

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN DE CAUSALIDAD ENTRE EL ÍNDICE DE PRECIOS DEL PRODUCTOR Y DEL CONSUMIDOR EN LOS PAÍSES MIEMBROS DEL TLCAN*

Dr. Mario Gómez Aguirre **

Dr. José Carlos Rodríguez ***

Resumen

En este artículo se analiza la relación de causalidad entre los precios al productor y al consumidor para el caso de los países miembros del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) durante el periodo 1957:01-2011:04. Para ello, se utilizan pruebas de raíz unitaria y de causalidad. Los resultados indican que la causalidad va en ambos sentidos, es decir, de los precios del productor a los precios del consumidor y de estos últimos a los primeros. Ambos precios tienen información útil que ayuda a predecir el comportamiento uno del otro.

Palabras clave: precio; causalidad; raíz unitaria y TLCAN.

Abstract

This paper analyzes the relationship between the price producer index and the price consumer index across country members of the Free Trade Agreement (NAFTA) area, during the period 1957:01 to 2011:04. In so doing, we test for the existence of causality and unit root in the series analyzed in this research. The results suggest that the causality between these index runs in both directions, namely from producer prices to consumer prices, and vice versa. Yet, both prices contain useful information contributing to predict the behavior of each other.

Keywords: price; causality; unit root and NAFTA.

Clasificación JEL: E31; E50 y C32.

* El artículo fue recibido el 15 de febrero de 2012 y aceptado el 20 de agosto del mismo año.

** Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (Economic and Business Research Institute), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

*** Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (Economic and Business Research Institute), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. jcrodriguez@umich.mx

1. Introducción

En la actualidad, no existe un consenso sobre la relación de causalidad entre el índice de precios al consumidor y al productor. Conocer esta relación de causalidad sería de gran utilidad para los bancos centrales, ya que uno de los objetivos importantes es la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, debido a que una inflación baja y predecible puede contribuir al ahorro, la inversión, al crecimiento de la actividad económica y a la creación de empleos. Por ejemplo, la información contenida en los precios del productor pudiera ser de utilidad, en el sentido de identificar las perturbaciones de oferta y mejorar los pronósticos de la inflación de precios del consumidor (Sidaoui *et al.*, 2009).

En la literatura sobre la relación de causalidad entre los precios al consumidor y productor existen dos mecanismos que explican la dirección de causalidad entre ellos, por el lado de la demanda y por el lado de la oferta, respectivamente. Por el lado de la oferta, la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor, mientras que, por el lado de la demanda, la causalidad va de los precios del consumidor a los precios del productor. De esta manera, la relación de causalidad puede ir en un sentido u otro o en ambos.

Para el caso de México, sólo se conoce el trabajo de Sidaoui *et al.* (2009) en relación a la causalidad de precios, donde los resultados indican que la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor. El objetivo de la presente investigación es analizar la relación de causalidad entre el índice de precios del productor y el índice de precios del consumidor para el caso de México, Estados Unidos y Canadá. Después de esta introducción el estudio consta de cinco secciones. En la primera de ellas, se desarrollan brevemente el planteamiento teórico de la relación causal de los precios al productor y consumidor. En la segunda sección, se hace una breve descripción de los hallazgos empíricos sobre esta relación de causalidad, según los autores, más relevantes y recientes. En la tercera, se describe la metodología de la prueba de causalidad de Granger (1969). En la sección siguiente, se analizan los resultados obtenidos. Y se finaliza el estudio con una sección de conclusiones.

2. Discusión teórica

En la literatura sobre la relación de causalidad entre los precios del consumidor y productor existen dos mecanismos que explican la dirección de causalidad entre ellos, por el lado de la demanda y por el lado de la oferta, respectivamente. Por el lado de la oferta, las materias primas sirven como *inputs* para la producción de bienes intermedios, que a su vez, sirven como *inputs* para la producción de bienes finales y, finalmente, a los precios del consumidor (Rogers, 1998). Por el lado de la demanda, se entiende que la demanda de *inputs* entre usos en competencia es determinada por la demanda final de bienes y servicios (Akçay, 2011). De tal manera, que el costo de oportunidad de los recursos y bienes intermedios se vea reflejado en el costo de producción y, este a su vez, en la demanda de bienes y servicios finales (Caporale *et al.*, 2002). De esta manera, la relación de causalidad puede ir en un sentido u otro o en ambos.

3. Evidencia empírica

En esta sección se hace una breve descripción de los hallazgos más relevantes sobre el tema. Colclough y Lange (1982) utilizan las pruebas de causalidad de Sim (1972) y Granger (1969) para analizar la relación de causalidad entre los precios del productor y consumidor en el caso de Estados Unidos. Los resultados indican que la causalidad va de los precios del consumidor a los del productor. En este mismo sentido, también para Estados Unidos, Jones (1986) muestra evidencia de que existe una causalidad bidireccional en los precios.

Caporale *et al.* (2002) analizan la relación de causalidad de los precios en los países del G7 para el periodo de enero de 1976 a abril de 1999. Ellos utilizan la prueba de causalidad de Toda y Yamamoto (1995) con un Vector Autorregresivos (VAR) de dos variables y encuentran una causalidad unidireccional, de los precios del productor a los precios al consumidor en Francia y Alemania, causalidad bidireccional para Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, y ninguna relación de causalidad para el caso de Canadá. Al utilizar un VAR con cinco variables, los resultados indican que la causalidad es unidireccional de los precios del productor a los precios del consumidor para todos los países.

Ghazali *et al.* (2008) analizan la relación de causalidad de los precios del productor y consumidor para el caso de Malasia durante el periodo de enero de 1986 a abril de 2007. Utilizando las pruebas de causalidad de Granger (1969) y Toda y Yamamoto (1995), sus resultados muestran evidencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre los precios y una causalidad unidireccional, de los precios del productor a los precios del consumidor. Sidaoui *et al.* (2009) analizan la relación de causalidad entre el índice nacional de precios al productor y el índice nacional de precios al consumidor para el periodo de enero 2001 a junio de 2009. Utilizando pruebas de causalidad a la Granger, los resultados indican que al parecer la información de los precios del productor es útil para mejorar los pronósticos de la inflación de los precios del consumidor, ya que la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor.

Aviral y Muhammad (2010) analiza la relación de causalidad entre los precios del productor y consumidor para el caso de India. Estos autores encuentran evidencia de causalidad bidireccional entre los precios tanto en el corto como en el largo plazo. Por su parte, Akcay (2011) examina la relación causal entre los índices de precios del consumidor y productor para cinco países europeos con datos mensuales ajustados estacionalmente, de agosto de 1995 a diciembre de 2007. Empleando la prueba de causalidad de Toda y Yamamoto (1995) sus resultados indican que hay causalidad del índice de precios del productor al índice de precios del consumidor para Finlandia y Francia, causalidad bidireccional en Alemania, y para el caso de Países Bajos y Suecia no existe ninguna relación causal estadísticamente significativa. Como se puede observar, la evidencia empírica muestra que la causalidad de los precios puede ir en uno u otro sentido o en ambos.

4. Prueba de raíz unitaria y de causalidad

Para la realización de las pruebas de causalidad es necesario que las variables sean estacionarias para evitar obtener resultados espurios en regresiones con series de tiempo no estacionarias. Para ello, se analiza la estacionariedad de las series a estudiar, aplicando las pruebas Dickey-Fuller (DF) o Dickey-Fuller Aumentada (DFA) y Phillips Perron (PP). Para probar la causalidad entre los precios se utiliza la prue-

ba de Granger (1969) y el procedimiento es el siguiente:

$$IPC_t = a_0 + a_1 IPC_{t-1} + \dots + a_n IPC_{t-n} + b_1 IPP_{t-1} + \dots + b_m IPP_{t-m} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$IPP_t = c_0 + c_1 IPP_{t-1} + \dots + c_n IPP_{t-n} + d_1 IPC_{t-1} + \dots + d_m IPC_{t-m} + \eta_t \quad (2)$$

donde: IPP_t y IPC_t son el índice nacional de precios al productor (IPP) y al consumidor (IPC) respectivamente, consideradas como series de tiempo estacionarias y expresadas en logaritmos naturales. Los coeficientes a estimar son a_0 hasta a_n , b_1 hasta b_m , c_0 hasta c_n y d_1 hasta d_m . ε_t y η_t son los términos de errores no correlacionados de cada ecuación.

Se plantean las dos hipótesis siguientes:

Hipótesis 1. Si los coeficientes estimados (de la ecuación 1) sobre IPP_t rezagada son estadísticamente iguales a cero, entonces se dice que IPP_t no causa a IPC_t . De lo contrario, IPP_t sí causa a IPC_t .

Hipótesis 2. Si los coeficientes estimados (de la ecuación 2) sobre IPC_t rezagada son estadísticamente iguales a cero, entonces se dice que IPC_t no causa a IPP_t . De lo contrario, IPC_t sí causa a IPP_t .

Es posible encontrar cuatro resultados de acuerdo con Granger (1969):

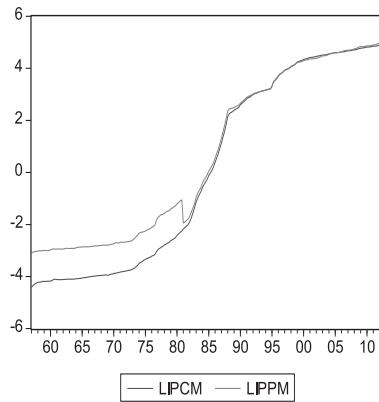
- Causalidad unidireccional de IPP_t a IPC_t si la **hipótesis 1** es rechazada y la **hipótesis 2** es aceptada.
- Causalidad unidireccional de IPC_t a IPP_t si la **hipótesis 2** es rechazada y la **hipótesis 1** es aceptada.
- Retroalimentación o causalidad bidireccional si la **hipótesis 1** y la **hipótesis 2** son rechazadas.
- Finalmente, IPC_t y IPP_t son independientes cuando ambas hipótesis no pueden ser rechazadas.

5. Análisis de resultados

Los datos del IPC y IPP fueron tomando del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). La información es trimestral y está expresada en logaritmos naturales durante el periodo 1957:01-2011:04.

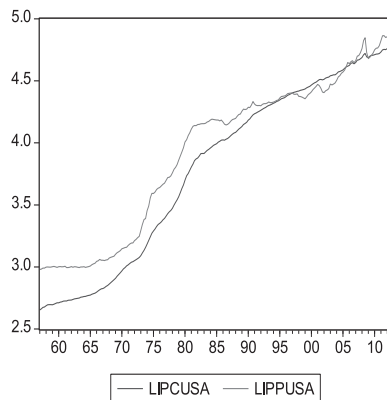
Gráfica 1

México: índice de precios al productor y consumidor



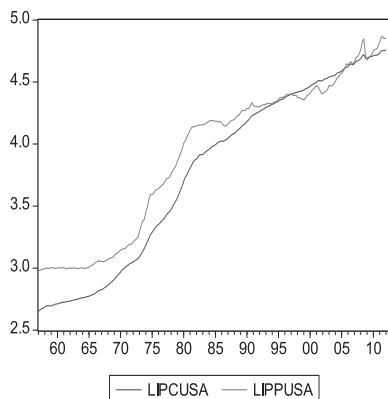
Gráfica 2

Estados Unidos: índice de precios al productor y consumidor



Gráfica 3

Canadá: índice de precios al productor y consumidor



En las tres gráficas se puede observar que existe una tendencia positiva en los índices del consumidor y productor en los tres países, con fuertes cambios en el caso de México a finales de la década de los setenta, en la década de los ochenta y en la década de los noventa, reflejando la historia inflacionaria que vivió México en esos años. Para el caso de Estados Unidos y Canadá, a diferencia de México, su comportamiento inflacionario durante el periodo de análisis muestra un comportamiento mucho más estable. Para distinguir si se trata de una tendencia determinística o estocástica se aplican las pruebas de raíz unitaria.

Los resultados de las pruebas de raíz unitaria se muestran en el cuadro 1. En ambas series de precios en niveles, no se puede rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria con la prueba DF o DFA ni con la prueba PP para los tres países, lo que implica que estos índices de precios tienen raíz unitaria. Para conocer el orden de integración de las series, se aplicó nuevamente las pruebas de raíz unitaria a las series en primeras diferencias. Los resultados indican que el índice de precios del productor y del consumidor para los tres países es de orden de integración 1, excepto el índice de precios del consumidor de Canadá, que tiene un orden de integración de 2.

Cuadro 1

Resultado de las pruebas de raíz unitaria para México, E.U. y Canadá

Resultado de las pruebas de raíz unitaria para México¹

Variable en nivel	Parámetros determinísticos	Prueba DF o DFA	Prueba PP
		Nivel	Nivel
IPP	CT	-1.701	-1.705
IPC	CT	-1.783	-1.377
		1ra diferencia	1ra diferencia
IPP		-4.504a	-9.852a
IPC		-1.788c	-2.680a

Resultado de las pruebas de raíz unitaria Estados Unidos

Variable en nivel	Parámetros determinísticos	Prueba DF o DFA	Prueba PP
		Nivel	Nivel
IPP	CT	-1.294	-0.323
IPC	CT	-1.216	-0.561
		1ra diferencia	1ra diferencia
IPP		-7.737a	-7.753a
IPC		-1.784c	-3.350a

Resultado de las pruebas de raíz unitaria Canadá

Variable en nivel	Parámetros determinísticos	Prueba DF o DFA	Prueba PP
		Nivel	Nivel
IPP	CT	-1.054	-0.591
IPC	CT	-1.535	-0.235
		1ra diferencia	1ra diferencia
IPP		-2.834a	-3.534a
IPC		-1.302	-6.272a

a Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia del 1%.

b Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia de 5%.

c Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia de 10%.

¹ Los cálculos de las pruebas de raíz unitaria se realizaron en el programa *Eviews* 7.0.

Una vez conocido el orden de integración de las series se aplicó la prueba de causalidad de Granger (1969) y los resultados se muestran en el Cuadro 2. En ambas series existe una relación de causalidad bidireccional en los tres países, lo que indica que la información de los precios del productor es útil para mejorar los pronósticos de la inflación de los precios del consumidor, ya que la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor, y también, que los precios del consumidor son de utilidad para mejorar los pronósticos de inflación de los precios del productor.

Cuadro 2

Pruebas de causalidad ²	
México	
Hipótesis nula	Granger
C no causa a P	4.122a
P no causa a C	3.146a
Estados Unidos	
Hipótesis nula	Granger
C no causa a P	3.000a
P no causa a C	3.198a
Canadá	
Hipótesis nula	Granger
C no causa a P	10.050a
P no causa a C	20.456a

a Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia del 1%

b Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia de 5%

c Indica rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia de 10%

² Los cálculos de las pruebas de raíz unitaria se realizaron en el programa Eviews 7.0.

De esta manera, la evidencia empírica para estos tres países coincide con lo señalado por Rogers (1998), por el lado de la oferta, las materias primas sirven como *inputs* para la producción de bienes intermedios, que a su vez, sirven como *inputs* para la producción de bienes finales y, finalmente, a los precios del consumidor. Asimismo, por el lado de la demanda, se entiende que la demanda de *inputs* entre usos en competencia es determinada por la demanda final de bienes y servicios (Akçay, 2011). De tal manera, que el costo de oportunidad de los recursos y bienes intermedios se vea reflejado en el costo de producción y, este a su vez, en la demanda de bienes y servicios finales (Caporale *et al.*, 2002). El resultado de esta causalidad de los precios en ambos sentidos para el caso de México, es diferente a lo encontrado por Sidaoui *et al.* (2009), quienes argumentan que la causalidad va del IPP a PPC.

6. Conclusiones

Conocer la relación de causalidad entre el IPC y IPP es de gran utilidad para los bancos centrales de los tres países, ya que uno de los objetivos importantes es la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, debido a que una inflación baja y predecible puede contribuir al ahorro, la inversión, al crecimiento de la actividad económica y a la creación de empleos. Por ejemplo, la información contenida en los precios del productor pudiera ser de utilidad, en el sentido de identificar las perturbaciones de oferta y mejorar los pronósticos de la inflación de precios del consumidor (Sidaoui *et al.*, 2009).

En la literatura sobre la relación de causalidad entre IPC y IPP existen dos mecanismos que explican la dirección de causalidad entre ellos, por el lado de la demanda y por el lado de la oferta, respectivamente. Por el lado de la oferta, la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor, mientras que, por el lado de la demanda, la causalidad va de los precios al consumidor a los precios del productor. De esta manera, la relación de causalidad puede ir en un sentido u otro o en ambos.

En la presente investigación se analizó la relación de causalidad entre el IPC y el IPP para el caso de México, Estados Unidos y Canadá. Los resultados indican

que todas las series de precios están integrados de orden 1, excepto el índice de precios del consumidor de Canadá. El análisis de la relación de causalidad muestra que la dirección va en ambos sentidos para los tres países. La información de los precios del productor es útil para mejorar los pronósticos de la inflación de los precios del consumidor, ya que la causalidad va de los precios del productor a los precios del consumidor, y también, los precios del consumidor son de utilidad para mejorar los pronósticos de inflación de los precios del productor. Para el caso de México, este resultado es diferente al presentado en el trabajo de Sidaoui *et al.*, (2009), que muestra que la relación de causalidad de precios va de los precios del productor a los precios del consumidor.

Referencias

- Akcaj J. (2011), "The Causal Relationship between Producer Price Index and Consumer Price Index: Empirical Evidence from Selected European Countries", *International Journal of Economics and Finance*, 3(6), 227-232.
- Aviral, T. y S. Muhammad (2010), "Modelling the Relationship between Whole Sale Price and Consumer Price Indices: Cointegration and Causality Analysis for India", *MPRA Paper No. 27333*.
- Banco de México. Informes Anuales, Varios Años. <http://www.banxico.org.mx>
- Caporale, G. M., M. Katsimi y N. Pittis (2002), "Causality Links between Consumer and Producer Prices: Some Empirical Evidence", *Southern Economic Journal*, 68, 703-711.
- Colclough, W. G. y Lange, M. D. (1982), "Empirical Evidence of Causality from Consumer to Wholesale Prices", *Journal of Econometrics*, 19, 379-384.
- Fernandez, D. G. (1997), "Breaking Trends and the Money-Output Correlation", *The Review of Economics and Statistics*, 79, 674-79.
- Geweke, J., R. Meese y W. Dent (1982), "Comparing Alternatives Tests of Causality in Temporal Systems", *Journal of Econometrics*, 21, 161-194.
- Ghazali, M. F., O. A., Yee y M. Z., Muhammed (2008), "Do Producer Prices Cause Consumer Prices? Some Empirical Evidence", *International Journal of Business and Management*, 3(11), 78-82.

- Granger, C. W. J. (1969), "Investigating Causal Relations by Econometrics Models and Cross Spectral Methods", *Econometrica*, 37, 424-438.
- Islam, M. Q. (2001), "Structural Break, Unit Root, and the Causality between Government Expenditures and Revenues", *Applied Economics Letters*, 8, 565-567.
- Jones J. D. (1986), "Consumer Prices, Wholesale Prices, and Causality", *Empirical Economics* 11, 41-55.
- Lee, J. y M. Strazicich (2001), "Break Point Estimation and Spurious Rejections with Endogenous Unit Root tests", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 63, 535-558.
- _____ (2003), "Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks", *Review of Economics and Statistics*, 85, 1082-1089.
- Lumsdaine, R. y D. Papell (1997), "Multiple Trend Breaks and the Unit Root Hypothesis", *The Review of Economics and Statistics*, 79, 212-218.
- Maddala, G. S. y In-Moo Kim (1998), *Unit Root, Cointegration and Structural Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Perron, P. (1997), "Further Evidence on Breaking Trend Functions in Macroeconomic Variables", *Journal of Econometrics*, 80(2), 355-385.
- Rogers, R. M. (1998), "A Primer on Short-Term Linkages Key Economics Data Series", *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, 40-54.
- Sidaoui J., C. Capistrán, D. Chiquiar y M. Ramos-Francia (2009), "Una Nota Acerca del Contenido Predictivo del INPP Respecto a la Inflación del INPC: El Caso de México", *Documento de Investigación 2009-14, Banco de México*, 1-19.
- Sim, C. A. (1972), "Money, Income and Causality", *American Economic Review*, 62(4), 540-552.
- Toda, H.Y. y Yamamoto (1995), "Statistical inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes", *Journal of Econometrics*, 66, 225-250.
- Zivot, E. y D. Andrews (1992), "Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis", *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.