", en F.A. Lutz y D.C. Hague editors, *The Theory of Capital*. New York: St. Martin's Press.
- 10) Madinson A. (1982). *Phases of Capitalist development*. Oxford: Oxford University Press.
- 11) Melhum H. (2004). "A Note on Ramsey, Harrod – Domar, Solow and a Closed Form Saddle Path". Department 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 ($\Delta K/\Delta Y$).

País	Desv E. (K/Y)	Desv E. ($\Delta K/\Delta Y$)	País	Desv E. (K/Y)	Desv E. ($\Delta K/\Delta Y$)
ARG	1,0	8,0	JAM	0,9	26,3
AUS	0,2	31,3	JPN	0,3	26,5
AUT	0,3	29,0	KEN	0,1	81,2
BEN	0,1	8,5	KOR	0,6	3,7
BOL	0,3	5,5	LKA	0,1	11,4
BRA	0,6	214,5	LUX	0,5	8,5
BRB	0,4	12,7	MAR	0,1	12,8
BWA	0,6	8,7	MEX	0,4	5,3
CAF	0,4	12,0	MUS	0,1	2,8
CAN	0,4	13,6	MYS	0,3	18,2
CHE	0,8	43,0	NAM	1,0	14,5
CHL	0,3	5,1	NER	0,6	12,1
CHN	0,3	14,0	NGA	0,3	19,0
CIV	0,3	17,1	NIC	17,0	7962,0
CMR	0,4	6,5	NLD	0,3	21,9
COG	0,3	10,5	NOR	0,3	41,0
COL	0,1	2,5	NPL	0,1	4,9
CPV	0,6	18,1	NZL	0,6	682,9
CRI	0,3	7,7	PAK	0,2	11,8
CYP	0,7	9,8	PAN	0,3	6,9
DNK	0,4	34,1	PER	0,9	30,8
DOM	0,3	18,0	PHL	0,4	16,1
DZA	0,4	5,3	PNG	0,4	9,5
ECU	0,6	9,2	PRT	0,3	61,6
ESP	0,4	38,7	PRY	0,2	9,2
ETH	0,1	3,3	ROM	1,5	13,2
FIN	0,6	46,1	SGP	0,3	5,5
FJI	0,5	8,2	SLV	0,5	6,0
FRA	0,3	55,4	SWE	0,3	14,2
GAB	0,6	6,6	TGO	0,5	4,3
GBR	0,2	14,6	THA	0,5	1,6
GHA	0,3	5,7	TTO	0,4	3,5
GIN	0,3	5,0	TUN	0,2	21,7
GRC	0,7	74,2	TUR	0,2	19,5
GTM	0,2	60,9	TWN	0,2	3,6
GUY	1,5	10,0	TZA	1,2	61,6
HKG	0,3	13,6	URY	0,6	56,7
HND	0,2	10,0	USA	0,2	18,7
IDN	0,3	1,7	VEN	0,6	38,9
IND	0,1	34,7	ZAF	0,2	44,9
IRL	0,2	14,0	ZAR	0,5	5,0
IRN	1,0	171,8	ZMB	0,4	15,8
ISL	0,5	92,6	ZWE	0,4	51,5
ITA	0,2	13,4			

ANEXO 2

SALIDA DE LAS ESTIMACIONES CON BASE EN EL PROGRAMA EIEWS.

ESTIMACION PARA TODOS LOS PAISES 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			

ESTIMACION PARA LOS PAISES SELECCIONADOS DE SURAMERICA

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			

ESTIMACION PARA TODOS LOS PAISES 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			

ESTIMACION PARA TODOS LOS PAISES 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			

ESTIMACION PARA TODOS LOS PAISES 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		