

La relación entre crecimiento económico y el mercado bursátil*

The Relationship between Economic Growth and Stock Market

José Reyes Bernal Bellón, PhD**

Recibido: 2 de noviembre de 2012
Aprobado: 3 de Abril de 2013

Resumen

Este trabajo pretende mostrar la posible relación existente entre el progreso técnico, que es la mayor fuente de crecimiento de las economías del mundo, y las variaciones del mercado bursátil, porque normalmente, cuando los mercados bursátiles entran en crisis, se transmite al sector real de las economías. Para mostrar esta relación, se toma el cálculo del progreso técnico realizado por Bernal (2010) que es alternativo al método de

* Cómo citar este artículo: Bernal, J. (2013). La relación entre crecimiento económico y el mercado bursátil. Revista CIFE, 15(23), pp. 93-105.

* Doctor y Magister en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia. Economista Universidad Externado de Colombia. Profesor de la Maestría en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás. josereyes@usantotomas.edu.co

Solow y se relacionará con algunas variables del mercado bursátil como los índices de las bolsas de valores. Se concluye que existe una relación entre el comportamiento de la actividad económica real y el comportamiento del mercado bursátil, más exactamente, es posible establecer una relación clara entre el mercado bursátil y el progreso técnico.

Palabras clave: Crecimiento económico, Relación marginal capital producto, progreso técnico, mercado bursátil.

Clasificación JEL: O10, O16, O30

Abstract

This work aims to show the possible relationship between technical progress which is the largest source of growth in world economies and stock market fluctuations, because normally, when stock markets are in crisis, this crisis is transmitted to the real sector of economies. To show this relationship, we take the calculation of the technical progress made by Bernal (2010) which is alternative to the Solow method and related to the stock market variables as indices of the stock exchanges. We conclude that there is a relationship between the behavior of real economic activity and stock market behavior, more precisely, it is possible to establish a clear relationship between the stock market and technical progress.

Keywords: Economic growth, marginal capital output ratio, technical progress, the stock market.

Classification JEL: O10, O16, O30

1. Introducción

En la literatura reciente sobre crecimiento endógeno se involucra la productividad total de los factores (PTF) o progreso técnico como un factor que podría depender de una serie de variables como los factores institucionales, la organización del mercado, los aspectos macroeconómicos, los conflictos sociales, etc. Actualmente existe un consenso sobre la importancia de la productividad total de los factores como la fuente principal del de crecimiento, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo Prescott (1997, 1998), Easterly y Levine (2002) y Agenor (1999) entre otros.

El cálculo del progreso técnico se sigue realizando de la manera como Solow lo planteó hace ya más de 50 años para establecer las fuentes del crecimiento económico: Asimismo, muchos autores citan esta propuesta en sus trabajos que sobre cambio técnico se han escrito: i.e Khan (2009), Hulten (2009), European Comisión¹ (2005), Greenwood y Krusell (2006), Maia y Nicholson (2001), Crafts (2008), Fuentes R y otros (2004), Gay A. (2009), Felipe y McCombie (2004) entre muchos otros. El problema de este cálculo reside en que el valor de ese progreso técnico es alto, a tal punto que su contribución porcentual al crecimiento de la economía muchas veces supera el 100 % o inclusive el 200 %. Solow calculó este residuo y su contribución al crecimiento fue del 87 % en promedio entre 1909 y 1949.

Por estas razones, si el progreso técnico explica el crecimiento en el 80 %, entonces debe existir alguna relación entre las variaciones del mercado bursátil y este factor, porque normalmente cuando los mercados bursátiles entran en crisis, se transmite al sector real de la economía. Entonces, por hipótesis se plantea que existe correlación entre los mercados bursátiles y el progreso técnico para que la economía realmente sea afectada por la crisis originada en los mercados de capitales.

Para mostrar esta relación, se tomará el cálculo realizado por Bernal (2010), que es alternativo al método de Solow y se relacionará con las algunas variables del mercado bursátil, como por ejemplo los índices de las bolsas de valores. En este sentido, el trabajo se divide en 4 secciones siendo esta introducción la primera. En la segunda sección se hará referencia al nuevo cálculo del progreso técnico, mientras que en la tercera se relacionarán algunos trabajos que muestran la relación entre mercado de capitales y crecimiento de la economía. En la cuarta y última sección se harán las estimaciones respectivas y se presentarán las principales conclusiones.

¹ La Comisión Económica de Europa realiza el cálculo de la PTF para 30 países (ver la pág. http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/eu_klems/2005/index_en.htm)

2. Cálculo del progreso técnico

Los fundamentos teóricos del progreso técnico pueden ser planteados matemáticamente y gráficamente. Matemáticamente se asume que la función de producción agregada de la economía puede escribirse de la siguiente manera:

$$Y = f(K, L, t) \quad (1)$$

De donde Y es el producto de la economía, K es el capital utilizado es derivado de los incrementos sucesivos en la inversión que realiza la economía y “ t ” es el progreso tecnológico que experimenta la economía a través del tiempo y en la función planteada reflejará todo tipo de desplazamiento de esta función. En el trabajo de Solow se supone que el cambio técnico es neutral, es decir, que un desplazamiento de la función de producción deja inalterada la distribución del ingreso para una relación capital trabajo dada. En consecuencia, la función de producción tomaría la siguiente forma:

$$Y = A(t) f(K, L) \quad (1a)$$

En este caso, el factor multiplicativo $A(t)$ mide el efecto acumulado de las modificaciones del producto a lo largo del tiempo como lo expresa Solow. Por lo tanto, derivando (1A) respecto al tiempo y luego dividiendo por Y se obtiene:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + A \frac{\partial f}{\partial K} \frac{\dot{K}}{Y} + A \frac{\partial f}{\partial L} \frac{\dot{L}}{Y} \quad (2)$$

Los puntos indican derivadas respecto al tiempo. Adicionalmente, si se define α y β como las participaciones relativas de cada uno de los factores dentro del producto, es decir $\alpha = \partial Y / \partial K * K / Y$ y a $\beta = \partial Y / \partial L * L / Y$ y sustituyendo en la ecuación 2, se obtiene la ecuación que establece las fuentes del crecimiento, así:

$$g_Y = g_A + \alpha g_K + \beta g_L \quad (3)$$

De donde g_Y es la tasa de crecimiento del producto, g_A es la tasa de crecimiento del progreso técnico, g_K y g_L son las tasas de crecimiento del stock de capital y trabajo respectivamente, y α y β son las correspondientes participaciones a las remuneraciones del capital y trabajo dentro del producto. La misma función de producción puede ser expresada en términos del producto por trabajador suponiendo homogeneidad, y se puede llegar a la siguiente ecuación:

$$g_{Y_p} = g_A + \alpha g_{K_p} \quad (4)$$

En donde g_{Y_p} es el producto por trabajador y g_{K_p} es el capital por trabajador y α sigue siendo la participación de la remuneración al capital dentro del producto que serían los mismos resultados si se hiciera explícita la función de producción función Cobb-Douglas.

Con base en la ecuación 3 o en la ecuación 4, se puede calcular ga por residuo como lo realizó Solow, esto quiere decir que la tasa de crecimiento del producto por trabajador es observada al igual que la tasa de crecimiento del capital por trabajador, y la participación de la remuneración al capital en el producto. Por lo tanto se plantea esta ecuación de la siguiente manera:

$$ga = gy_p - \alpha gk_p \quad (5)$$

El crecimiento del progreso técnico será entonces igual a la tasa de crecimiento del producto menos la tasa de crecimiento del capital ponderada por la participación de la remuneración al capital dentro del producto.

En la ecuación (5) ($ga = gy_p - \alpha gk_p$). Se supone que α es la participación de las ganancias dentro del producto, o la participación de la remuneración al capital en el producto, esto es rK/Y , de donde r es la remuneración a una unidad de capital que debe ser igual al producto marginal del capital Y / K . En consecuencia, αgk debe ser igual a:

$$\alpha gk = r * \frac{K}{Y} * \frac{K}{K} = r * \frac{K}{Y} \quad (6)$$

Además, si se asume que las variaciones en el capital K son iguales a la inversión (I), entonces se puede plantear que:

$$\alpha gk = r * \frac{K}{Y} = r * \frac{I}{Y} = r * \frac{S}{Y} \quad (7)$$

De donde $\frac{I}{Y}$ es la tasa de inversión que debe ser igual a la tasa de ahorro de la economía $\frac{S}{Y}$ igual a "s". La propensión marginal o media a ahorrar. Si además se supone que $r = i/C$, donde C es la relación incremental capital producto (ICOR), por lo tanto, se llega a la ecuación de Harrod de la siguiente manera:

$$\alpha gk = \frac{s}{C} = \frac{i}{C} \quad (8)$$

En consecuencia, combinando 12 y 9 podemos llegar a:

$$ga = gy - \frac{i}{C} \quad (9)$$

O bien:

$$ga = gy - \frac{s}{C} \quad (10)$$

Se observará que se ha partido de la misma función de producción propuesta por Solow, en cuyo caso la tasa de crecimiento de la economía viene dada por:

$$g_y = ga + \frac{s}{C} \quad (11)$$

O bien:

$$g_y = ga + \frac{i}{C} \quad (12)$$

Con las ecuaciones 9 y 10 se puede calcular el progreso técnico por residuo, pero se considera que la ecuación 9, es decir, donde se involucra la tasa de inversión productiva, puede aproximarse más a resultados reales que considerando la tasa de ahorro, la explicación es que parte del ahorro se dedica a la especulación, mientras que la inversión se realiza en actividades productivas. Adicionalmente, cualquiera de las ecuaciones 11 o 12, explican la tasa de crecimiento de la economía y, a su vez, esta tasa de crecimiento está explicada en más del 95 % por los cambios en la relación marginal capital producto (Bernal J, 2007).

3. Volatilidad bursátil

Una de las características fundamentales de los mercados bursátiles es su alto grado de incertidumbre y el riesgo implícitos o explícitos en todas las transacciones que se realizan en bolsa. Los mercados bursátiles son los mercados financieros más importantes del sector financiero. Desde el punto de vista de la teoría macroeconómica no son los mercados bursátiles los más importantes, sino que son los mercados de dinero y de deuda los que generan grandes oscilaciones en la actividad económica real. La poca importancia que le da la macroeconomía a dichos mercados está sustentada al menos en cuatro aspectos centrales. Primero, se plantea que los mercados bursátiles en términos de la evidencia empírica, no explican el comportamiento de la tasa de inversión del resto de componentes del Producto Interno Bruto, como el consumo, el gasto público, etc.

Segundo, se supone que la tasa de interés es el indicador apropiado del costo de uso del capital, las evaluaciones en torno a la teoría de la Q de Tobin deberían proporcionar indicios de la relación entre la tasa de interés y la Q de Tobin, hecho que en la práctica no se cumple.

En tercer lugar, se asume que el cambio tecnológico o progreso técnico es el causante de los movimientos cíclicos de la economía, por lo tanto, el mercado bursátil carece de sustento para reflejar estos cambios. Se considera que los parámetros de gustos y los parámetros de la tecnología, así como las políticas económicas y su incidencia en los parámetros relacionados, inciden en la determinación del ciclo o la volatilidad de la tasa

de crecimiento de las economías, y que el mercado bursátil es un mercado meramente pasivo que se adapta al comportamiento de la actividad económica real.

Finalmente, la desconfianza general en la señal de las cotizaciones como indicadores o causas de la inversión privada, pues se cree que los agentes que participan en las transacciones bursátiles poseen una información precaria y asimétrica, y que adicionalmente los cambios en las cotizaciones de las acciones son producto de un gran pesimismo u optimismo entre los inversionistas.

Bajo las anteriores consideraciones, es posible pensar que no existe una correlación clara entre las variaciones en el nivel de actividad económica y las variaciones en los mercados bursátiles. No obstante, la experiencia reciente de la crisis financiera internacional e inclusive de otras experiencias como la gran caída de las bolsas de valores en los años treinta, muestra que estos efectos se propagaron a la actividad económica real.

El trabajo de Fischer y Merton (1990) muestra que para Estados Unidos Las cotizaciones de la bolsa reflejadas en el índice Standard and Poor's 500 es el índice que mejor predice la tasa de crecimiento de la economía. En consecuencia, las variaciones en la tasa de crecimiento de la economía americana están explicadas en un 64 % por las variaciones en el índice Standard and Poor's 500. Esto puede ser sustentado en el hecho de que las cotizaciones de las acciones conducen tanto a gastos en inversión como mayores gastos de consumo. En otras palabras, una mayor cotización de las acciones implica que los agentes pueden decidir incrementar su consumo originado por la rentabilidad de las mismas acciones o por efectos de un mayor ingreso esperado.

Asimismo, una mayor cotización de las acciones en bolsa tiene un alto poder predicativo sobre el comportamiento de la inversión. En este sentido, mayor cotización de las acciones estaría reflejando un aumento en las ganancias de las empresas que finalmente se traduciría en una relación ventas por unidad de capital mucho mayor. Desde la óptica de la relación marginal capital producto significaría que un aumento en las cotizaciones de las acciones conllevaría, por hipótesis, a una relación marginal capital producto menor, y con ello, a mayor crecimiento de la economía.

De igual manera, las ganancias son una parte importante del ingreso de la economía y por lo tanto, en un mercado bursátil eficiente, los cambios en las cotizaciones de las acciones deberían reflejar el cambio en las ganancias y con ello el cambio en el nivel de actividad económica. Por ejemplo, Moore (1983) demuestra que las cotizaciones de las acciones habían precedido al comportamiento expansionista de la economía en 18 de los 23 picos más altos, y en 17 de las simas o puntos más bajos de la tasa de crecimiento de la economía.

Fama (1981) muestra que la rentabilidad de las acciones está positivamente correlacionada con la posterior tasa de crecimiento de la economía, es decir, que la tasa de crecimiento del PIB depende del crecimiento de la rentabilidad de las acciones del periodo anterior o del incremento en el índice de la bolsa de valores. En consecuencia, si la rentabilidad de las acciones está creciendo, entonces las ganancias de los empresarios también, y con ello el crecimiento de la economía en términos agregados. Las estimaciones pertinentes sobre el tema debería mostrarnos este tipo de relaciones.

4. Estimaciones

En términos formales se puede plantear que la tasa de crecimiento de la economía (gy) es una función de la rentabilidad de las acciones expresada en un incremento en el índice de la bolsa de valores $gy = f(Ib)$, siendo Ib el índice de la bolsa respectiva de un país. Se esperaría que una mayor índice bursátil esté correlacionado positivamente con la tasa de crecimiento de la economía. Asimismo, si la relación marginal capital producto determina la volatilidad de la tasa de crecimiento de la economía, entonces es posible plantear que la volatilidad de esa relación marginal capital producto tenga una relación con la volatilidad de las bolsas de valores expresadas en el índice de rentabilidad.

De igual manera se realiza una estimación para mirar si existe correlación entre el progreso técnico o residuo de Solow con el mercado bursátil, y adicionalmente se realiza una prueba de causalidad para establecer si el mercado bursátil causa el progreso técnico, o si este es el que causa el comportamiento del índice de las bolsas de valores.

Para el primer ejercicio de mostrar la relación entre la tasa de crecimiento de la economía y la relación marginal capital producto, se tomaron 88 países con información entre 1970 y 1996 de la base de datos de la Penn World Table.

Para estimar la relación entre la tasa de crecimiento de la economía y el mercado bursátil, se tomó como base la información para 6 países: Estados Unidos, Brasil, Chile, México, Argentina y Colombia, con información entre 1970 y 2003, estos países son los representativos de la región. Todas las estimaciones se realizaron a través de la metodología de panel de datos con efectos fijos. El índice de la bolsa de valores para Estados Unidos se contempló con la Standar and Poor 500, y para los demás países con la bolsa representativa de cada uno de ellos.

4.1 Relación entre la tasa de crecimiento de la economía y la relación marginal capital producto

En el cuadro 1 se muestra la relación existente entre la tasa de crecimiento de la economía y la relación marginal capital producto para 88 países del mundo y por regiones.

Cuadro No. 1. Relación entre la tasa de crecimiento (LGy) y la relación marginal capital producto(LCr). Datos anuales 1970-1996. Variables en logaritmos.

	EC. No.	VAR	INDEP			
		DEP	C	dLCr	DW	R2
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
	Est T.		3,28	-224,5		
Sur América	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 1 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.

4.2 Relación entre la tasa de crecimiento de la economía y el índice de las respectivas bolsas de valores de los países seleccionados

En el cuadro 2 se presentan los resultados de la estimación de la tasa de crecimiento de la economía con la relación marginal capital producto y con el índice de las bolsas de valores.

4.3 Relación entre la tasa de crecimiento del progreso técnico y el índice de las respectivas bolsas de valores de los países seleccionados

En el cuadro 3. Se presenta la relación entre la tasa de crecimiento del progreso técnico o residuo de Solow o productividad multifactorial con las respectivas bolsas de valores de los países seleccionados.

Cuadro No. 2. Relación entre el crecimiento de la economía (Gy), la relación marginal capital producto (Cr) y el índice de la bolsa de valores (IB) de Estados Unidos, Brasil, Chile, México, Argentina y Colombia. Datos anuales 1970-2003

	Ec. No.	VAR DEP	INDEP C	LIB	LCr	DW	R2
6 Países	No. 1	LGy	3,17	0,029	-1,015	1,7	0,99
	Est T.		2,6	2,85	-194,4		
	No. 2	LCr	-1,18	-0,616		1,7	0,22
	Est T.		-1,13	-3,11			

NOTA: Est T = Estad. T. Todas las variables son significativas al 99 %.

Cuadro No. 3. Relación entre la tasa de crecimiento del progreso técnico y el índice de las respectivas bolsas de valores de los países seleccionados

	Ec. No.	VAR DEP	VAR INDEP				
			C	DLIB	DLGA	DW	R2
6 Países	No. 1	DLGA	0,0062	0,6856		2,4	0,63
	Est T.		0,0032	1,9801			
	No. 2	DLIB	0,1727		0,1364		
	Est T.		2,1564		1,9801	1,3	0,51

NOTA: Est T = Estad. T. Todas las variables son significativas al 99 %.

Estos resultados sugieren (ecuación No 1.) que existe una correlación alta del 63 % entre el crecimiento del progreso técnico o residuo de Solow y los incrementos en el índice de la bolsa de valores para los países seleccionados. Se puede concluir con un margen de error del 1 % que un incremento en el índice de la bolsa de valores conlleva a

incrementos del 0,68 en el progreso técnico. De alguna manera las cotizaciones en bolsa de las acciones de las empresas jalonan el cambio técnico, es decir, las empresas se vuelven más productivas lo que se ve reflejado en sus ganancias y esto a su vez se trasmite al mercado de capitales.

Por otra parte, también se puede concluir que el comportamiento del índice de las bolsas de valores está explicado en un 51 % por los cambios en la productividad multifactorial o residuo de Solow (ecuación No. 2). Los resultados muestran que un incremento en el cambio técnico conducen a incrementos en los índices de las bolsas de valores en razón a que mayor cambio técnico puede generar ganancias extraordinarias para las empresas, y esto hace que sus cotizaciones en bolsa aumenten.

Como se evidencia en las estimaciones anteriores, las dos variables están correlacionadas, es decir el índice de la bolsa y la productividad multifactorial, la primera explica la segunda y también la segunda explica la primera. Por tal razón se hace necesario establecer la causalidad entre estas dos variables, ejercicio que se puede realizar mediante la prueba de causalidad de Granger. Los resultados encontrados se presentan el cuadro 4.

Cuadro No. 4. Prueba de causalidad de Granger

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 06/13/12 Time: 11:41
Sample: 1984 2003
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
DLIB does not Granger Cause DLGA	40	11,9345	0,0001
DLGA does not Granger Cause DLIB		3,79132	0,0323

Los resultados del cuadro 4 muestran que existe causalidad en el sentido de Granger en ambos sentidos entre la tasa de crecimiento del progreso técnico y el índice de la bolsa de valores. Es decir, el índice de la bolsa de valores causa el progreso técnico y a su vez, el progreso técnico causa los cambios en el índice de la bolsa de valores, siendo más fuerte el primer resultado.

5. Conclusiones

Se ha determinado que tanto la tasa de crecimiento de la economía como el comportamiento del mercado bursátil representado como el índice de rentabilidad de las bolsas de valores son extremadamente volátiles. Mientras que la volatilidad de la tasa de crecimiento económico es determinada por la relación marginal capital producto, la volatilidad del mercado bursátil es determinada por la enorme incertidumbre y el riesgo, al menos en este punto parece haber consenso.

Es posible concluir claramente que existe una relación estrecha entre el comportamiento de la actividad económica real y el comportamiento del mercado bursátil. Asimismo, al incluirse la variable bursátil en las estimaciones de la tasa de crecimiento se puede observar que esta variable contribuye sustancialmente a determinar las variaciones de la actividad económica real.

La conclusión más importante es que la tasa de crecimiento del progreso técnico está altamente correlacionada con los cambios en el índice de la bolsa de valores para los países en estudio, y que cada una de estas variables explica la otra. La prueba de causalidad de Granger muestra que existe causalidad en ambos sentidos entre la tasa de progreso técnico y las variaciones en la bolsa de valores. No obstante estos resultados, hace falta mucha investigación tanto teórica como empírica para establecer claramente la relación entre la actividad económica real y la actividad bursátil y cómo es que esa relación se presenta, específicamente entre los cambios en la productividad multifactorial y los cambios en la rentabilidad de las bolsas de valores.

6. Referencias

- Agenor, P. (1999). “Macroeconomic fluctuations in developing countries: some Stylized Facts”. *World Bank Economic Review*, p. 4.
- Bernal, J. “La tasa de crecimiento garantizada de Harrod como ley del crecimiento: Una comprobación empírica”. *Cuadernos de Economía* 49, 2008, pp. 57-88.
- Bernal B., J. R. (2009). *Teoría del crecimiento económico: Un punto de vista heterodoxo. Un análisis desde la perspectiva de Harrod*. Bogotá: CID - Universidad Nacional de Colombia.
- Crafts, N. “What Creates Multi-Factor Productivity?”, presentado en la Conferencia *The Creation of Economic and Corporate Wealth in a Dynamic Economy*, Frankfurt, 2008.
- Comisión Europea. “Growth Accounting to 2005”, 2005. Recuperado de: [http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/eu_klems/2005/index_en.htm].
- Easterly, W. y Levine, R. (2002). “It’s Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models”. *Working Papers Central Bank of Chile*, 164, Central Bank of Chile.
- Fama, E. (1981). “Stock Returns, Real Activity, Inflation and Money”. *American Economic Review*, 71, (4), pp. 545-565.
- Felipe, J. y J. S. L. McCombie. “To Measure or not to Measure TPF Growth? A reply to Mahadevan”, *Oxford Development Studies* 32, 2, 2004, pp. 321-327.

- Fischer, S. y Merton, R. (1990). “Macroeconomía y finanzas, el papel del mercado de valores”. *Información Comercial Española, ICE*, 688, pp. 15-42.
- Fuentes, R.; M. Larrain y K. Schmidt-Hebbel. “Fuentes del crecimiento y comportamiento de la productividad total de los factores en Chile”, *Documentos de Trabajo del Banco Central de Chile*, 287, 2004.
- Greenwood and Krusell. “Growth accountin whit investment-specific technological progress: a discussion of two approaches. *Journal of Monetary Economics*, 54, pp. 1300-1310. 2007.
- Harrod, R. F. (1939). “An Essay in Dynamic Theory”. *The Economic Journal*, 193, (49), pp. 14-33.
- Harrod, R. F. (1966). *Hacia una economía dinámica*. Madrid: Tecnos.
- Heston, A.; R. Summers y B. Aten. “Penn World Table Version 6.2”, Center for International Comparisons of Production, Income, and Prices at the University of Pennsylvania, 2006, [<http://pwt.econ.upenn.edu>].
- Kaldor, N. (1961). “Capital Accumulation and Economic Growth”. En Lutz, F.A. y Hague, D.C. (eds.). *The Theory of Capital*. New York: St. Martin’s Press.
- Moore, G. (1983). *Bussines Cycles, Inflation, and Forecasting* (2nd ed.). Cambridge: Ballinger.
- Timmer, Ypma and van Ark, It in European Union, “Driving Productivity Convergence?”, Research Memorandum GD-67, Groningen Growth and development Centre, October 2003.

