

**LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS  
INTERNACIONALES DE REFERENCIA  
DE ALIMENTOS AL MERCADO DE MÉXICO:  
LOS EFECTOS DE EL NIÑO EN 2016**

*David Magaña*

*Vicente López*

*Jorge Lara*

*Fernanda Tejeda*



## LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS INTERNACIONALES DE REFERENCIA DE ALIMENTOS AL MERCADO DE MÉXICO: LOS EFECTOS DE EL NIÑO EN 2016

David Magaña<sup>1</sup>, Vicente López<sup>2</sup>, Jorge Lara<sup>3</sup>, Fernanda Tejada<sup>4</sup>

### Resumen

Fecha de Recepción: 30 de marzo del 2016 – Fecha de aprobación: 4 de Abril del 2016

*En esta investigación se estima la transmisión de precios internacionales de alimentos al mercado doméstico mexicano. Se formula un modelo vectorial autorregresivo (VAR) en niveles y se prueba la causalidad de Granger para cada producto. Se encuentra que en 9 de los 13 productos alimentarios más importantes para México, los precios internacionales determinan, en el sentido de Granger, los precios domésticos. Esto es de relevancia ya que el fenómeno de El Niño puede afectar los precios internacionales. Los resultados muestran que los cereales son el grupo de productos más influenciados por los precios internacionales.*

**Palabras Clave:** *Transmisión de precios internacionales, VAR, El Niño.*

### Abstract

*This paper shows how the price transmission from international to the domestic Mexican market can be estimated. We formulate a vector autoregressive model (VAR) in levels and Granger's causality is tested for a number of agricultural commodities. We found that in 9 out of the 13 most important food commodities for Mexico, international prices determine (in a Granger sense) domestic prices. This is of great relevance given that El Niño can affect international prices. The results show that the cereals are the group of commodities most influenced by international prices.*

**Keywords:** *Transmission of international prices, VAR, El Niño.*

**JEL:** E31, F15, Q11

---

Autor para correspondencia

Correo electrónico:

<sup>1</sup> [dmagana@fira.gob.mx](mailto:dmagana@fira.gob.mx) (D. Magaña), Subdirección de Investigación Económica, FIRA.

<sup>2</sup> [vlopez@fira.gob.mx](mailto:vlopez@fira.gob.mx) (V. López), Subdirección de Investigación Económica, FIRA.

<sup>3</sup> [jlara@fira.gob.mx](mailto:jlara@fira.gob.mx) (J. Lara), Subdirección de Evaluación de Programas, FIRA.

<sup>4</sup> Fernanda Tejada, Facultad de Economía, UMSNH.

## 1. Introducción

Durante los primeros años del siglo 21, la volatilidad de los precios internacionales de referencia de los alimentos se convirtió en norma. La incertidumbre en el sector agrícola, provocada principalmente por choques climáticos y sanitarios, ocasionó que los productores estén en una constante adaptación de su producción y que los precios agropecuarios se encuentren en constante cambio. En este escenario, es fundamental pronosticar cuál será el efecto sobre los precios de México de uno de los mayores fenómenos climáticos como lo es El Niño. El Niño afecta a los precios internacionales de referencia de los alimentos de dos maneras, a través de las expectativas y mediante afectaciones climáticas en la producción. Los cambios ocasionados por El Niño en los precios de referencia pueden afectar los mercados domésticos, por lo cual se estudiará en esta investigación los mecanismos de la transmisión de los precios internacionales a los precios domésticos en México.

Diversos estudios han analizado el impacto de El Niño en los precios alimentarios mundiales. Por ejemplo, Peri (2005) establece un vínculo entre El Niño y la volatilidad de los precios de productos primarios como el maíz y la soya. Cashin et al. (2015) encuentran que El Niño tiene efectos directos en la productividad agrícola. En tanto, la Organización Meteorológica Mundial (2008) afirma que durante los episodios más fuertes de este fenómeno climático, países como Ecuador y Perú tuvieron pérdidas millonarias en el sector pesquero y agrícola. Por lo que es clara la importancia de El Niño en la producción primaria. A diferencia de dichas investigaciones, este trabajo busca esclarecer el impacto de El Niño durante el 2016 en el precio de 13 productos alimentarios mexicanos, a través del análisis de la transmisión de los precios internacionales de referencia a los precios nacionales. La literatura ya ha demostrado que existe una fuerte relación entre los precios internacionales y los nacionales. Lee y Park (2013), muestran que, en Asia, la inflación de los precios de alimentos está asociada a la inflación internacional de los mismos. Por su parte, Kalkuhl (2014) demuestra que los precios regionales responden de manera inmediata a los precios globales incluso cuando no existe un intercambio comercial pero se espera la existencia de uno.

Así, este trabajo llena el vacío empírico de las investigaciones existentes al establecer una relación entre los precios internacionales y mexicanos de los alimentos. Se utilizó un modelo VAR que identifica si existe causalidad de Granger de los precios internacionales sobre los nacionales; además, se mide el efecto de otras variables tales como producción nacional, comercio internacional y precio internacional en el precio nacional. Se eligieron 13 productos los cuales concentran una parte importante del gasto en alimentos de los hogares mexicanos de menores ingresos, además de que sus precios muestran una elevada volatilidad e inciden en una importante proporción en la inflación general.

El estudio arroja que, del total de los productos analizados, 9 de ellos son causados, en el sentido de Granger, por los precios internacionales. Los cereales, en especial el arroz, son los productos que muestran una mayor respuesta acumulada anual del precio nacional ante un cambio de los precios internacionales. Este resultado es de

importancia para los hacedores de políticas públicas, ya que en caso de un episodio fuerte de El Niño, entre los cultivos que se espera tengan una mayor afectación están el arroz en el sureste asiático, trigo en Australia, Sudáfrica y la región del Mar Negro, así como maíz en Sudáfrica y Europa oriental (AMIS, 2015).

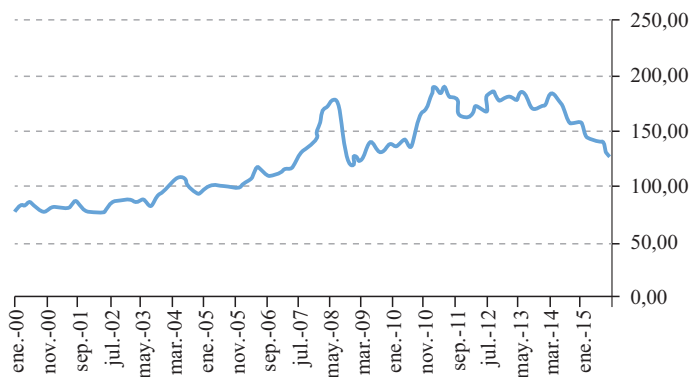
El artículo se estructura como sigue: en el primer apartado se hace una revisión de la literatura respecto a los efectos del clima en los precios de los alimentos, el fenómeno de El Niño y su impacto en los precios de referencia y la transmisión de los precios internacionales a los precios nacionales. Posteriormente, se presentan tanto el modelo teórico como el empírico, así como los datos. La siguiente sección es la de resultados y discusión, y en la última sección se concluye.

## **2. Efectos del clima en los precios de alimentos**

La causa principal de la variabilidad de los precios en la agricultura ha sido, históricamente, el cambio en la oferta debido a eventos climáticos (CEPAL, 2011). Esto se atribuye a que los cultivos son sensibles a las variaciones climáticas, no solo porque inhiben el proceso natural de crecimiento del fruto, sino porque las enfermedades de cultivos y las plagas también son influenciadas por el clima (United Nations Framework Convention on Climate Change). De esta manera, el clima afecta tanto la producción agraria —el área cultivada y el número de cosechas por año— como su rendimiento, lo cual ocasiona que los productores se enfrenten a una alta incertidumbre en el nivel de producción y, por consiguiente, en el valor de su cosecha (Quiroga & Iglesias). Todo ello tiene efectos directos en los precios de los productos, ante una caída en la producción, una disminución de la productividad de los campos o un aumento de incertidumbre, los precios se elevarán (*ceteris paribus* la demanda). En este sentido, otros estudios demuestran el impacto negativo de la variabilidad del clima en la producción de alimentos y, consecuentemente, en sus precios y en la seguridad alimentaria. Dicha variabilidad, según Iizumi y Ramankutty (2015), conduce a una diversidad climática interanual, donde la sequía y la disminución del rendimiento de la cosecha son frecuentes. Del mismo modo, Lobell et al. (2011), en un esfuerzo por medir el impacto de los cambios del clima en la disponibilidad futura de alimentos, analizaron los efectos de las variaciones de temperatura de 1980 a 2008 en maíz y trigo, encontraron que su producción mundial cayó 3.8 y 5.5 por ciento, respectivamente, a causa de las tendencias climáticas y sus precios aumentaron como consecuencia de la menor oferta.

A manera descriptiva, podemos corroborar lo expuesto anteriormente a través del índice de precios de alimentos del Fondo Monetario Internacional (Figura 1). Dicho índice presenta un constante crecimiento desde 2006, con un máximo en 2008, lo cual está relacionado con el incremento de sequías, inundaciones y cambios en las temperaturas (FAO, 2011). De hecho, en los últimos 15 años se ha registrado el mayor número de eventos climáticos extremos en la historia (Organización Meteorológica Mundial, 2013). Dichos fenómenos, a su vez, han ocasionado cuantiosas pérdidas de cosechas en todo el mundo, lo cual ha incidido en las cotizaciones de los precios de los alimentos.

**Figura 1:** Índice de precios de los alimentos (FMI), 2005-2015 - 2005=100



Fuente: FMI

En relación con el impacto de los eventos climáticos extremos en los precios, Oxfam (2012), a través de un modelo de equilibrio general, prevé que los precios de los alimentos básicos aumenten en los próximos 20 años debido a los cambios de temperatura y lluvia. Así, para el 2030 el precio del maíz, trigo y arroz aumentarían 177, 120 y 107 por ciento respectivamente, debido en gran parte a eventos climáticos (Oxfam, 2012). Por su parte, Hill et al. (2015) encuentran que en el occidente de Texas las precipitaciones afectan significativamente el precio de soya, mientras que los cambios de temperatura no tienen ningún efecto.

## 2.1 El fenómeno de El Niño y su impacto en los precios de referencia

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define a El Niño (ENOS) a la presencia de aguas anormalmente cálidas (más de 0.5 grados Celsius por encima de lo normal) y la persistente presión del aire en la superficie del Pacífico ecuatorial por un periodo mayor a tres meses consecutivos. Durante los episodios de El Niño, las latitudes subtropicales de América del Norte, como es el caso del golfo de México, presentan condiciones más húmedas de lo habitual y las lluvias tienden a ser más intensas.

Históricamente los impactos de El Niño han sido grandes, durante los episodios más extremos (1982-1983 y 1997-1998) países como Ecuador y Perú tuvieron pérdidas por 2,900 y 3,500 millones de dólares, respectivamente, que se relacionaron principalmente a sectores como la pesca y la agricultura (WMO, 2008). Peri (2015) encuentra un vínculo entre el ENOS y la volatilidad del maíz y la soya, dos de los productos claves para la seguridad alimentaria. Para el caso del maíz la volatilidad del precio incrementó tanto con la corriente cálida (El Niño) como con la fría (La Niña), mientras que los precios de la soya decrecieron con La Niña y se incrementaron con El Niño. Lefkovitz (2013) afirma que los pronósticos acerca de El Niño tienen un poder predictivo sobre los rendimientos futuros. Este poder predictivo destaca en productos como el aceite de soya, el azúcar y el aceite de palma, el autor concluye que los cam-

bios climáticos ocasionados por ENOS tienen un impacto directo en el mercado alimentario de commodities. En tanto, Cashin et al. (2015) establecen que El Niño tiene efectos directos en la productividad agrícola, e indirectos en el crecimiento, la inflación, la energía y los precios de productos primarios no petroleros. Dichos efectos son heterogéneos, mientras en Australia, Chile, Indonesia, India, Japón, Nueva Zelanda y África se dio una pequeña caída en la actividad económica debido a El Niño, en la Unión Europea los efectos fueron inversos, donde se observó un aumento de dinamismo del sector agrícola. Además, la mayoría de los países entre 1979 y 2013 presentó un incremento no sólo de los precios de alimentos sino también de los combustibles, debido al aumento de la necesidad de agua que llevó al uso de energías para su obtención.

En México los efectos de El Niño han sido diversos. Desde la época de la colonia se ha tenido evidencia de la presencia del fenómeno en el país (SAGARPA, 2012). Durante 1998, El Niño generó un aumento en la intensidad de las sequías e incrementó el número de incendios que ocasionaron mermas en la agricultura, la producción para ese año disminuyó a 28 millones de toneladas por lo que fue necesario importar cerca de 15 millones de toneladas de granos básicos para abastecer la demanda y evitar un aumento en los precios (Victor Magaña (Ed.), 2004). Sin embargo, fue en 2005, el año más cálido del último siglo, cuando se presentó un retraso en las lluvias de verano que resultó en una reducción de la producción agrícola nacional de 13 por ciento, más de 669 mil hectáreas de cultivo dañadas y costos cercanos a los 779 millones de pesos (SEMARNAT, 2009).

A fines del 2015, El Niño estuvo presente en el océano Pacífico tropical con un grado de intensidad fuerte y se prevé que continúe evolucionando y se agudice en el 2016, alcanzando temperaturas de 2°C por arriba de lo normal, lo que lo convertiría en uno de los cinco episodios más fuertes desde 1950 (Organización Meteorológica Mundial, 2015), esto ha reducido las expectativas iniciales que se tenían sobre la producción agrícola. Los testimonios de agricultores, en un artículo de The Wall Street Journal, corroboran este hecho, los productores de azúcar de Brasil advierten sobre una potencial reducción del contenido de azúcar en la caña derivada del aumento de lluvias, mientras que agricultores en Asia, Australia y África mencionan que de prevalecer las condiciones secas los cultivos de trigo, cacao, café y aceite de palma podrían verse afectados (Craymer, 2015). En este sentido, una investigación de Citibank demuestra que, durante los ciclos en los que se presenta El Niño, los precios de los alimentos se elevan durante los siguientes 12 y 24 meses (Citi Research, 2015).

De esta manera se tiene un escenario de gran incertidumbre para la producción de productos alimentarios, donde la volatilidad de los precios de alimentos se hace presente, si bien estos precios se han mantenido relativamente estables gracias a la existencia de grandes reservas, Rabobank (2015) informa que su futuro es incierto. Variables claves en la determinación de los precios de alimentos como el tipo de cambio y el clima permanecen volátiles, lo que representa retos para los productores y consumidores. En lo que se refiere al clima, el 2015 fue un año muy seco para la región asiática lo que impactó la producción de aceite de palma y café, en Brasil prevalecieron condiciones húmedas que afectaron la producción de azúcar.

Para el 2016 los pronósticos acerca de los efectos de El Niño en los alimentos son similares, se vaticinan reducciones en la producción agrícola y en la productividad de las cosechas. En el caso de un El Niño de gran magnitud, se presentaría una disminución gradual de lluvias que impactará negativamente la producción de alimentos. Para el caso de África del Sur, se esperarían menores precipitaciones que ocasionarían pérdidas en las cosechas, además, de que en la región interna se prevé que los precios del maíz se dupliquen a causa de la necesidad de importación y el costo de transporte (Wiggins & Keats, 2015). En Australia, Quiggin (2008) afirma que para 2070 la sequía se agravará, lo cual elevaría los precios de los alimentos, para las frutas y verduras producidas por agricultores nacionales las alzas en precios comenzarán a tener lugar cada dos o cuatro años cuando anteriormente era una vez por década.

## **2.2 Transmisión de los precios internacionales a los precios nacionales**

Lee y Park (2013) encuentran que en Asia existe una significativa transmisión de la volatilidad e inflación de los precios internacionales de alimentos hacia los precios domésticos, donde el análisis también sugiere que altas tasas de crecimiento económico, una apreciación de la moneda local y estabilidad política mitigan dicha transmisión (Lee & Park, 2013). A su vez, un estudio de caso efectuado en Sri Lanka (Sivarajasingham, Shri-Dewi, & Sallahuddin, 2015), donde gran parte de la población gasta más del 50 por ciento de su ingreso en comida, demuestra que existe una correlación entre los precios mundiales y los precios domésticos, a excepción de los precios de bienes no alimentarios. Por otro lado, el Banco Mundial (2012) enfatiza la transmisión de los precios internacionales en los cereales, donde explica cómo las recientes alzas internacionales de precios de alimentos ocasionaron diferentes movimientos en los mercados locales. En el 2007, los precios domésticos de los cereales se elevaron en mayor medida que los internacionales en 48 de los 155 países analizados, y en 50 de los casos el aumento fue de entre 50 y 100 por ciento. Se concluye que aun cuando los mercados se encuentran integrados, los efectos de los precios internacionales no tendrán un impacto inmediato ya que pueden pasar varios meses antes de observarse variaciones en los precios locales. Así mismo, la transmisión no es completa, los precios locales se modificarían entre un 20 y 70 por ciento (World Bank, 2012).

Sin embargo, Kalkuhl (2014) demuestra que los precios domésticos responden de manera inmediata a los internacionales, incluso cuando no existe intercambio comercial pero se espera la existencia de uno. Para Europa y Norteamérica la transmisión de precios internacionales de alimentos hacia los domésticos disminuye, debido a que la canasta de alimentos de dichos países está conformada por diversos productos procesados donde los precios de los productos primarios tienen una participación reducida. En cambio, en los países en desarrollo la transmisión es insignificante en algunos casos y relativamente alta en otros, debido a las diferencias en la integración a los mercados internacionales.

Para la elaboración del presente trabajo se utilizó una metodología similar a la de Kalkuhl (2014), pero específicamente para México y se concentró en trece productos: maíz, trigo, arroz, aceite vegetal, carnes (cerdo, pollo y res), leche, azúcar, huevo, frijol, naranja y plátano.



Del mismo modo se incluyeron en la medición variables como las exportaciones, importaciones y el índice general de la actividad económica primaria.

### 3. Metodología

#### 3.1 Modelo teórico

La transmisión de los precios internacionales a los domésticos depende del grado de integración del mercado nacional al mundial, los costos de transacción, la política comercial y la estructura de mercado del país en cuestión (Piñeiro & Bianchi, 2009). Sobre esta base, el modelo de Samuelson (1952) y la ley del precio único postulan que el establecimiento del precio para un producto que se ha transportado de un mercado a otro se expresa como sigue:

$$p_{1t} = p_{2t} + c \quad (1)$$

Donde  $p_{1t}$  se refiere al precio en el mercado 1,  $p_{2t}$  es el precio del mercado 2 y  $c$  significa el costo de transacción. La Ecuación (1) expresa que en completa integración de mercados, el precio doméstico está dado por el precio internacional más el costo de transacción. Sin embargo esta situación es inalcanzable en el corto plazo y de hacerlo sería de forma asimétrica, es decir, la transmisión no sería completa ni instantánea (Rapsomanikis, Hallam, & Conforti, 2004).

En un sentido más amplio, cuando el producto es importado ( $M$ ) o exportado ( $X$ ), el precio doméstico  $p_t^n$ , está en función del precio internacional  $p_t^i$  y el tipo de intercambio. Samuelson (1952) propone tres casos distintos:

$$\begin{aligned} p_t^n &= p_t^i + c_t^M && \text{si} && T_t < 0 \\ p_t^n &= p_t^i - c_t^X && \text{si} && T_t > 0 \\ p_t^n &= D(Q_t^n, Y_t^n) && \text{si} && T_t = 0 \end{aligned}$$

Entonces, cuando el producto es importado el precio doméstico será igual al internacional más el costo de transacción, mientras que cuando se trata de una exportación el costo de transacción tendrá signo negativo. Existe también el caso en el que no existe el intercambio, de forma que el precio es determinado por variables económicas internas, es decir, la cantidad,  $Q_t^n$ , y el ingreso doméstico,  $Y_t^n$ .

Si bien el comercio internacional es una forma de transmisión de los precios, el comportamiento de estos está en función de las características del mercado y las perturbaciones a las que se encuentre expuesto, lo cual provoca que las relaciones entre los precios internacionales y domésticos sean complejas y dinámicas (Rapsomanikis, Hallam, & Conforti, 2004).

### 3.2 Modelo empírico

Para conocer los efectos de El Niño en los precios domésticos de alimentos, es necesario utilizar datos mensuales, debido a la variación cíclica del fenómeno que sólo se presenta en ciertos meses del año, y un modelo que estime la transmisión de precios internacionales a los precios de México. De allí que una alternativa para estimar el modelo de Samuelson (1952) es un modelo de vector autorregresivo (VAR)<sup>5</sup> de la siguiente forma:

$$p_t^n = a_0 + a_1 p_{t-1}^n + a_h p_{t-h}^n + \beta_1 p_{t-1}^n + \beta_h p_{t-h}^n + \mu_t \quad (1)$$

donde  $h$  representa el número de rezagos, y  $a_h$  y  $\beta_h$  son parámetros a estimar. Se incluye además, a nivel doméstico, la producción ( $q_t^n$ ), el volumen de importaciones ( $m_t$ ), el volumen de exportaciones ( $x_t$ ) y el índice general de la actividad económica (IGAE) primaria ( $g_t^n$ ). El VAR queda entonces como sigue:

$$p_t^n = a_0 + \sum_{j=1}^h a_j p_{t-j}^n + \sum_{j=1}^h \beta_j p_{t-j}^i + \sum_{j=1}^h \gamma_j q_{t-j}^n + \sum_{j=1}^h \theta_j m_{t-j} + \sum_{j=1}^h \varphi_j x_{t-j} + \sum_{j=1}^h \delta_j g_{t-j} + \mu_t \quad (2)$$

El siguiente paso es analizar la causalidad para comprobar si efectivamente los precios internacionales determinan, al menos en parte, a los domésticos. Para esto se siguió la metodología propuesta por Toda y Yamamoto (1995) para determinar la causalidad en el sentido de Granger. Este tipo de causalidad consiste en que los precios internacionales causan a los domésticos, si acaso los precios domésticos tienen un mejor pronóstico utilizando series de precios internacionales y domésticos en comparación a solo usar series de precios domésticos.

La regresión para los precios de cada producto contiene las variables en niveles y en logaritmos. Se usaron las pruebas de criterio de información de Akaike y Bayesiano (AIC y BIC), de las cuales se obtuvo que los rezagos apropiados para cada serie es dos.

La prueba de la causalidad en el sentido de Granger consiste en una prueba de Wald tal que

$$H_0: b_1 = b_2 = \dots = b_h = 0$$

$$H_A: \text{No } H_0$$

Rechazar la hipótesis nula implica que existe causalidad en el sentido de Granger.

<sup>5</sup> En la literatura, se ha propuesto usar un modelo de vector con corrección de errores (VECM) (Kalkuhl, 2014) sobre todo debido a que un VECM incluye más información acerca de la dinámica de corto plazo y debido, también, a que las series de tiempo pudieran estar cointegradas. No obstante, el hecho de que las series de tiempo estén o no cointegradas es un hecho estilizado de los datos. Para probar causalidad de Granger es necesario usar las series en niveles no en diferencias. Esto lo explicaremos a detalle más adelante.

### 3.3 Datos

El periodo analizado comprende de enero 2005 a junio 2015. Se seleccionaron 13 productos agropecuarios con base en tres criterios: (i) su importancia relativa en el gasto de consumo de los hogares de menor ingreso, (ii) la incidencia de sus precios en la inflación mensual, y (iii) que la volatilidad de sus precios fuera relativamente alta. Los productos seleccionados (y sus derivados) representan casi el 60 por ciento del gasto en alimentos de los hogares del primer decil de ingreso.

En el periodo de análisis, los precios internacionales de los productos seleccionados aumentaron, a excepción del frijol y la naranja. El precio del maíz es el que tuvo un mayor cambio, casi 72 por ciento. Respecto a los precios domésticos, todos los productos mostraron un incremento para el mismo periodo, de los cuales, el menor corresponde al frijol con 40.9 por ciento y el mayor a la naranja con 158.9 por ciento. En cuanto a la producción, las fluctuaciones más altas corresponden al maíz, seguido del trigo y la naranja. Mientras que las cantidades que permanecen relativamente constantes son las referidas a la producción de carne. Las exportaciones, por otro lado, se han visto favorecidas con aumentos importantes en la mayoría de los productos, exceptuando al frijol. Las importaciones por su parte no han tenido un cambio porcentual tan grande como el de las exportaciones, incluso en productos como carne de res y azúcar han decrecido.

Los datos para el índice general de la actividad económica (IGAE) se tomaron del INEGI y de los precios internacionales de Reuters. Las gráficas de todas las variables originales se encuentran en el Anexo 1. Todas ellas serán manejadas en niveles y en logaritmos.

## 4. Resultados y Discusión

De los trece productos analizados, nueve de ellos presentaron causalidad en el sentido de Granger, es decir, que para estos productos los precios internacionales determinan los precios domésticos. Esto no ocurre para el plátano, huevo, naranja y leche, lo cual se debe a la naturaleza misma de los productos que hacen que su importación no sea necesaria. Los resultados están resumidos en la Tabla 1<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Los resultados a detalle de cada prueba están en el Anexo 2.

**Tabla 1:** Determinantes del precio doméstico de productos primarios

Producto	Precio Internacional
Cereales	
Maiz	Si
Trigo	Si
Arroz	Si
Aceites	
Aceite Vegetal	Si
Carnes	
Carne de cerdo	Si
Carne de pollo	Si
Carne de res	Si
Lacteos	
Leche	No
Azúcar	
Azúcar	Si
Otros	
Huevo	No
Frijol	Si
Naranja	No
Plátano	No

Para considerar la respuesta del precio doméstico ante cambios en precios internacionales, se presenta el valor acumulado del impulso-respuesta usando la descomposición de Cholesky. Los valores estimados indican que ante un cambio imprevisto del 1 por ciento en el precio internacional del maíz, el precio doméstico aumentaría en 0.0002 por ciento pasados 3 meses, 0.0061 por ciento pasados 6 meses y 0.0269 por ciento al pasar un año. El producto con mayor respuesta acumulada en un año a un cambio en el precio internacional es el arroz, mientras el producto con menor respuesta es la carne de pollo. Con signo contrario al esperado en la respuesta acumulada está el azúcar, debido posiblemente a la intervención estatal en la cadena de producción.

Para la mayoría de los casos, el efecto de los precios internacionales es más grande conforme pasa el tiempo, es decir, la respuesta fue mayor a los 12 meses que a los 3 meses. Cabe destacar que en el corto plazo (3 meses) las carnes tuvieron una respuesta mayor que los cereales, sin embargo, al acercarse el año los efectos de los precios internacionales en los cereales fue mayor que el de las carnes. El resumen de los resultados se presenta en la Tabla 2<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> El detalle de los resultados se presenta en el Anexo 3.

**Tabla 2:** Impulso-Respuesta Acumulada – Precio doméstico ante cambios en precios internacionales (variables en logaritmos)

Producto	3 meses	6 meses	12 meses
Cereales			
Maiz	0.0002	0.0061	0.0269
Trigo	0.0030	0.0207	0.0817
Arroz	0.0012	0.0320	0.1214
Aceites			
Aceite Vegetal	0.0039	0.0093	0.0113
Carnes			
Carne de cerdo	0.0077	0.0131	0.0123
Carne de pollo	0.0068	0.0117	0.0054
Carne de res	0.0056	0.0077	0.0088
Azúcar			
Azúcar	0.0068	0.0313	-13.5444
Otros			
Frijol	0.0086	0.0279	0.0848

El análisis de causalidad en el sentido de Granger permite establecer que la mayoría de los precios domésticos de los productos analizados poseen una relación con los internacionales, donde los efectos son más visibles en el largo plazo. Ahora bien, se pronostica que el fenómeno de El Niño 2016 (Organización Meteorológica Mundial, 2015) será uno de los tres episodios registrados más fuertes en la historia, lo que conllevará a cambios drásticos en el clima que tendrán efectos en la producción agrícola mundial y en los precios de referencia. En Sudáfrica se espera un año de sequía, al igual que en Tailandia, Vietnam y Filipinas. Por otro lado, los cambios de la temperatura en el Océano Índico sugieren un aumento de precipitación para Australia. Sudamérica por su parte, también verá lluvias por encima de su promedio, mismas que tuvo EEUU durante el cierre de 2015, exceptuando California que permanece en sequía. El pronóstico de la producción de maíz ha disminuido para 2016, principalmente debido a una afectación climática en China y en Sudáfrica. De igual manera, el pronóstico de producción de trigo para 2016 ha disminuido debido a condiciones desfavorables en el hemisferio sur (AMIS 2015).

Ante este escenario, se espera que los precios de los productos que presentaron correlación con los precios internacionales también se vean afectados. Los precios domésticos de los cereales incrementarán, sin embargo, dichos aumentos serán perceptibles especialmente en periodos ulteriores a un año, situación similar enfrentarán el frijol, el aceite y el azúcar. En tanto, los precios de las carnes también sufrirán de incrementos pero, a diferencia de los cereales, los efectos de El Niño sobre estos productos serán más grandes en un periodo menor a los 6 meses. Entonces, el impacto que los precios internacionales pueden tener sobre los precios nacionales es de suma importancia para el bienestar social. Esto debido a que, en un contexto

de estabilidad macroeconómica, los niveles y la volatilidad de los precios de los productos alimentarios tienen una alta incidencia en la inflación y, por tanto, en el bienestar de la población. Excluyendo los productos agropecuarios del INPC, la tasa de inflación hubiera sido en promedio menor durante los últimos años, y desde enero de 2011 se hubiera ubicado siempre dentro del intervalo de variabilidad de más o menos un punto porcentual alrededor del objetivo de 3 por ciento.

Además, las fluctuaciones en los precios de los productos alimentarios afectan el nivel de vida de los hogares de menor ingreso, los cuales destinan una alta proporción de éste al consumo de alimentos (aproximadamente 50 por ciento del ingreso en el primer decil<sup>8</sup>). Los hogares en pobreza alimentaria son más vulnerables a la volatilidad de los precios de los cereales, frutas y hortalizas que el resto de los hogares, ya que obtienen la mayor parte de sus nutrientes de estos productos (66 por ciento del consumo de energía y de proteína). De hecho, se estima que la ingesta de nutrientes disminuyó en la última década (por ejemplo, energía en 5.5 por ciento, proteína en 2.3 por ciento y carbohidratos en 5.8 por ciento) lo que se asocia con el incremento en los precios de cereales, frutas y hortalizas en dicho período.

## 5. Conclusiones

Este artículo describe la transmisión de los precios internacionales de los alimentos a los precios domésticos en México. Para comprobar la causalidad se recurrió a la metodología propuesta por Toda y Yamamoto (1995) y se comprobó que la mayoría de los alimentos más importantes para los hogares mexicanos (maíz, trigo, arroz, aceite vegetal, carnes, azúcar y frijol) son afectados por los precios internacionales. Esto ha servido de base para la discusión de lo que espera a México en 2016 debido a El Niño.

La mayor contribución a la literatura gira en torno a la selección de los alimentos para un país en desarrollo. Dichos alimentos conforman gran parte del consumo de los hogares de los primeros deciles de ingreso. Entonces, es posible analizar el efecto social que se pronostica derive El Niño. No obstante, tal y como lo mencionan Cashin et al. (2015) los efectos de este fenómeno son heterogéneos y dependen de la ubicación geográfica. Por lo que una extensión al presente estudio sería desmenuzar el efecto por región geográfica dentro de México.

## Referencias

AMIS. (Noviembre de 2015). Market Monitor No. 33.

AMIS. (Diciembre de 2015b). Market Monitor No. 34.

Banco Mundial. (18 de Enero de 2014). Seguridad alimentaria: Panorama general. Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/topic/foodsecurity/overview>

Cashin, P., Mohaddes, K., & Raissi, M. (2015). Fair Weather or Foul? The Macroeconomic Effects of El Niño.

---

<sup>8</sup> Cálculos propios con base en la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 2014 del INEGI.

Centro de Predicciones Climáticas. (14 de Enero de 2016). El Niño Oscilación del Sur.

CEPAL, F. I. (2011). *Volatilidad de los precios en los mercados agrícolas (2000-2010): implicaciones para América Latina y opciones de políticas*. Santiago de Chile.

Citi Research. (30 de Noviembre de 2015). Commodities Macro View: Flows, FX and Fundamentals Across the Sector.

Craymer, L. (12 de Octubre de 2015). Commodities Prices Are Heating Up on El Niño *The Wall Street Journal*.

Culas, R., & Mustapha, U. (22 de Diciembre de 2015). *Causes, Magnitude and Consequences of Price Variability in Agricultural Commodity Market: An African Perspective*. Obtenido de [http://www.murdoch.edu.au/School-of-Management-and-Governance/\\_document/Australian-Conference-of-Economists/Causes-magnitudeand-consequences-of-price-variability.pdf](http://www.murdoch.edu.au/School-of-Management-and-Governance/_document/Australian-Conference-of-Economists/Causes-magnitudeand-consequences-of-price-variability.pdf)

FAO. (1997). *Informe Especial: Efectos de El Niño sobre la Producción Agrícola en América Latina*.

FAO. (2011). *Principales cambios inducidos por el clima*.

Hill, J., Parrott, S., Mehlhorn, J., & Tewari, R. (2015). Climatic Variability and crop price trends in west Tennessee: A bivariate granger causality analysis. *European Scientific Journal* , 363-374.

Iizumi, T., & Navin, R. (2015). How do weather and climate influence cropping area and intensity? *Global Food Security*, 46-50.

Kalkuhl, M. (2014). How Strong Do Global Commodity Prices Influence Domestic Food Prices? A Global Price Transmission Analysis.

Lee, H.-H., & Park, C.-Y. (2013). *International Transmission of Food Prices and Volatilities: A Panel Analysis*. Asian Development Bank.

Lefkovitz, Y. (22 de Diciembre de 2013). Climate and Commodity Prices: An Analysis of the Role of ENSO Forecasts in Agricultural Commodity Markets. *New York, Estados Unidos* .

Lobell, D., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J. (2011). Climate Trends and Global Crop Production since 1980. *Science*, 616-620.

Organización Meteorológica Mundial. (4 de Enero de 2013). *Comunicado de prensa No. 976*. Obtenido de [https://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_976\\_es.html](https://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_976_es.html) Organización Meteorológica Mundial. (2015). *El Niño/La Niña Hoy*.

Oxfam. (2012). *Clima al límite, precios al límite; El coste alimentario del cambio climático*. Inglaterra.

Peri, M. (2015). Climate Variability and Agricultural Price Volatility: The case of corn and soybeans. *International Association of Agricultural Economists 2015 Conference*. Milan.

Piñeiro, M., & Bianchi, E. (2009). *Precios de alimentos, comercio internacional y pobreza*.

Quiggin, J. (22 de Diciembre de 2008). *Drought, Climate Change and food prices in Australia*. Obtenido de [https://www.acfonline.org.au/sites/default/files/resources/Climate\\_change\\_and\\_food\\_prices\\_in\\_Australia.pdf](https://www.acfonline.org.au/sites/default/files/resources/Climate_change_and_food_prices_in_Australia.pdf)

Quiroga, S., & Iglesias, A. (s.f.). *Relación entre el clima y la productividad agraria: Diferencias regionales y entre cultivos*. Obtenido de Infoagro: [http://www.infoagro.com/hortalizas/relacion\\_clima\\_cultivo2.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/relacion_clima_cultivo2.htm)

Rabobank. (2015). *Outlook 2016: Bear with Grains, While Softs Lift Off*.

Rapsomanikis, G., Hallam, D., & Conforti, P. (2004). Integración de mercados y transmisión de precios en determinados mercados de productos alimentarios y comerciales de países en desarrollo. *En FAO, Situación de los mercados de productos básicos*.

SAGARPA. (2012). México: *El sector agropecuario ante el desafío del cambio climático*. Distrito Federal.

Samuelson, P. A. (1952). *Economic Theory and Mathematics an Appraisal*. Massachusetts Institute of Technology.

SEMARNAT. (2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. Distrito Federal.

Sivarajasingham, S., Shri-Dewi, A., & Sallahuddin, H. (2015). Transmission of Global Food Prices to Domestic Prices: Evidence from Sri Lanka. *Canadian Center of Science and Education*, 215-228.

Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (s.f.). Statistical Interference in Vector Autorregressions with Possibly Integrated Processes. *Journl of Econometrics*, Vol. 66, 225-250.

United Nations Framework Convention on Climate Change. (s.f.).

USDA. (22 de Diciembre de 2013). USDA. Obtenido de U.S. Drought 2012: Farm and Food Impacts: <http://www.ers.usda.gov/topics/in-the-news/us-drought-2012-farm-and-foodimpacts.aspx>



Victor Magaña (Ed.). (2004). *Los impactos del niño en México*. México.  
 Wiggins, S., & Keats, S. (2015). *Food Prices October 2015 update, Special: El Niño*.  
 Londres.

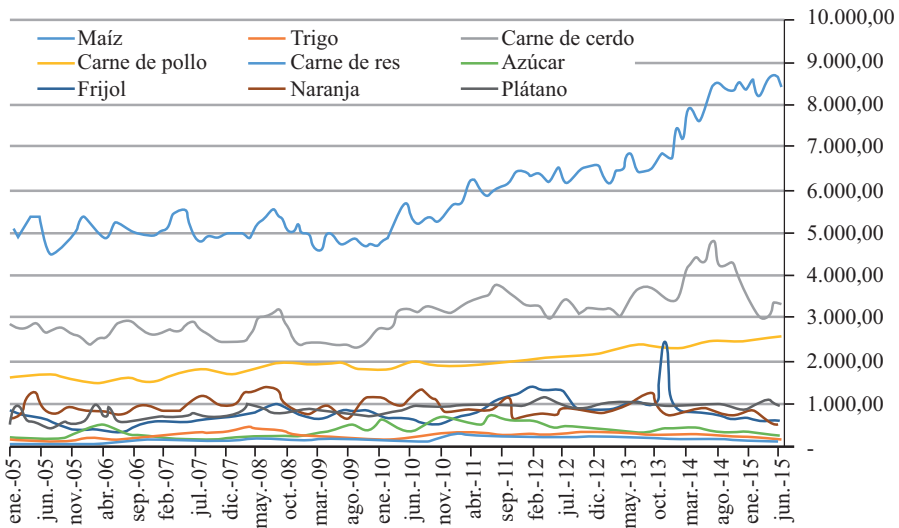
WMO. (2008). *El Niño y La Niña*.

World Bank. (2012). *Transmission of Global Food Prices to Domestic Prices in Developing Countries: Why It Matters, How It Works, and Why It Should Be Enhanced*.

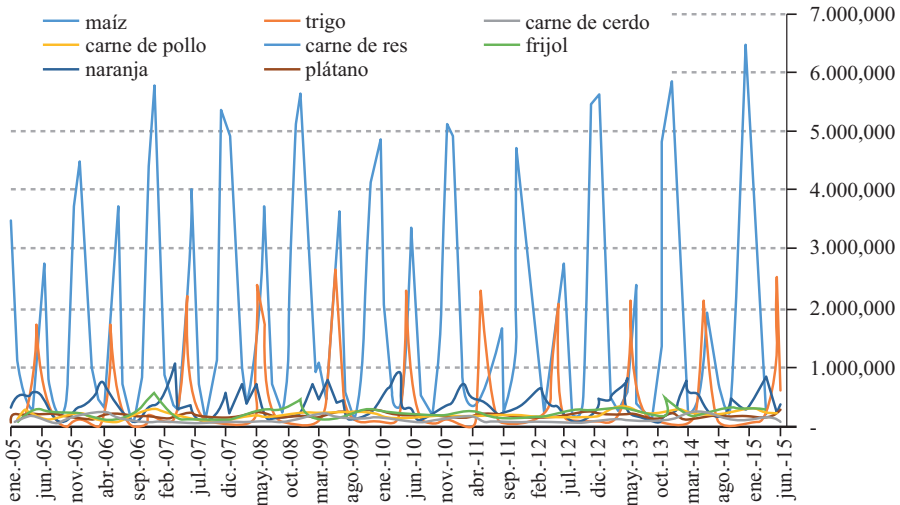
### Anexo 1

A continuación se presentan las series originales de cada variable.

#### Comportamiento de precios internacionales (Dólares por tonelada)



## Producción



Fuente: SIAP. Maíz, trigo y frijol en miles de toneladas; carnes en toneladas en canal; naranja y plátano en toneladas.

### Anexo 2

A continuación se presentan las pruebas de causalidad de Granger para cada uno de los productos analizados.

#### MAÍZ

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	10.08220	2	0.0065
LOG_IMP	1.603378	2	0.4486
LOG_Q	3.026153	2	0.2202
All	13.69021	6	0.0333

#### TRIGO

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	20.77562	2	0.0000
LOG_IMP	0.048507	2	0.9760
LOG_Q	0.789081	2	0.6740
All	23.86082	6	0.0006

## ARROZ

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	17.57661	2	0.0002
All	17.57661	2	0.0002

## ACEITES

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	6.949844	2	0.0310
All	6.949844	2	0.0310

## CARNE DE CERDO

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	33.17363	2	0.0000
LOG_IMP	0.823778	2	0.6624
LOG_Q	0.626536	2	0.7311
All	37.33834	6	0.0000

## CARNE DE POLLO

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	12.05479	2	0.0024
LOG_IMP	2.429199	2	0.2968
LOG_Q	4.358005	2	0.1132
All	21.40918	6	0.0015

CARNE DE RES

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	7.745255	2	0.0208
LOG_IMP	4.183116	2	0.1235
LOG_Q	0.669471	2	0.7155
All	17.88819	6	0.0065

LECHE

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	5.699021	2	0.0579
LOG_IMP	0.986603	2	0.6106
LOG_Q	17.01266	2	0.0002
All	25.65147	6	0.0003

AZÚCAR

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	10.21017	2	0.0061
LOG_IMP	7.403005	2	0.0247
LOG_Q	7.335545	2	0.0255
All	24.54497	6	0.0004

HUEVO

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	1.526770	2	0.4661
LOG_IMP	10.95687	2	0.0042
LOG_Q	12.30535	2	0.0021
All	31.22750	6	0.0000

FRIJOL

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	8.617092	2	0.0135
LOG_IMP	2.102167	2	0.3496
LOG_Q	6.985217	2	0.0304
All	14.96281	6	0.0205

NARANJA

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	3.006926	2	0.2224
LOG_IMP	3.596928	2	0.1656
LOG_Q	9.459972	2	0.0088
All	14.52368	6	0.0243

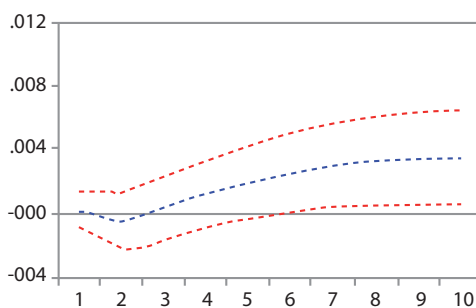
PLÁTANO

Dependent variable: LOG_P			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LOG_P_INT	1.968260	2	0.3738
LOG_IMP	2.304170	2	0.3160
LOG_Q	2.410620	2	0.2996
All	6.924605	6	0.3279

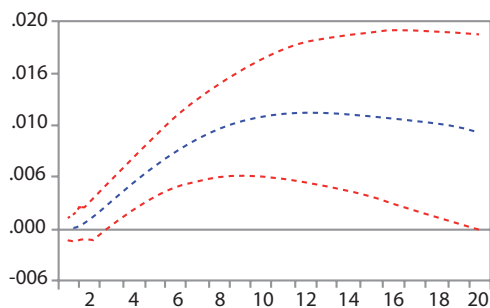
### Anexo 3

A continuación se presentan las pruebas de impulso-respuesta correspondientes a cada producto analizado.

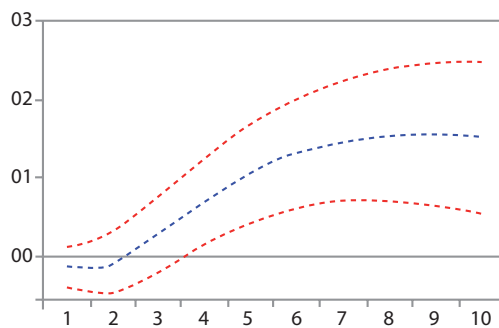
#### MAÍZ



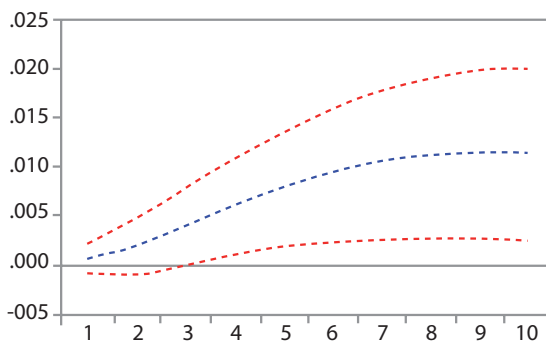
#### TRIGO



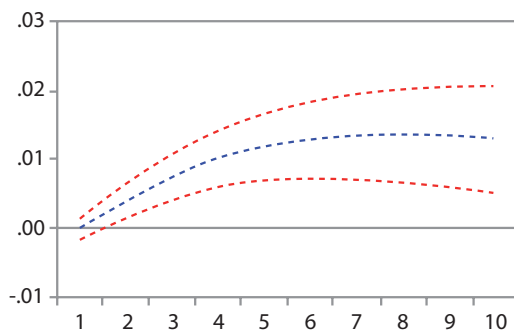
#### ARROZ



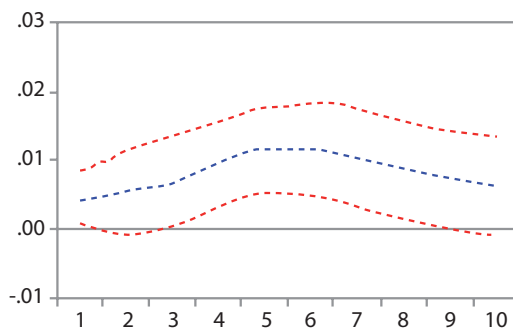
## ACEITES



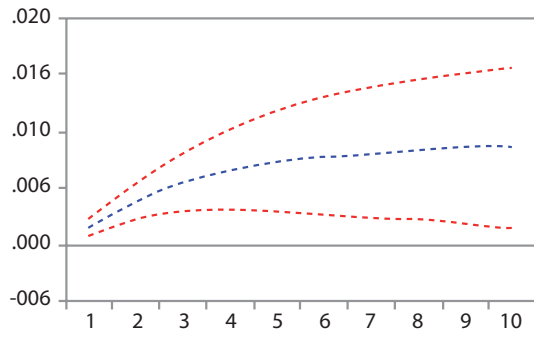
## CARNE DE CERDO



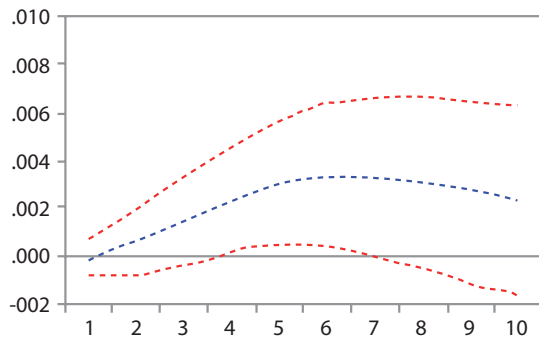
## CARNE DE POLLO



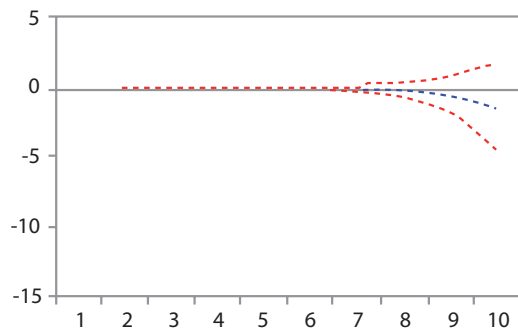
## CARNE DE RES



## LECHE

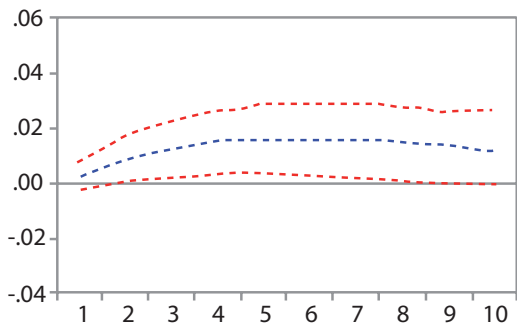


## AZÚCAR

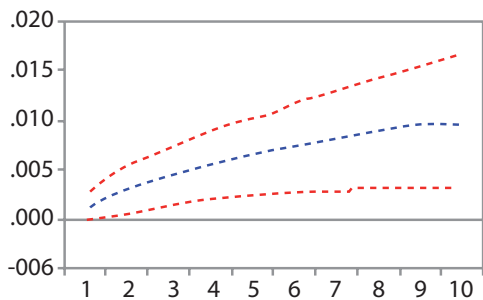




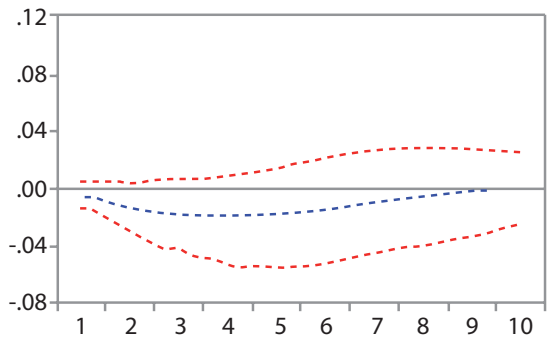
## HUEVO



## FRIJOL



## NARANJA



# PLÁTANO

