



ENSAYOS

sobre política económica

Comentarios

Patricia Correa.
Roberto Steiner y Rodrigo Suescún.
Alejandro López.

Revista ESPE, No. 12, Art. 06, Diciembre de
1987
Páginas 115-132



Los derechos de reproducción de este documento son propiedad de la revista *Ensayos Sobre Política Económica* (ESPE). El documento puede ser reproducido libremente para uso académico, siempre y cuando nadie obtenga lucro por este concepto y además cada copia incluya la referencia bibliográfica de ESPE. El(los) autor(es) del documento puede(n) además colocar en su propio website una versión electrónica del documento, siempre y cuando ésta incluya la referencia bibliográfica de ESPE. La reproducción del documento para cualquier otro fin, o su colocación en cualquier otro website, requerirá autorización previa del Editor de ESPE.

“RELACIONES DE CAUSALIDAD” DE SANTIAGO HERRERA

Por: Roberto Steiner*

En trabajo publicado en anterior número de esta revista, Herrera (1985a) encontró que en Colombia no existía causalidad (en el sentido de Granger) entre las series de tasa de cambio y precios, utilizando cifras trimestrales para el período 1970-1983. En una posterior nota ⁽¹⁾ el mismo autor se basa en Sims (1972) para hacer claridad respecto al hecho de que la ausencia de causalidad (en el sentido de Granger) no implica exogeneidad en sentido econométrico. Por tal razón, el hecho de que la variable X no cause a Y (en el sentido de Granger) no implica que las dos variables sean independientes en sentido económico; simplemente indica que para predecir los valores de Y, el pasado de la variable X no contiene información adicional a la contenida en el pasado de la variable Y.

Aparte de hacer claridad respecto a la forma en que creemos que deben interpretarse las pruebas de Granger, en esta nota realizamos otras pruebas de Granger e ilustramos un ejemplo para el cual consideramos de mucha utilidad los ejercicios de causalidad.

A. Algunas interpretaciones inadecuadas:

La evidencia encontrada por Herrera ha sido interpretada de manera imprecisa por otros economistas. Por ejemplo, Fernández (1987) cita el trabajo de Herrera y concluye que “la relación existente entre devaluación e inflación es bastante indirecta, hasta el punto que los estudios econométricos efectuados en Colombia sobre esta materia han fallado en encontrar una relación significativa entre esas variables”. Garay y Carrasquilla (1987) utilizan los resultados de Herrera como “evidencia para el caso colombiano, en el sentido de que los efectos sobre los precios que la devaluación implica, se producen con rezagos no inferiores a seis meses”. Clara-

* En la elaboración de este comentario me beneficié mucho de discusiones con Sergio Clavijo. Los puntos de vista expresados no comprometen al Banco de la República.

(1) Véase Herrera (1985b).

mente, en dichos estudios se comete el error de interpretar la ausencia de causalidad (detectada usando una prueba de Granger) como ausencia de predeterminación (que es lo que se plantea como relación lógica en un modelo estructural).

La relación lógica entre dos variables (por ejemplo, devaluación e inflación) debe surgir de una construcción analítica. En modelos en que se postula la ley de un solo precio se plantea una clara relación de causalidad lógica: aumentos en la tasa de cambio implican aumentos, uno a uno, en precios. En construcciones teóricas alternativamente extremas, se plantea la existencia de una autoridad económica que maneja un "crawling peg" pasivo v.gr. devalúa como respuesta a la inflación. La justificación de una u otra teoría no puede buscarse en pruebas de causalidad de Granger, máxime si se tiene en cuenta que es posible que dicha prueba arroje uno de dos resultados extremos: i) la inflación causa devaluación y viceversa, ii) ni la devaluación causa inflación ni la inflación causa devaluación.

El error que se ha cometido al interpretar los resultados obtenidos por Herrera puede provenir del hecho de que el mismo autor en Herrera (1985a) pareciera utilizar la existencia de causalidad de Granger como prueba de la presencia de causalidad lógica. Específicamente, se lee que "la única relación de causalidad que se detecta como significativa según la prueba de Granger es la de tasa de cambio a salarios; la suma de los coeficientes de regresión es $-.15$, lo que significa que un aceleramiento en la tasa de devaluación de 1% conduce a una disminución de $.15\%$ en la tasa de crecimiento de los salarios", (el subrayado es nuestro).

B. Algunas pruebas adicionales:

Tomando cifras trimestrales para el período 1968-1984, efectuamos pruebas de Granger para la tasa de cambio, el índice de precios al por mayor y la oferta monetaria (definida como M_1). En el anexo a esta nota se consigna la explicación de las pruebas econométricas llevadas a cabo.

Los resultados obtenidos indican que: i) cambios en la cantidad de dinero causan (siempre en sentido de Granger) cambios en la tasa de cambio y viceversa, ii) cambios en precios causan cambios en la tasa de cambio pero no a la inversa (lo que concuerda con Herrera), iii) cambios en la cantidad de dinero no causan cambios en precios y viceversa.

Si le diéramos una interpretación de causalidad lógica a las pruebas de Granger, la tercera prueba enunciada anteriormente indicaría que existe independencia entre las series de precios y dinero, hecho éste que no se compadece ni con la intuición ni con modelos macroeconómicos ampliamente aceptados. Más bien, el resultado debe interpretarse así: para predecir el futuro del nivel de precios tomamos el pasado de dicha serie; tal predicción no mejora si además de utilizar el pasado de la serie de precios utilizamos el de la serie de oferta de dinero (2).

(2) Véase el trabajo de Cabrera y Montes (1978), para el desarrollo de un ejercicio en el cual los precios al consumidor se proyectan utilizando únicamente el pasado de dicha variable mediante el método de Box-Jenkins.

El lector podrá cuestionar, entonces, la importancia de efectuar pruebas econométricas referentes a causalidad. En nuestra opinión, tal escepticismo es bastante justificado cuando se hacen pruebas con variables macroeconómicas que están influenciadas por decisiones de la autoridad económica. Siguiendo con el ejemplo de la devaluación y la inflación en Colombia, es intuitivamente lógico pensar que un aumento en la tasa de devaluación incrementa el precio de los bienes importados, lo cual de alguna manera afecta la inflación doméstica. De igual forma, y particularmente en años recientes, es comúnmente aceptado el hecho de que en la "regla" de fijación de la tasa de cambio, la autoridad económica considera, entre otras variables, el diferencial entre la inflación interna y la externa. Claramente, al ser la realidad así de compleja, es labor de quien postula modelos analíticos decidir cuál de las dos variables actúa como predeterminada; mediante pruebas de Granger difícilmente podrá justificar su decisión.

C. Un ejemplo de la utilidad de las pruebas de causalidad:

Existen ámbitos en los cuales las pruebas de Granger son de gran utilidad. Entre otros, Mishkin (1983) ha tratado de verificar la existencia de la llamada curva de oferta de Lucas. La teoría postula que al cambiar variables nominales (i.e. la cantidad de dinero) se obtendrán efectos sobre las variables reales (i.e. la oferta agregada), solamente si los cambios en las primeras se suceden en forma no anticipada. Es decir cambios "sorpresivos" en variables nominales pueden tener efectos reales.

¿Qué es una sorpresa? ¿En qué circunstancias un cambio en la oferta monetaria puede considerarse como sorpresivo, de forma tal que uno pueda esperar que dicho cambio tenga efectos reales? La sorpresa, en sentido econométrico, no es otra cosa que la diferencia entre el valor observado y el valor esperado de una variable. Una predicción *óptima* de una variable requiere que en el proceso de predicción de dicha variable se utilice toda la información que sea relevante de manera tal que los residuos puedan considerarse como "ruido blanco". Una forma de determinar qué información es relevante es mediante el uso de pruebas de Granger, puesto que una predicción óptima de la variable X se debe hacer mediante el uso de todas aquellas variables que causen (en el sentido de Granger) a X.

El ejemplo recién enunciado da una idea de la utilidad de las pruebas de Granger, pues se trata de ejercicios en que el objeto de análisis es el poder predictivo de una variable. Por el contrario, si el tema de análisis es la causalidad lógica entre variables, las pruebas no tienen mayor utilidad. Fenómenos tan interesantes como el observado en Colombia en 1985, año en que la devaluación superó el 50% y la inflación fue cercana a 20%, requieren para su explicación de modelos analíticos ingeniosos, pero de ninguna manera pueden utilizarse como evidencia de que, en el país la inflación es independiente de la devaluación.

Nos parece interesante terminar este comentario con una cita (traducción libre) de Harvey (1981, pág. 301): "... esta noción de causalidad es puramente estadística, y *no* corresponde a ninguna definición de causa y efecto en el sentido filosófico. Más bien, hace referencia a *predictibilidad*, que es un concepto bastante más limitado. Aunque

en ese contexto la palabra "causalidad" es demasiado fuerte, su uso en la literatura es tan difundido que un cambio de terminología no sería muy útil" (3).

Anexo

1. Se tomaron cifras trimestrales de tasa de cambio (E), índice de precios al por mayor (P) y medios de pago (M), con fuente Revista del Banco de la República.
2. Se tomaron logaritmos, y se estimó y graficó la función de autocorrelación para cada variable. Puesto que en todos los casos la autocorrelación todavía era elevada para largos rezagos, se concluyó que ninguna de las series era estacionaria en el tiempo.
3. Se diferenciaron todas las series hasta volverlas estacionarias. En razón a un importante componente estacional, M se vuelve estacionaria al hacer $(1-L^4)M$, donde L es el operador de rezagos. Tanto E como P son estacionarias luego de diferenciar dos veces (es decir, multiplicando las series originales por $(1-L)^2$).
4. Puesto que la causalidad se prueba mediante el uso de pruebas de tipo F, debemos hacer todo lo posible para que los residuos de las ecuaciones estimadas no estén serialmente correlacionados. Una forma de hacerlo (véase Kang, 1985) es aplicar modelos ARIMA a las series estacionarias; por definición, los residuos de un modelo ARIMA correctamente especificado son "ruido blanco". Puesto que nuestro objetivo no es efectuar proyecciones sino obte-

ner residuos que sean "ruido blanco", una forma alternativa que ciertamente reduce el gasto en tiempo de computador es la desarrollada por Reid (1985): se plantean estructuras puramente autorregresivas (de bajo orden) a las series estacionarias. Los resultados se consignan en el Cuadro 1.

5. Con los valores filtrados (es decir, con el "ruido blanco") realizamos las pruebas de causalidad de Granger (véase Granger, 1969), para 4, 6 y 8 rezagos de las variables explicatorias. El resultado de la prueba es un valor F, que resulta de dividir la suma del cuadrado de los errores (SCE) de la regresión restringida (v.gr. la variable dependiente contra rezagos de sí misma), por la SCE de la regresión no restringida (v.gr. la variable dependiente contra rezagos de sí misma y contra rezagos de la variable independiente). Al corregir dicho valor F por grados de libertad, obtenemos los datos que se consignan en el Cuadro 2.

Un valor estadísticamente significativo indica que la SCE se reduce notoriamente al incluir la variable independiente, lo cual implica que, en el sentido de Granger, la variable independiente causa a la variable dependiente.

Es importante anotar que los resultados obtenidos son bastante robustos al número de rezagos escogidos. Es posible que las pruebas fallen para rezagos menores o mayores a los escogidos; sin embargo, un número de rezagos diferente al incluido en el Cuadro 2 difícilmente puede justificarse económicamente.

(3) Los subrayados aparecen en el original.

CUADRO 1

Variable filtrada	Ecuaciones de filtración (Valores t en paréntesis)	Estadístico Q (21) de Box-Pierce
M _f	$M(1-L)^4 (1-0.787L) - 0.0455$ (10.19) (2.73)	24.03
E _f	$E(1-L)^2 (1+0.237L + 0.449L^2 + 0.170L^3) - 0.0014$ (1.88) (3.79) (1.36) (1.17)	17.67
P _f	$P(1-L)^2 (1+0.790L + 0.650L^2 + 0.386L^3) - 0.0015$ (6.58) (4.85) (3.19) (0.568)	15.46

Valores críticos t (60) es 1.671 al 90%

Q (20) es 28.41 al 90%

CUADRO 2

Regresión entre			4	Rezagos 6	8
M _f	vs	E _f	2.313*	2.084*	2.212*
E _f	vs	M _f	2.681**	2.636**	2.574**
M _f	vs	P _f	1.658	0.952	0.537
P _f	vs	M _f	1.112	1.114	0.984
E _f	vs	P _f	2.478*	2.248*	2.126**
P _f	vs	E _f	0.612	1.032	0.955

* Significativo al 90%

** Significativo al 95%

Referencias

- Cabrera, M. y F. Montes (1978): "La Dinámica de las Series de Tiempo: El Caso del Índice Nacional de Precios al Consumidor Empleados". *Revista del Banco de la República*. Agosto.
- Fernández J. (1987) : "Evaluación Empírica del Estatuto Cambiario Colombiano", en F. Montes (ed), *Colombia: 20 años del Régimen de Cambios y de Comercio Exterior (Vol. 2)*, Banco de la República.
- Garay, L.J. y A. Carrasquilla (1987): "Dinámica del Desajuste y Proceso de Saneamiento Económico en Colombia en la Década de los Ochenta". *Ensayos Sobre Política Económica* (11).
- Harvey, A.C. (1981): *The Econometric Analysis of Time Series*, Phillip Allan Publishers, Londres.
- Granger, C.W. (1969): "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross — Spectral Methods", *Econométrica* (37).
- Herrera, S. (1985a): "Relaciones de Causalidad entre la Tasa de Cambio, los Precios y los Salarios: Alguna Evidencia sobre el Caso Colombiano 1950-1983", *Ensayos sobre Política Económica* (7).
- . (1985b): "Comentarios sobre las Relaciones de Causalidad entre Tasa de Cambio y Precios", *Ensayos sobre Política Económica* (8).
- Kang, H. (1985): "The Effects of Detrending in Granger Causality Tests". *Journal of Business and Economic Statistics* (4).
- Mishkin, F.S. (1983): *A Rational Expectations Approach to Macroeconometrics*, The U. of Chicago Press.
- Reid, B. (1985): "Government Debt, National Income and Causality", *Applied Economics* (17).
- Sims, C.A. (1972): "Money, Income and Causality". *American Economic Review* (62).