

APERTURA, CRECIMIENTO Y CAUSALIDAD

EL CASO ARGENTINO 1915-1993*

Ana María Cerro de Omodeo

(Universidad Nacional de Tucumán)

Oswaldo Meloni

(Universidad Nacional de Tucumán y Fundación del Tucumán)

Casilla de Correo 323

San Miguel de Tucumán 4000

Tel/Fax (081) 31-1712

I. INTRODUCCION

¿Son la apertura de la economía y el crecimiento de las exportaciones una condición para lograr altas tasas de crecimiento del PBI? O acaso, ¿son las altas tasas de crecimiento del PBI las que promueven un sector exportador más dinámico?

Como es de imaginar, ambas posturas tienen sus defensores y detractores. Quienes tienen una respuesta afirmativa para la primera pregunta suelen abordar el estudio de la relación entre comercio exterior y crecimiento económico suponiendo con naturalidad que la tasa de crecimiento de las exportaciones o la apertura de la economía afectan positivamente a la tasa de crecimiento del PBI, dando por sentado que la causalidad va en ese sentido y por lo tanto dejando de lado el probable impacto del crecimiento del PBI sobre la tasa de cambio de las exportaciones o la apertura de la economía. Esta es la postura de Balassa (1988) y Rain (1987), por citar sólo dos de los trabajos más recientes.

* Versión Preliminar

También están aquellos que, como Kaldor (1967), afirman que un crecimiento más rápido del producto, actúa como un estímulo para las exportaciones. Por el contrario, quienes han estudiado la causalidad entre exportaciones y PBI advierten que no debe darse por sentado la causalidad en uno u otro sentido. Jung y Marshall (1985) en un estudio de corte transversal que incluye 37 países para los que se pudo construir series anuales para aplicar el método de Granger, encontraron que en 22 de ellos no fue posible establecer la dirección de la causalidad entre las tasas de cambio de las exportaciones y el PBI. Más aún, sólo en 4 casos se encontró que exportaciones causaban PBI (en términos de tasas de cambio).

En un trabajo reciente, Afxentiou y Serlitis (1992) aplican el método de Granger para estudiar la causalidad de estas variables en la economía canadiense en el período 1870-1988, concluyendo que en dicho lapso la tasa de crecimiento del PBI dependió de la apertura de la economía, sin encontrar causalidad del crecimiento del PBI al crecimiento de las exportaciones.

El presente trabajo, que forma parte de un documento más extenso, intenta determinar la relación de causalidad entre apertura de la economía, vista ésta ya sea como exportaciones o importaciones más importaciones, y el PBI para la Argentina en el período 1915-1993. El método que utilizaremos es el propuesto por Granger para lo cual estudiaremos previamente las propiedades de integración de las series.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección II se estudian las características y propiedades de integración de las series de PBI, exportaciones e importaciones. La sección III contiene los resultados que surgen de aplicar el test de causalidad de Granger para el período bajo estudio y tres subperíodos de éste. Finalmente, la sección IV se reserva para las conclusiones.

II. DATOS Y METODOLOGIA

Los datos corresponden a las series anuales de exportación, importación y PBI para Argentina, provistas por el Banco Central (BCRA) en australes constantes de 1970 para el período 1915-1993.

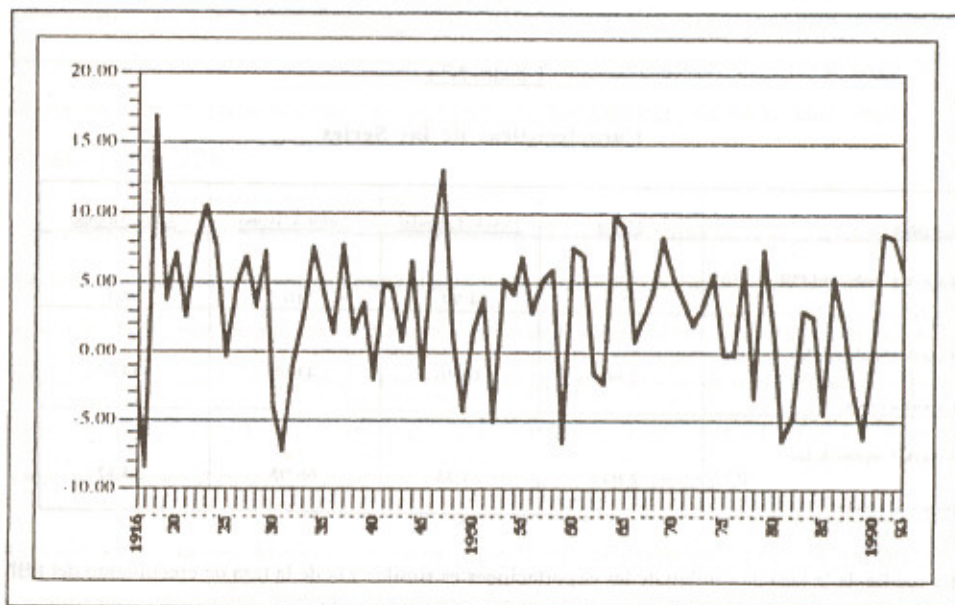
Las series presentaban, a lo largo de todo el período bajo estudio, distintas bases, por lo que procedimos a unificarlas. En 1992 se produce un cambio en la base del cálculo del PBI que afecta al nivel del mismo pero no significativamente a sus tasas de cambio, por lo que a los efectos de este trabajo los resultados no se ven alterados si trabajamos con la vieja base.

Características de las Series

Analizando la serie de tasa de cambio del PBI en el período 1915-1993, se observa que el PBI creció a una tasa anual promedio del 2.8%. Tal como se puede apreciar en el gráfico N° 1, un rasgo saliente de la serie es la gran variabilidad que presenta en todo su recorrido, siendo su desvío estándar de 4,99%. El valor máximo que toma la serie se registró en 1918 y fue del 16% y el valor mínimo de -8.4% en el año 1917 (véase cuadro N° 1).

Gráfico N° 1

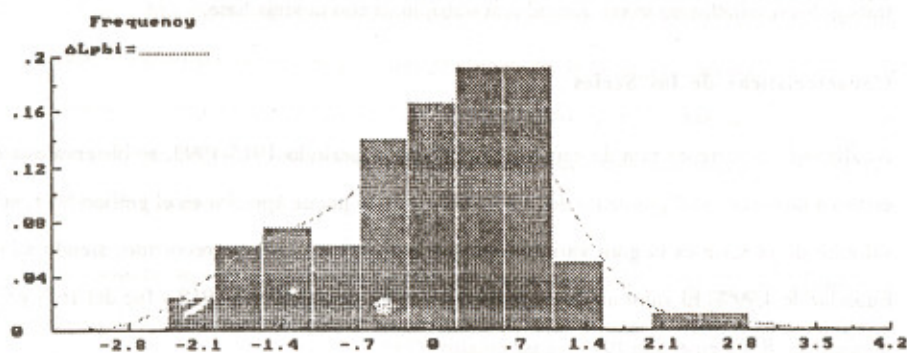
Evolución de la Tasa de Crecimiento del PBI: 1916-1993



Observando el gráfico N° 2 que presenta el histograma de la serie, encontramos una asimetría de derecha y una gran concentración en los valores negativos y bajos de la tasa de crecimiento del PBI.

Gráfico N° 2

Histograma de la Tasa de Crecimiento del PBI. Argentina 1915-1993



Cuadro N° 1

Características de las Series

Variable	Media	Desvio Estándar	Valor Máximo	Valor Mínimo
Tasa de Cambio del PIB	2.8	4.99	16	-8.4
Tasa de Cambio de las Exportaciones	2.60	16.36	43.08	-34.65
Tasa de Cambio de las Importaciones	2.04	23.33	66.95	55.12

La media de la tasa de cambio de las exportaciones es similar a la de la tasa de crecimiento del PIB (2.6%), pero presenta una variabilidad aún mayor (16.36%). El valor máximo del crecimiento de las exportaciones se registró en 1924 y el valor mínimo en 1938. La media de la tasa de cambio de las

importaciones es menor que la obtenida para las exportaciones y con una variabilidad mayor. El mayor crecimiento de las importaciones se produce en 1946 mientras que el menor en 1982 con una caída del 55,12%.

Propiedades de Integración de las Series

La razón para aplicar técnicas de cointegración propuestas por Engle y Granger (1987) es que nos permite concentrarnos en la relación de largo plazo entre las variables, sin tener en cuenta los desvíos de tal relación por movimientos coyunturales o estacionales. Muchas de las series económicas son no estacionarias, es decir con larga memoria de los shocks pasados y tienden a moverse considerablemente en el tiempo. También es posible que aquellas que están relacionadas por alguna teoría económica tengan movimientos no demasiado diferentes y sus alejamientos pongan en movimiento fuerzas económicas que tiendan a restaurar su equilibrio. En muchas de las series integradas de orden 1 -en adelante $I(1)$ - que deben ser diferenciadas una vez para que sean estacionarias, su combinación lineal es también $I(1)$ y solo en algunos casos es $I(0)$, entonces las variables están cointegradas, lo cual supone que dichas series mantienen una relación de largo plazo, lo que implica que el residuo no será de larga memoria de los shocks pasados, tal como especifican Ahumada y otros (1992).

Con el objeto de estudiar las propiedades estadísticas de las series utilizamos el procedimiento de Stock-Watson (1988). Este consta de dos etapas. En la primera se analizan las propiedades de cada serie individualmente, para lo cual se realizan los tests de Dickey-Fuller (DF) y Augmented Dickey-Fuller (ADF). El test DF requiere que los residuos de la regresión sean de ruido blanco. Si éste no es el caso, entonces los rezagos de orden mayor de la variable dependiente son introducidos como variables explicativas en la regresión con lo cual el test se convierte en un ADF.

La hipótesis nula del test ADF es que las series poseen raíces unitarias, con lo cual, si aceptamos la hipótesis nula, estaremos aceptando que las series son no estacionarias. Para ello regresamos:

$$\Delta \log z_t = a_0 + a_1 t + a_2 + \log z_t + \sum_{l=1}^m \Delta \log z_{t-l} + E_t$$

El test se realiza para a_2 y se rechaza la hipótesis nula de tendencia estocástica si el valor de t para a_2 es mayor que el valor crítico. La tabla que utilizamos no es la tradicional de Student sino la elaborada por McKinnon (1990).

El orden de la autoregresión se realiza utilizando el procedimiento de Said y Dickey (1984). Para nuestro caso el orden de la regresión es de 4. En el caso en que la autoregresión es de orden cero, el test ADF se reduce al test DF. Las estimaciones, que pueden realizarse con y sin tendencia, se presentan en el cuadro N° 2.

Cuadro N° 2

Test de Integración

	<u>Sin Tendencia</u>		<u>Con Tendencia</u>	
	<u>DF</u>	<u>ADF</u>	<u>DF</u>	<u>ADF</u>
<u>Log Exportaciones</u>	-0.6957	-0.2655	-1.877	-0.8798
<u>Log Importaciones</u>	-1.402	-1.562	-2.196	-2.709
<u>Log PBI</u>	-1.703	-1.784	-2.092	-2.378

Nota: Ningún valor es significativo al 5% ni al 1%, usando un valor de autoregresión igual a 4. Los valores críticos en la tabla de McKinnon sin tendencia son -2.9 y -3.52 y con tendencia -3.47 y -4.08 al 5% y 1% respectivamente.

Tal como se aprecia en el cuadro precedente, en ningún caso se puede rechazar la hipótesis de tendencia estocástica por lo que concluimos que las tres series, *Log Exportaciones*, *Log Importaciones* y *Log PBI* son series integradas de orden 1 $I(1)$.

El segundo paso en el procedimiento de Stock-Watson consiste en estudiar la cointegración entre las series¹. Para ello se regresaron:

$$(a) \text{Log } Y = a + \beta \text{ log } X$$

$$(b) \text{Log } Y = a + \beta \text{ log } X + \vartheta \text{ log } M$$

$$(c) \text{Log } X = a + \beta \text{ log } M$$

donde: Y = PBI expresado en australes constantes de 1970

X = Exportaciones expresadas en australes constantes de 1970

M = Importaciones expresadas en australes constantes de 1970

A los residuos de dichas regresiones se les aplicó el test ADF ya descripto. La hipótesis nula es de no cointegración y los resultados se exponen en el cuadro N° 3

Cuadro N° 3

Test de Cointegración

	<u>ADF</u>
$\text{Log } Y = a + \beta \text{ log } X$	-1,865
$\text{Log } Y = a + \beta \text{ log } X + \vartheta \text{ log } M$	-1,844
$\text{Log } X = a + \beta \text{ log } M$	-2,307

Nota: la tabla de referencia es la McKinnon (1990) y los valores críticos son -3,85 y -4,49 al 5% y 1% respectivamente

En todos los casos aceptamos la hipótesis nula de no cointegración por lo que debemos trabajar con primeras diferencias. Para realizar los tests de causalidad, dado que las series son I(1), utilizaremos las tasas de cambio de exportaciones, importaciones y PBI, que son series integradas de orden cero I(0).

¹ La hipótesis de cointegración consiste de dos partes: el testeo de I(1) para las series individuales y de I(0) para la combinación lineal. Sin embargo, se suele utilizar el término cointegración para referirse a la segunda parte de la hipótesis.

III. TEST DE CAUSALIDAD DE GRANGER

El test intenta investigar la causalidad entre dos series. Específicamente se dice que X causa Y si es mejor predecir Y con los valores presentes y pasados de X que con los valores de Y solamente. Para ello se realiza la siguiente regresión:

$$Y_t = \theta_1(L) Y_t + \theta_2(L) X_t + E_t$$

El test consiste en: (a) estimar Y en los polinomios de los desfases de X e Y (sin restricción) y, (b) estimar Y_t solamente en los Y desfasados (se restringe $\theta_2 = 0$). En ambos casos se evalúa la suma de los residuos cuadráticos. Posteriormente se calcula el estadístico F:

$$F = \frac{(RRSS - URSS)/r_2}{URSS/(T - r_1 - r_2)}$$

donde T es el número de observaciones, r_1 es el número de desfases en θ_1 y r_2 es el número de desfases en θ_2 . RRSS y URSS son la suma de los residuos cuadráticos en las ecuaciones con restricción y sin restricción respectivamente. La hipótesis nula es que ambos modelos son equivalentes, es decir X no es importante en la explicación de Y, por lo que concluimos que X no causa Y. Si rechazamos la hipótesis nula, las observaciones muestran una causalidad entre las series. Por último, nos quedaría elegir el número de desfases en el polinomio θ_1 y θ_2 . El criterio que elegimos para seleccionar es el de FPE (Final Prediction Error) propuesto por Akaike (1970) y se lo calcula de la siguiente forma:

$$FPE = \frac{RSS}{T} \frac{(T + r_1 + r_2)}{(T - r_1 - r_2)}$$

Bajo este criterio, el número óptimo de desfases es aquel que minimiza el FPE.

Resultados de la Causalidad de Granger

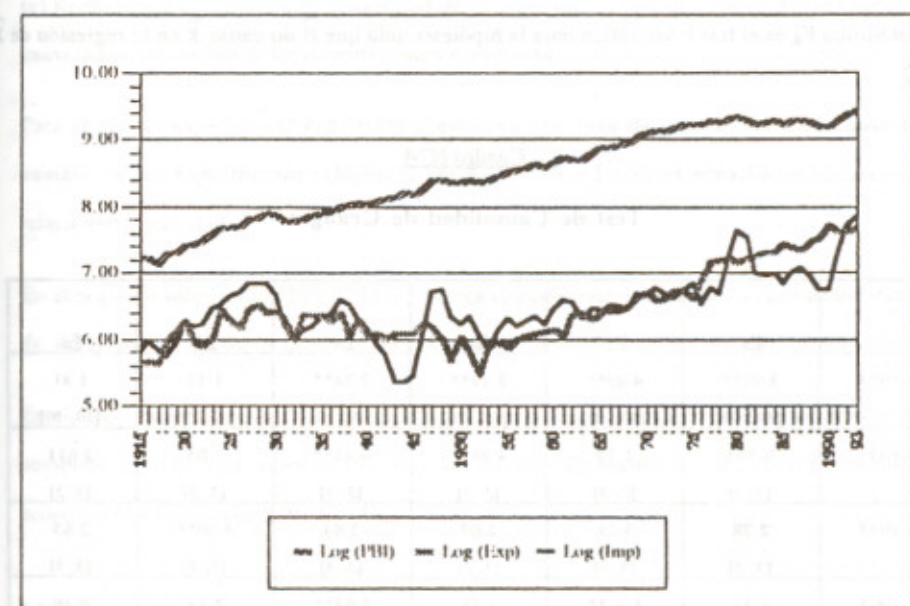
El test de Granger fue aplicado al período 1915-1993 y a tres subperíodos que determinamos en función de nuestra interpretación de las características del comercio exterior argentino en ese lapso y en particular atendiendo al comportamiento de la serie de exportaciones. Los períodos elegidos son

1915-1935 en el cual la serie log (Exportaciones) muestra una tendencia creciente; 1936-1955 con una tendencia decreciente; y a partir de 1956 en el que se observa nuevamente una tendencia creciente (véase el gráfico N° 3).

Gráfico N° 3

PBI, Exportaciones e Importaciones: 1915-1993

(En logaritmos)



En el cuadro N° 4 se presentan los resultados del test de causalidad de Granger. La interpretación de cada uno de los estadísticos F calculados es la siguiente:

El estadístico F_1 es el test F asintótico para la hipótesis nula que la tasa de cambio de las exportaciones (\hat{X}) no causa la tasa de cambio del PBI (\hat{Y}) en la regresión del \hat{Y} en \hat{X} .

El estadístico F_2 corresponde al test F asintótico para la hipótesis nula que la tasa de cambio de importaciones más exportaciones ($\hat{X}+\hat{M}$) no causa \hat{Y} , en la regresión de \hat{Y} en $\hat{X}+\hat{M}$.

El estadístico F_3 es el test F asintótico para la hipótesis nula que \widehat{Y} no causa \widehat{X} en la regresión de \widehat{X} en \widehat{Y} .

El estadístico F_4 es el test F asintótico para la hipótesis nula que \widehat{Y} no causa $\widehat{X+M}$ en la regresión de $\widehat{X+M}$ en \widehat{Y} .

El estadístico F_5 es el test F asintótico para la hipótesis nula que \widehat{X} no causa \widehat{M} en la regresión de \widehat{M} en \widehat{X} .

El estadístico F_6 es el test F asintótico para la hipótesis nula que \widehat{M} no causa \widehat{X} en la regresión de \widehat{X} en \widehat{M} .

Cuadro N° 4

Test de Causalidad de Granger

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
1915-1993	3.97** [10, 10]	4.49** [10, 10]	2.19** [10, 10]	2.74** [10, 10]	1.13 [10, 10]	1.41 [10, 10]
1915-1935	0.535 [3, 3]	1.37 [3, 3]	4.38** [3, 3]	6.43** [3, 3]	1.05 [3, 3]	2.611 [3, 3]
1936-1955	2.78 [3, 3]	3.31 [3, 3]	2.07 [3, 3]	2.84 [3, 3]	4.50** [3, 3]	2.65 [3, 3]
1956-1993	1.31 [6, 6]	4.86** [6, 6]	1.21 [6, 6]	4.84** [6, 6]	2.12 [6, 6]	0.48 [6, 6]

Notas: * significativo al 5%

** significativo al 1%

Número de desfases para X e Y entre corchetes.

Tomando el período completo (1915-1993) observamos que:

(a) *Tasa de cambio de las exportaciones y tasa de cambio del PBI se causan mutuamente.* Es decir, se aceptan las hipótesis de que la tasa de cambio del PBI causa tasa de

cambio en las exportaciones como que la tasa de cambio de las exportaciones causa la tasa de cambio en el PBI.

(b) *Tasa de cambio de (exportaciones + importaciones) y tasa de cambio del PBI se causan mutuamente.* Es decir, aceptamos la hipótesis de que la tasa de cambio del PBI causa tasa de cambio en las exportaciones más importaciones pero también la hipótesis que postula que la tasa de cambio de las exportaciones más importaciones causa tasa de cambio en el PBI.

(c) Rechazamos la hipótesis de causalidad de Granger que la tasa de cambio de las exportaciones causa la tasa de cambio de las importaciones y viceversa.

Para el primer superíodo (1915-1935) aceptamos que *tasa de cambio del PBI causa tasa de cambio de las exportaciones* (hipótesis de Kaldor). En las otras ecuaciones no encontramos relación de causalidad.

En el segundo subperíodo (1936-1955) la única relación encontrada fue la *causalidad desde tasa de crecimiento de las exportaciones hacia la tasa de cambio de las importaciones.*

En el tercer subperíodo (1956-1993) los resultados son similares a los obtenidos para el período completo ya que observamos una importante relación de mutua causalidad entre apertura de la economía ($\widehat{X+M}$) y crecimiento del PBI.

IV. CONCLUSIONES

El interés de este trabajo consistió en investigar la relación de causalidad entre crecimiento económico y apertura de la economía, definida ésta como la razón entre exportaciones y PBI o entre exportaciones más importaciones y PBI. Para ello hicimos previamente un análisis de las series, concluyendo que éstas son $I(1)$, por lo que debíamos trabajar con tasas de cambio. Estudiamos el período completo (1915-1993) para Argentina y consideramos también tres subperíodos, teniendo en cuenta la tendencia de las exportaciones. En base a los resultados de los tests de causalidad de Granger pudimos concluir que existe una importante relación entre crecimiento económico y

apertura de la economía pero ésta es de mutua causalidad lo que implica un llamado de atención para aquellos modelos ad hoc que expresan el PBI en función de la apertura de la economía o la tasa de crecimiento las exportaciones y sacan conclusiones sobre la importancia de éstas para el crecimiento (o no) de la economía. Más aún, si consideramos el período 1915-1935 la causalidad es en el sentido inverso de la postulada por numerosos modelos.

VIII. REFERENCIAS

Afentiou, P.C. y A. Serlitis (1992) "Openness in the Canadian economy 1870-1988", *Applied Economics*, Vol. 24 N° 11.

Ahumada, Hidegart y Otros (1992) "Efectos distributivos del impuesto inflacionario: Una estimación para el caso Argentino" Serie: Finanzas Públicas, Documento de Trabajo N° FP01. Secretaría de Programación Económica, Sep. 1992

Balassa, Bela (1988) "The lessons of east development: an overview", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 5, páginas 181-189.

Edwards, Sebastián (1993a) "Openness, Trade Liberalization and growth in Development Economies", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXI, September, páginas 1358-1393.

Jung, Woo y Peyton Marshall (1985) "Exports growth and causality in developing countries", *Journal of Development Economics*, May-June, 18 (2), páginas 1-12.

Kaldor, Nicholas (1967) "Strategic factor in economic development", Cornell University Press, New York.

McKinnon (1990) "Critical Values for Cointegration Tests", Discussion Papers, 90-4, University of California, San Diego.

Ram, R. (1987) "Exports and Economic Growth in Developing Countries: Evidence from Time series and Cross Section Data", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 36, páginas 51-72.

Said S. E. y D. A. Diekey (1984) "Testing for unit roots in autoregressive-moving average models of unknown order", *Biometrika*, Vol. 71, páginas 599-607.

Stock, J. y M. Watson (1988) "Testing for common trends" *Journal of the Applied Statistical Association*, Vol. 83, páginas 1097-1107.

Wolf, Holger (1993) "Trade orientation: measurement and consequences", *Estudios de Economía*, Vol 20, Número Especial, páginas 49-86.