



**Volatilidad de los precios  
de los granos básicos  
y su relación con la inflación  
y el consumo en México**

Reyna **Vergara González**  
Miguel Ángel **Díaz Carreño**

Notabilis  
Scientia



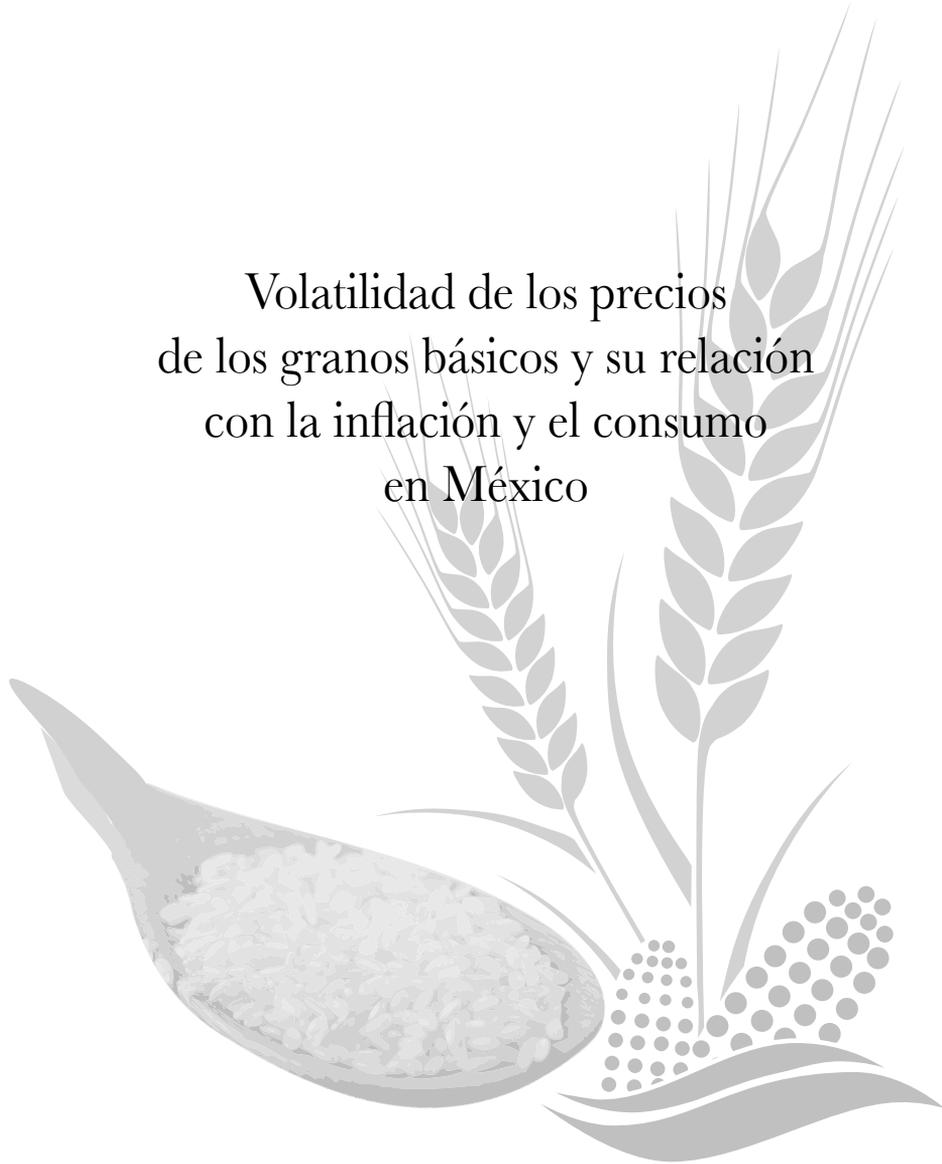
Reyna  
**Vergara González**

Profesora e Investigadora de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Es doctora en Economía por la Universidad Autónoma de Madrid. Sus líneas de investigación son: Política Monetaria y Macroeconomía. Entre sus publicaciones más recientes se encuentran: "Evaluación del cumplimiento a los objetivos de inflación y el papel de las expectativas: Evidencia para México, 1995-2012", en *Ensayos. Revista de Economía* (2014), "Influencia y divergencia de choques de precios del petróleo en precios del gas natural: ¿Mecanismo unidireccional o canales de transmisión?, una estimación mediante vectores estructurales con corrector de errores (SVEC), 1992 (I)-2011 (IV)", en *EconoQuantum* (2014).





Volatilidad de los precios  
de los granos básicos y su relación  
con la inflación y el consumo  
en México





# Volatilidad de los precios de los granos básicos y su relación con la inflación y el consumo en México

Reyna Vergara González  
Miguel Ángel Díaz Carreño



**SIEA**







Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca  
*Rector*

Dr. en C.I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz  
*Secretario de Investigación y Estudios Avanzados*

Dra. en E. Reyna Vergara González  
*Directora de la Facultad de Economía*

Mtra. en Admón. Susana García Hernández  
*Directora de Difusión y Promoción de la Investigación  
y los Estudios Avanzados*

L.L.L. Patricia Vega Villavicencio  
*Jefa del Departamento de Producción y Difusión Editorial*

Volatilidad de los precios de los granos básicos y su relación  
con la inflación y el consumo en México

Primera edición: agosto 2017

ISBN UAEM: 978-607-422-852-6

ISBN EÓN: 978-607-9426-96-5

© Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto Literario núm. 100 ote.  
C.P. 50000, Toluca, México  
<http://www.uaemex.mx>

© Ediciones y Gráficos Eón, S.A. de C.V.  
Av. México-Coyoacán núm. 421  
Col. Xoco, Deleg. Benito Juárez  
México, D.F., C.P. 03330  
Tels.: 5604 1204 / 5688 9112  
[administracion@edicioneseon.com.mx](mailto:administracion@edicioneseon.com.mx)  
[www.edicioneseon.com.mx](http://www.edicioneseon.com.mx)

El contenido total de este libro fue sometido a dictamen  
en el sistema de pares ciegos.

En cumplimiento a la normatividad sobre el acceso abierto a la investigación científica, esta obra se pone a disposición del público en su versión electrónica en el repositorio de la UAEM (<http://ri.uaemex.mx>) para su uso en línea con fines académicos y no de lucro, por lo que se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación impresa sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la Ley Federal del Derecho de Autor y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

# ÍNDICE

<b>Presentación</b>	11
<b>Capítulo I. Una comparación entre los precios y la volatilidad de los cereales en los mercados nacional e internacional, 1995-2014</b>	
Introducción	13
Los precios de los granos y su volatilidad en los mercados nacional e internacional	15
Comportamiento de los precios del maíz, arroz y trigo	16
Volatilidad en los mercados	20
Sincronización de los precios externos e internos y su volatilidad	23
Conclusiones	30
<b>Capítulo II. Volatilidad en precios de granos agrícolas, inflación y consumo en México</b>	
Introducción	31
Antecedentes	32
Comportamiento de los precios internacionales de los granos, 1984-2014	35
Volatilidad de los precios de los granos en México	36
Volatilidad en precios de granos agrícolas y dependencia alimentaria de México	38
Tendencia y volatilidad en los precios de los alimentos, granos y tipo de cambio en México	40
Volatilidad en precios de granos, inflación y consumo en México	42
Conclusiones	46

<b>Capítulo III. Volatilidad en los precios de los granos básicos y su impacto en el consumo en México, 2001-2013</b>	
Introducción	49
Marco de Referencia Internacional	50
Comportamiento de los precios internacionales de los granos básicos	50
Volatilidad de los precios de los granos básicos	53
El contexto nacional	55
Precios y volatilidad	56
Volatilidad en precios de los granos básicos y el consumo	58
Descripción de los datos y pruebas de raíces unitarias	58
Especificación del modelo	59
Efecto de la volatilidad de los precios de los granos básicos sobre el consumo	60
Conclusiones	62
<b>Referencias</b>	63
<b>Anexo</b>	69

## PRESENTACIÓN

La elaboración de este libro estuvo a cargo de Profesores-Investigadores de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, cuya trayectoria es considerable en la publicación de artículos de investigación y de divulgación sobre el tema de la volatilidad internacional de los precios de los alimentos y, en particular, de granos y cereales básicos para la alimentación, además de sus diversas publicaciones relativas al tema de la inflación en alimentos para México.

En este sentido, la conformación de la obra surge a partir de la inquietud por documentar ampliamente, por una parte, la gran diversidad de factores que se encuentran detrás del fenómeno de la volatilidad de los precios de los alimentos, en particular de los precios de los granos. Este es un tema que ha sido ampliamente estudiado a nivel internacional; no obstante, para México aún es limitada la investigación al respecto.

Por otra parte, el proceso de investigación e integración de los capítulos han permitido la elaboración de dos trabajos de tesis de licenciatura: "Análisis de los precios de los alimentos en México 1990-2012" y "La inseguridad alimentaria en los estados de México", además de un artículo que ha sido publicado en *Economía Actual*, revista de análisis publicada por la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Finalmente, dejamos constancia del enorme agradecimiento a la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México por el financiamiento facilitado para la realización de las actividades necesarias durante la elaboración del estudio que ahora se presenta en la conformación de este libro.

# CAPÍTULO I

## UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS PRECIOS Y LA VOLATILIDAD DE LOS CEREALES EN LOS MERCADOS NACIONAL E INTERNACIONAL, 1995-2014

### INTRODUCCIÓN

**E**l último informe sobre el índice de precios de los alimentos,<sup>1</sup> publicado en noviembre de 2014 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), confirma la tendencia descendente que se observa desde 2012 en los precios de los productos básicos como cereales, aceites, lácteos, carne y azúcar, cuya excepción fueron los primeros meses de 2014, cuando se registraron aumentos en los precios de los aceites y del azúcar. En efecto, después de importantes incrementos en 2007-2008 y sobre todo en 2011, cuando el índice alcanzó la cifra récord de 229 puntos, mientras que en octubre de este año se ubicó en 192 puntos. Los productos que en general muestran una mayor disminución en sus precios son los lácteos, los cereales y los aceites; el índice correspondiente a cada uno de ellos se ubicó, en el mes de octubre de 2014, por debajo de los 190 puntos<sup>2</sup> (FAO, 2014).

El indicador del grupo de los granos que incluye diferentes variedades de trigo, maíz y arroz disminuyó en 2014 de manera consecutiva entre mayo y septiembre, mientras que en octubre aumentó ligeramente (0.5 puntos). A pesar de este sutil incremento, el dato de octubre es el más bajo que se observa desde

<sup>1</sup> El índice de precios de los alimentos de la FAO es una medida de la variación mensual de los precios internacionales de una canasta de productos alimenticios. Consiste en el promedio de los índices de precios de cinco grupos de productos básicos, ponderado con las cuotas medias de exportación de cada uno de los grupos para 2002-2004 (FAO, 2014).

<sup>2</sup> 184.3 para los lácteos, 178.4 para los cereales y 163.7 en el caso de los aceites (FAO, 2014).

2010, después de los incrementos registrados en 2008.<sup>3</sup> Por su parte, el valor más alto desde que se tiene registro se dio en 2011, al ubicarse en 240.9, lo que significó un incremento de 34.4% con respecto a 2010.

Los principales factores que motivaron los incrementos de 2008 y 2011 fueron el aumento en los precios del petróleo y de los fertilizantes agrícolas, el empleo de productos agrícolas (maíz y caña de azúcar) para la elaboración de biocombustibles, el destino de cereales para engorda del ganado (forraje), el cambio en tierras cultivables y las malas cosechas (sequías, nevadas y precipitaciones continuas) que redujeron los inventarios mundiales de trigo, arroz y lácteos. El incremento del ingreso per cápita que motivó el cambio de dieta en países como China e India incidió en la demanda de este tipo de productos, así como la especulación asociada con la fragilidad del dólar (Morales, 2008; Banco Mundial, 2012a, 2012b).

Por otra parte, la baja reciente de precios está relacionada con el incremento de la producción mundial debido a las buenas cosechas obtenidas en 2013 y 2014, con lo que se espera un incremento en las reservas mundiales de cereales. De acuerdo con la FAO (2014), se espera que la relación entre existencias y utilización de cereales a nivel mundial supere la cifra de 23.5% en 2013/2014, su valor más alto desde 2002/2003, lo que mantendrá los precios bajos.

En el caso de la economía mexicana, los mayores incrementos en los precios de los granos (trigo, maíz y arroz) y en su volatilidad se relacionan con la crisis de 1995 y con los eventos internacionales de 2007-2008 y 2010-2011. Sin considerar el periodo de crisis interna, los mayores incrementos anuales en los precios al productor se dieron entre 2007 y 2008; 54.5% para el maíz (febrero de 2007), 72.4% para el trigo (marzo de 2008) y 49.6% para el arroz (octubre de 2008). Al igual que a nivel internacional, los datos más recientes a nivel local señalan bajas en sus cotizaciones, por ejemplo: en enero de 2014 se observaron disminuciones de 5.1%, 11.2% y 0.03% para el trigo, el maíz y el arroz, respectivamente. En relación con los precios al consumidor, el arroz fue el de mayor incremento en 2008 (62.3% en julio) y el cereal que registró el menor aumento en enero de 2014 fue el maíz, con -1.5% (INEGI, 2014a).

En ese contexto, el objetivo de este capítulo es comparar la evolución de los precios internacionales y nacionales de los granos (trigo, maíz y arroz), su volatilidad durante 1995-2014 e identificar los principales cambios en su comportamiento; posteriormente, se busca contrastar la relación que guardan los precios

<sup>3</sup> Los aumentos observados en el precio de los cereales en la segunda mitad de la década de 2010 elevaron este indicador a 232 puntos en 2008, más de cien puntos respecto a su valor de 2006 (118.9).

internacionales y nacionales. Esto es importante porque permite determinar el impacto de los precios internacionales sobre productores y consumidores locales de granos.

El presente documento se organiza de la siguiente manera: en la primera parte se comparan los precios internacionales y nacionales (al productor y al consumidor) para cada uno de los granos básicos (maíz, arroz y trigo) y su volatilidad mediante diferentes indicadores; en la segunda se evalúa la relación en las volatilidades entre ambos mercados, para ello se utiliza el coeficiente de correlación, el cual se evalúa para todo el periodo de estudio y para submuestras de 36 meses.<sup>4</sup> Al final, se presentan las conclusiones.

#### LOS PRECIOS DE LOS GRANOS Y SU VOLATILIDAD EN LOS MERCADOS NACIONAL E INTERNACIONAL

En los últimos años, los precios internacionales de los granos han transitado por diversas fases de incrementos y disminuciones significativas, con repercusiones considerables en las cotizaciones de estos productos en los mercados locales. Estas fluctuaciones han sido identificadas con el nombre de volatilidad de precios. De manera específica, este término se refiere a la velocidad, magnitud y cambio de dirección de las tasas de variación de los precios. Un precio es más volátil cuando la magnitud de su tasa de cambio es mayor, entre más rápido sea el cambio, más cambios habrá en direcciones opuestas (CEPAL, 2011: 2-3). En los mercados de futuros, esta expresión se asocia con movimientos especulativos y sirve como indicador de las variaciones futuras de los precios (Tothova, 2011).

En esta sección se compara la tendencia de los precios internacionales y nacionales de los granos, así como su nivel de volatilidad, destacando cómo ha evolucionado su comportamiento en el tiempo.

Los granos considerados son: arroz, maíz y trigo. Además, se utiliza información relativa a los precios mensuales de 1995 a 2014, la cual ha sido obtenida del

<sup>4</sup> La técnica de rolling windows (ventanas móviles) consiste en calcular de manera recursiva los coeficientes de correlación para cada uno de los productos en estudio. En este caso se utilizó una ventana de 36 observaciones (3 años); así, en la primera ventana se incluyen las primeras 36 observaciones (enero de 1996 a diciembre de 1998); la segunda ventana, de febrero de 1996 a enero de 1999; la tercera, de marzo de 1996 a febrero de 1999, y así sucesivamente. Al eliminar la observación inicial y agregar una observación al final se mantiene constante el número de observaciones utilizadas para el cálculo de los coeficientes de correlación. La ventana móvil de 36 meses permite capturar cambios estructurales en la dinámica de los precios de los granos básicos y de su volatilidad. Esta metodología ha sido utilizada en las investigaciones de Gutiérrez et al. (2005), Pérez et al. (2007) y Mejía (2011), entre otros.

Fondo Monetario Internacional (FMI) para los precios internacionales y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para los precios de México, considerando en este caso precios al productor y al consumidor. Para los precios al consumidor se consideran, además del maíz y el arroz, el pan blanco (como un derivado del trigo) y la tortilla de maíz.

#### COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS DE MAÍZ, ARROZ Y TRIGO

Entre enero de 1996 y enero de 2014, se pueden identificar siete periodos con tendencias diferenciadas en el comportamiento de los precios internacionales; las fases más largas de decrementos e incrementos se presentaron entre julio de 1996 y julio de 2000 (53 meses), y entre agosto de 2000 y diciembre de 2006 (77 meses), respectivamente. Los periodos de mayores incrementos (por arriba de 40%) se dieron en 1996, 2007-2008 y 2010-2011 para el maíz y el trigo, y en 1996 (20.8%) y 2007-2008 (57.3%) para el arroz. Los datos del Cuadro I.1 resumen esta información y muestran varios aspectos que es importante destacar. En primer lugar, se observa que estas fases no necesariamente coinciden con el comportamiento de los precios nacionales al productor y al consumidor. De manera particular, la cotización nacional del arroz parece seguir, en algunos periodos, una dinámica diferente a la internacional, mientras que el precio internacional del arroz cayó 9.8% entre 1996 y 2000, su precio al productor y al consumidor en México aumentó 15.1% y 10.6% en el mismo periodo (en menor proporción con el periodo previo); entre 2007-2008 los precios internacionales de este grano aumentaron 57.3% y los correspondientes al mercado local lo hicieron en 13.9% y 18.2%, respectivamente. Al observar las gráficas I.1 y I.2, en las cuales se presenta el incremento acumulado de 1995 a 2014, es evidente la discrepancia de los precios en los diferentes mercados en el corto plazo, por lo que es difícil identificar, en el mercado nacional, las fases que sugiere el comportamiento de los precios internacionales.

Por su parte, el trigo y el maíz también mostraron una reducción en sus precios internacionales entre 1996-2007 y 2000-2007, mientras estos precios aumentaron en los mercados locales, aunque en una proporción menor a la observada en el primer semestre de 1996.

En segundo lugar, la variación promedio nacional para todo el periodo (1996-2014) es, en ambos casos (precios al productor y al consumidor), mayor a la internacional; las principales diferencias se observan con los precios al consumidor, en especial con el precio de la tortilla, que aumentó 14.50, esto significa un incremento de 1.8 veces respecto al precio internacional del maíz y 1.1 veces en relación con

Cuadro I.1  
Precios internacionales y nacionales de los cereales, 1996-2014  
(Variaciones porcentuales)

Periodo	Precios nacionales										
	Precios internacionales			Al productor			Al consumidor				
	Meses	Trigo	Maíz	Arroz	Trigo	Maíz	Arroz	Pan	Maíz	Torti- lla de maíz	Arroz
1996/01-1996/06	6	47.56	62.50	20.81	81.36	95.28	48.61	137.44	65.74	45.02	48.44
1996/07-2000/07	53	-14.64	-11.32	-9.80	9.49	15.90	15.19	15.89	19.60	29.99	10.65
2000/08-2006/12	77	10.47	6.11	6.10	5.57	5.47	1.25	5.66	2.41	9.26	2.93
2007/01-2008-08	20	48.87	43.11	57.33	37.50	20.50	13.89	13.37	10.32	8.54	18.19
2008/09-2010/05	21	-26.12	-12.53	7.42	-14.92	5.09	13.59	3.91	13.48	7.71	19.96
2010/06-2011/06	12	46.61	53.40	-7.53	14.09	18.40	-3.80	3.63	1.03	7.77	-8.45
2011/07-2014/01	31	3.49	3.19	0.24	3.12	8.11	4.93	6.39	8.50	8.73	4.99
Promedio 1994-2014		6.99	7.75	6.11	9.79	12.98	8.57	12.10	10.60	14.50	8.60

Fuente: Elaboración propia con información del FMI (2014) e INEGI (2014a).

los precios al productor. El comportamiento del precio de la tortilla se explica, en parte, por los incrementos observados en el precio del maíz durante la primera mitad de 1996 y en 2006-2007. En 1996 este incremento estuvo afectado por dos factores: un aumento en su cotización internacional y, en mayor medida, por la ausencia de un incremento en los subsidios (Banxico, 1997). El primero de ellos se asocia con la reducción de 26% en la producción de maíz de Estados Unidos (de 255 a 188 millones de toneladas), hecho que provocó menores reservas y el incremento en su precio. En septiembre de 1995, la tonelada de maíz se cotizó en 90.1 dólares, en enero de 1996 aumentó a 121.6 dólares y en junio del mismo año llegó a 174.4 dólares (Cámara de Diputados, 2007): un incremento de 93.6% en menos de un año. La explicación para el segundo factor fue la posible afectación de las finanzas públicas o rezagos que pudieron causar desabastos importantes (Banxico, 1997) debido a la política de precios de indiferencia implementada en 1996,<sup>5</sup> mediante la cual los productores venden a los industriales con base en los precios internacionales; el gobierno federal, a través de la Agencia de Servicios

<sup>5</sup> En 1994 desaparecen los precios de garantía.

a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (Aserca), paga la diferencia respecto al precio objetivo (SIAP, 2013: 9).

La caída en el precio del maíz al productor en 2005 estuvo asociada con los precios del maíz importado de Estados Unidos, inferiores en 19% a los costos de producción (Turrent, Wise y Garvey, 2012: 4). En 2006, ante el repunte en el precio internacional del maíz,<sup>6</sup> empresas transnacionales que comercializan el grano en el país aumentaron artificialmente su precio (con el objetivo de aumentar sus ganancias), lo que perjudicó el precio de la tortilla. Para Turrent, Wise y Garvey, (2012) este incremento se debió más al aumento de los precios internacionales que a eventos especulativos.<sup>7</sup> En enero de 2007, en el marco del pacto para la estabilización del precio de la tortilla, se fijó un precio en 8.50 pesos por kg para este producto (40% más en relación con marzo de 2006) y de 3,500 pesos para la tonelada de maíz. 70% más que en abril de 2006 (Cámara de Diputados, 2007). En marzo de 2011, el precio de la tortilla promedio se elevó a 10.50 pesos por kg y la tonelada de maíz a 5,600 pesos, debido a la incertidumbre sobre el abasto de estos productos (principalmente el maíz blanco) en el mercado nacional, tanto por factores externos (aumento de la demanda de granos por parte de países emergentes) como internos: menor superficie de resiembra de cultivos afectados por las heladas en el norte del país e incremento en el precio de insumos<sup>8</sup> (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2011).

Además, desde que se eliminó el subsidio generalizado al precio de la tortilla en 1999 y después, en 2003, al cerrar el programa de tortilla gratuita (enfocado a familias de bajos ingresos), su precio al consumidor ha venido aumentando año con año, con incrementos muy por arriba del precio del maíz importado.<sup>9</sup> Como se observa en el Cuadro I.1 y en las gráficas I.1, I.2 y I.3, el precio de la tortilla y el pan son los bienes de consumo final que muestran el mayor incremento acumulado desde 1995, a diferencia del arroz, que presenta un aumento más moderado. Esto es importante por el impacto directo sobre el consumo de las familias de menores ingresos, que destinan 12% de su gasto para la adquisición de cereales y 9.5% para la compra de tortilla (INEGI, 2014e).

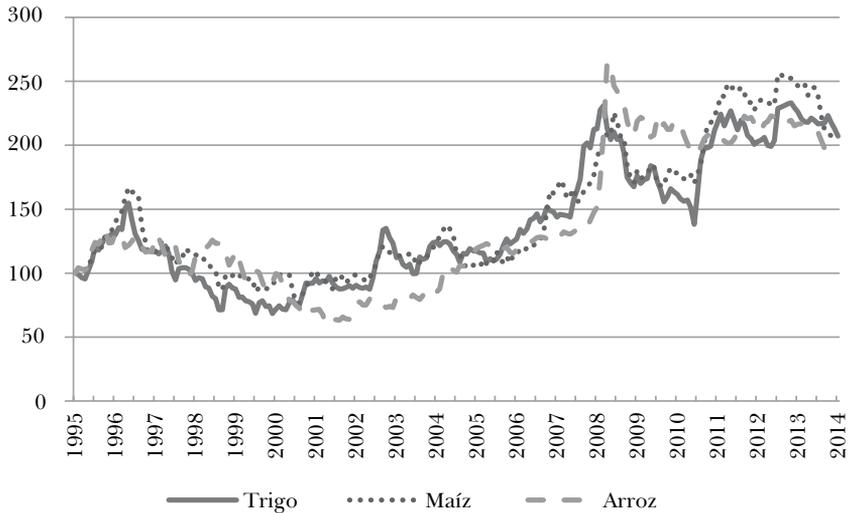
<sup>6</sup> Maíz amarillo en el mercado de Chicago.

<sup>7</sup> Con el incremento en los precios internacionales del maíz, los costos de importación de alimentos procedentes de Estados Unidos aumentaron de manera importante de 2.6 mil millones de dólares, en 1990, a 18.4 mil millones de dólares, en 2011, con un efecto negativo sobre el saldo de la balanza agrícola de pagos (Turrent, Wise y Garvey, 2012: 11).

<sup>8</sup> Abonos, fertilizantes y combustibles (lo que afecta los costos de transporte de materias primas y alimentos).

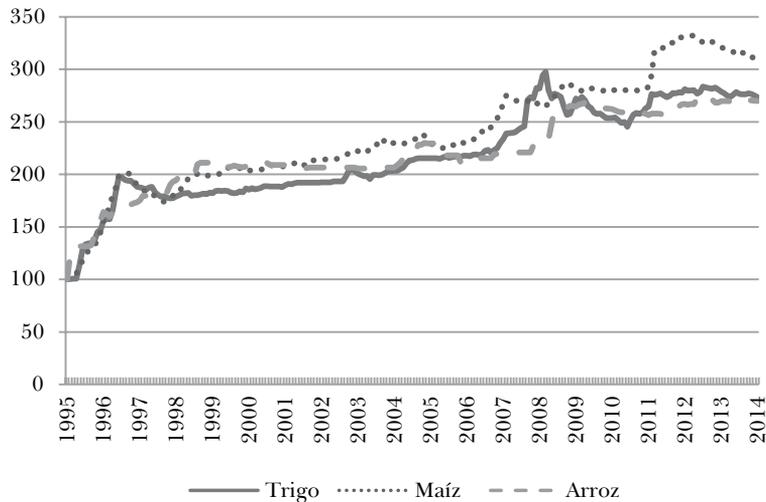
<sup>9</sup> Con el Tratado de Libre Comercio (TLCAN) se esperaba que las importaciones de maíz mantuvieran bajos los precios para el consumidor (Fox y Haight, 2010: 37).

Gráfica I.1  
Precios internacionales de los cereales, 1995-2014  
(Índice 1995 = 100)



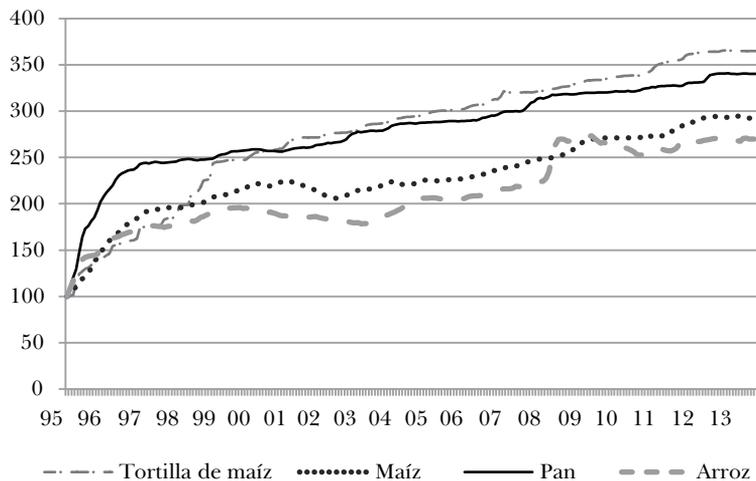
Fuente: FMI (2014).

Gráfica I.2  
México: precios al productor de los cereales, 1995-2014  
(Índice 1995 = 100)



Fuente: INEGI (2014a).

Gráfica I.3  
México: precios al consumidor de los cereales  
y sus derivados, 1995-2014  
(Índice 1995 = 100)



Fuente: INEGI (2014a).

Otro dato interesante es que las mayores tasas de variación, en todos los casos, se dieron entre 1995-1996 y 2007-2008. Además, como se aprecia en las gráficas, aunque en ambos mercados los precios muestran una tendencia creciente, es menos frecuente que los precios locales presenten decrementos, algo que sí ocurre con los precios internacionales, como se observa en 1996-2000 y 2009-2010 (véase gráficas I.1, I.2 y I.3).

#### VOLATILIDAD EN LOS MERCADOS

En relación con la volatilidad se consideran tres medidas: i) el porcentaje de observaciones que caen fuera del 20% de la línea de tendencia de los precios; ii) un coeficiente de variación como una medida de dispersión de los datos y iii) la volatilidad histórica que se utiliza en los mercados de futuros (Tothova, 2011). El Cuadro I.2 muestra que para el periodo estudiado, el porcentaje de observaciones fuera del 20% de la línea de tendencia fue mayor en los mercados internacionales que en el mercado nacional, en todos los casos más del 50% de las observacio-

nes cayeron fuera de esta línea de tendencia. Los periodos con más observaciones por arriba de este 20% fueron 1995-1997, 2007-2008 y 2011, mientras que entre 1998 y 2006 los precios estuvieron por debajo de este valor de referencia.

En el caso del mercado nacional, la tortilla fue la que registró más observaciones fuera de su tendencia, lo que se relaciona con la crisis de 1995, también se observa que este porcentaje de observaciones fuera de la tendencia es menor para los precios al productor en comparación con los precios al consumidor, la única excepción es el arroz. En resumen, los precios nacionales se han mantenido más cerca de su línea de tendencia que los precios internacionales.

Cuadro I.2  
Coeficiente de variación de los precios en el mercado internacional  
y nacional de cereales, 1995-2014

Periodo	Precios internacionales			Precios nacionales						
				Al productor			Al consumidor			
	Trigo	Maíz	Arroz	Trigo	Maíz	Arroz	Pan	Maíz	Tortilla de maíz	Arroz
1995/01-1996/06	15.13	17.52	9.46	20.67	22.44	13.57	23.04	17.15	13.67	13.38
1996/07-2000/07	19.66	16.03	13.28	2.50	5.48	7.63	2.84	6.43	16.66	5.20
2000/08-2006/12	16.36	14.17	24.45	13.55	9.52	5.71	4.60	3.39	5.33	11.52
2007/01-2008/08	16.48	12.53	30.52	7.85	1.67	6.64	2.48	1.83	0.57	2.58
2008/09-2010/05	6.38	4.63	3.81	2.88	0.74	0.97	0.34	2.33	1.11	1.40
2010/06-2011/06	12.95	12.30	2.64	4.10	6.24	0.42	0.70	0.41	1.61	0.94
2011/07-2014/01	4.80	6.27	4.48	1.01	2.20	1.59	1.67	1.88	1.12	1.45
Promedio 1995-2014	35.10	35.32	39.36	20.03	22.32	16.50	15.88	18.29	24.48	19.14
20% de desviación respecto a la ten- dencia	57.21	61.57	76.42	2.18	3.49	3.93	3.49	4.37	6.55	1.31

Fuente: Elaboración propia con datos de FMI (2014) e INEGI (2014a).

Al comparar los coeficientes de variación, se observa que los precios nacionales de todos los productos mostraron una mayor dispersión durante el periodo de la crisis de 1995 (1995/01-1996/06); en el caso de la tortilla de maíz, su dispersión fue más evidente entre 1996 y 2000, para todos los demás periodos la dispersión fue mayor en el mercado internacional, aun cuando ha ido disminuyendo desde el 2000 en ambos mercados, con un repunte en 2007-2008 y 2010-2011.

**Cuadro I.3**  
**Volatilidad histórica de los precios en el mercado internacional**  
**y nacional de cereales, 1995-2014**

Periodo	Precios internacionales			Precios nacionales						
				Al productor			Al consumidor			
	Trigo	Maíz	Arroz	Trigo	Maíz	Arroz	Pan	Maíz	Tortilla de maíz	Arroz
1995/01-1996/06	13.29	7.46	13.53	9.15	4.33	10.02	4.69	3.46	6.42	3.40
1996/07-2000/07	15.47	11.70	12.55	2.47	2.67	2.09	0.64	1.15	3.40	0.90
2000/08-2006/12	11.85	10.19	8.67	1.40	2.13	1.36	0.50	0.83	0.37	0.76
2007/01-2008/08	13.03	10.48	8.71	6.87	1.78	2.95	0.74	0.74	0.71	1.67
2008/09-2010/05	9.92	11.22	8.05	3.34	1.58	1.05	0.20	0.84	0.43	1.46
2010/06-2011/06	14.42	9.05	3.42	4.20	3.51	1.09	0.40	1.32	0.56	1.19
2011/07-2014/01	5.65	6.13	3.36	1.68	1.42	1.63	0.37	0.95	0.30	0.95
Promedio 1995-2014	11.96	9.83	8.77	3.04	2.30	2.26	0.81	1.12	1.51	1.22

Fuente: Elaboración propia con información del FMI (2014) e INEGI (2014a).

En los mercados internacionales, la volatilidad histórica es una forma de observar las variaciones futuras de los precios, el Cuadro I.3 muestra el comportamiento de esta medida para los diferentes productos en ambos mercados. Una primera observación es que las fluctuaciones en los precios tienden a aumentar, en general, más en los mercados internacionales que en los nacionales. Según la CEPAL (2011), esto es evidencia de que en las variaciones de corto plazo los factores externos afectan en menor medida a los mercados locales. Además, una característica de este tipo de productos y de otras materias primas es que las fluctuaciones en sus precios siempre han sido mayores a las de los productos manufactureros (Jacks, Rourke y Williamson, 2009).

Los periodos de mayor volatilidad, en ambos mercados, se dieron en 1995-2000, 2007-2008 y 2010-2011. En el caso del trigo, las fluctuaciones más importantes se presentaron entre el segundo semestre de 2010 y el primer semestre de 2011, cuando esta volatilidad alcanzó 13.4%. Este episodio fue debido a condiciones climáticas adversas en Rusia (que llevaron a la suspensión de sus exportaciones), en Estados Unidos durante 2010 y en la Unión Europea durante 2011, que mermaron las cosechas de este producto. Por su parte, la drástica reducción del inventario mundial de maíz y el aumento en la producción de etanol explican la volatilidad de 9% en sus precios, un dato ligeramente menor al observado durante 2007-2008.

Un tercer aspecto es que la volatilidad disminuye a partir del 2000 para la mayor parte de los productos considerados.

#### SINCRONIZACIÓN DE LOS PRECIOS EXTERNOS E INTERNOS Y SU VOLATILIDAD

En este apartado se evalúa, a través del coeficiente de correlación ( $\rho$ ),<sup>10</sup> si los precios y la volatilidad de los mismos en los mercados internacional y nacional de cereales están relacionados. Como señalan Mejía, Vergara y Díaz (2013),<sup>11</sup> los coeficientes de correlación permiten evaluar la intensidad de la relación entre las variables objeto de estudio, sin que esto implique una relación de causalidad.

En las gráficas de dispersión I.4 y I.5, se puede observar que las variaciones porcentuales de los precios en ambos mercados se relacionan positivamente, cuando la comparación se hace entre los precios internacionales y los precios nacionales al productor. En el caso del trigo y el maíz, este coeficiente alcanza un valor de 0.46 y para el arroz de 0.37, señal de una relación positiva pero débil.

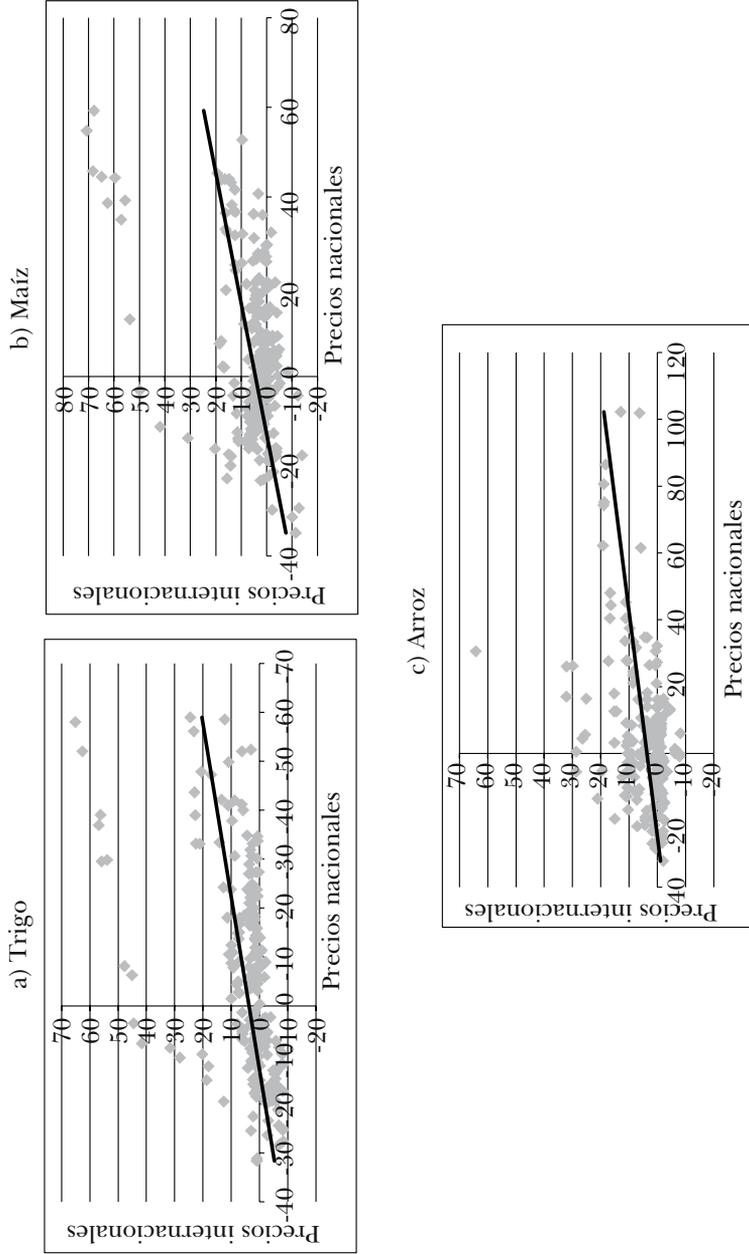
En el caso de los precios internacionales y los precios al consumidor, la relación positiva más alta, sin dejar de ser débil, se presenta en el arroz (0.48); para los demás productos la asociación entre las variables es mucho menor: 0.24 para el trigo, 0.21 para el maíz, -0.002 para el maíz y la tortilla de maíz (Gráfica 1.5.c).

Un análisis más detallado se realiza para submuestras de 36 meses (rolling windows) con la intención de verificar si este coeficiente cambia a lo largo del tiempo. En las gráficas I.6 y I.7 se resumen los resultados de esta relación entre las variables. Un primer punto a observar es que el grado de asociación entre los precios internacionales y los nacionales (al productor y al consumidor) es cambiante en el tiempo, y alterna signos positivos y negativos. Segundo punto, la relación entre ambos mercados es más fuerte para el trigo y el arroz. Aun cuando cada producto responde a las condiciones de su propio mercado, en la Gráfica 1.6, que corresponde a la relación entre los precios internacionales y nacionales

<sup>10</sup> En función del valor absoluto que toma este indicador la relación es: fuerte si  $|\rho(j)| \geq 0.7$ , moderada si  $0.5 \leq |\rho(j)| < 0.7$  y débil cuando  $|\rho(j)| < 0.5$ . Por su parte, la dirección de la relación entre las variables de interés se determina a través del signo del coeficiente: es positiva cuando ambas variables se mueven en el mismo sentido y negativa cuando se mueven en dirección opuesta.

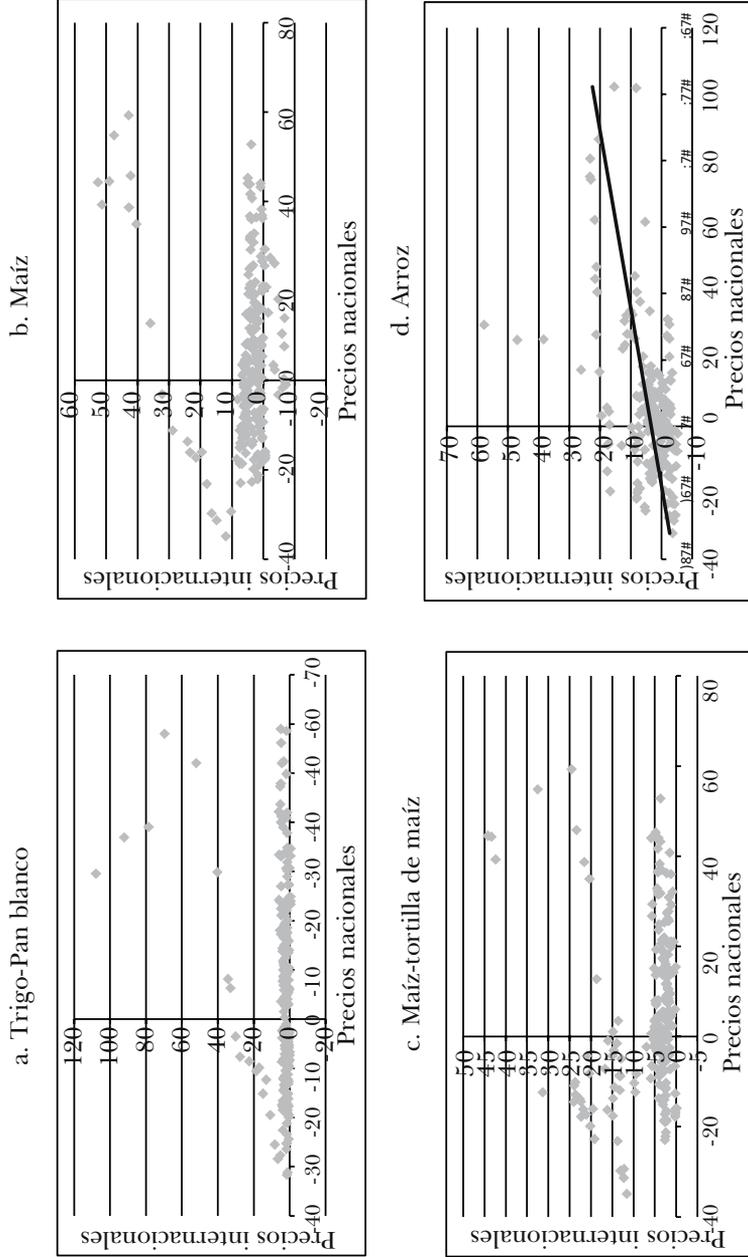
<sup>11</sup> Otro aspecto que se analiza con los coeficientes de correlación es el perfil temporal de los comovimientos de las variables; si las variables  $x$  e  $y$  se mueven al mismo tiempo, se considera que existe un efecto contemporáneo entre ambas. Cuando la variable  $x$  cambia después que la variable de referencia y se dice que  $x_{it}$  sigue a  $y_{it+j}$  por  $j$  periodos si  $|\rho(j)|$  alcanza su valor máximo para un  $j < 0$  (rezago). En cambio, si la variable  $x_{it}$  se mueve antes que la variable  $y_{it+j}$ , se considera que  $x_{it}$  antecede a  $y_{it+j}$  (Mejía, Vergara y Díaz, 2013).

Gráfica I.4  
Producto agrícola  
Precios internacionales vs. Precios nacionales al productor, 1996-2014  
(variaciones porcentuales)



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014) e INEGI (2014a).

Gráfica I.5  
 Producto agrícola  
 Precios internacionales vs. Precios nacionales al consumidor, 1996-2014  
 (variaciones porcentuales)



Fuente: Elaboración propia con información del FMI (2014) e INEGI (2014a).

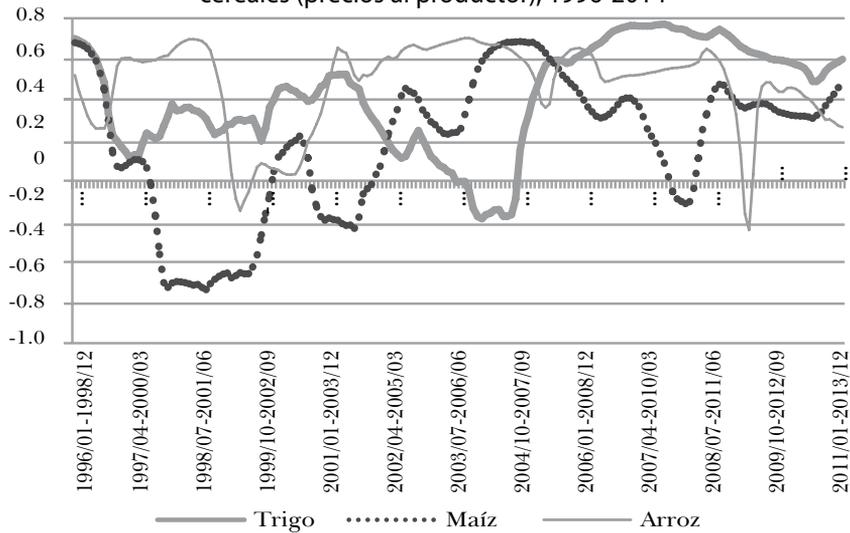
al productor, se pueden identificar tres periodos para el trigo; el primero que corresponde a la ventana móvil que inicia en marzo de 1997, en la cual el coeficiente tiende a crecer de 0.1 a 0.65; la segunda, que va de 2001/07-2004/06 a 2004/09-2007/08, con un coeficiente decreciente que alcanza un valor de -0.11 en la ventana de 2004/09-2007/08; la tercera etapa, que va de 2004/10-2007/09 a 2011/02-2014/01, con un coeficiente creciente que se ubica en 0.96 en 2007/08-2010-07, lo que coincide con la Gran Recesión. En relación con el arroz, en la mayoría de las submuestras el coeficiente se ubica por arriba de 0.5 y sólo en dos periodos (1999/04-2002/03 y 2009/04-2012/03) tiende a ser negativo. Para el maíz, el grado de asociación cambia de negativo a positivo con un valor promedio de 0.23 para todo el periodo y una fase intermedia que inicia en la submuestra 2003/11 en la cual la relación aumenta de moderada a fuerte (de 0.5 y 0.8), al igual que en el último periodo que aparece en la gráfica (2008/08-2011/07 a 2011/02-2014/01). Se puede decir entonces que la relación se ha hecho más estrecha en el tiempo.

Para Turrent, Wise y Garvey, (2012) los precios del maíz forrajero amarillo (en gran parte importado) y el maíz blanco (producido en México) se han correlacionado con el precio internacional a raíz de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Otros autores como Fox y Haight (2010: 30) demuestran que estos precios han seguido la misma tendencia, aunque la desviación entre ambos se redujo desde 1994,<sup>12</sup> de manera que los precios nacionales se han alineado mucho más cerca con los precios internacionales.

Por su parte, la relación entre los precios internacionales y los precios nacionales al consumidor es menor. En promedio tiende a ser moderada para el arroz ( $\rho = 0.5$ ), débil para el trigo (0.24), el maíz (-0.11) y la tortilla de maíz (0.017), alternando signos positivos y negativos para diferentes periodos. De acuerdo con Fox y Haight (2010:36) la relación poco clara entre el precio internacional del maíz (maíz amarillo importado) y su precio al consumidor se explica, primero, porque los consumidores rurales prefieren el maíz blanco mexicano; segundo, porque los precios más bajos del maíz importado en la frontera no se traducen en precios más bajos en los mercados de consumo rurales más alejados, debido a mercados fragmentados e imperfectos (no competitivos) y altos costos de transporte interno. Situación que se ha tratado de compensar a través de la venta de alimentos a bajos precios en las tiendas comunitarias Diconsa.

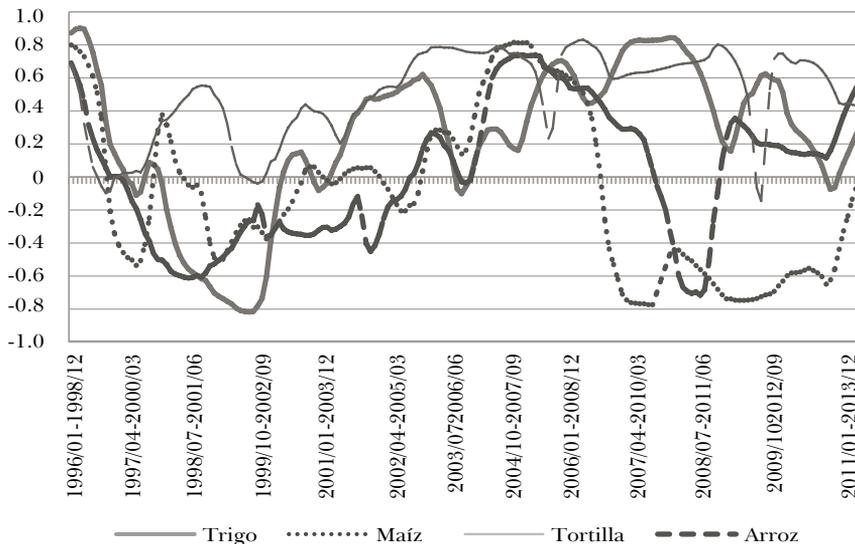
<sup>12</sup> Aun cuando los precios al productor se han mantenido por arriba del precio del maíz importado, excepto en 2007, cuando los precios al productor descendieron más que los precios de importación (Fox y Haight, 2010: 24).

Gráfica I.6  
 Coeficiente de correlación de los precios internacionales y nacionales de los cereales (precios al productor), 1996-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014) e INEGI (2014a).

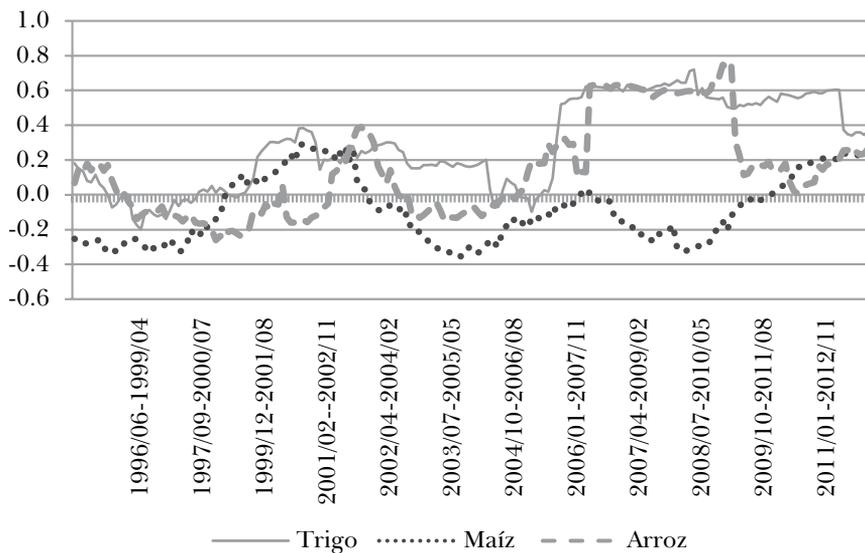
Gráfica I.7  
 Coeficiente de correlación de los precios internacionales y nacionales de los cereales (precios al consumidor), 1996-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014) e INEGI (2014a).

En el caso de la relación entre los precios locales (precios al productor vs. precios al consumidor), en productos como el arroz (0.67) y la tortilla de maíz (0.58), el coeficiente de correlación se ubica en el rango de moderado, para el trigo (0.36) y el maíz (0.25) este coeficiente es débil.

Gráfica I.8  
Coeficiente de correlación de la volatilidad del precio de los cereales en los mercados internacional y nacional (precios al productor), 1995-2014

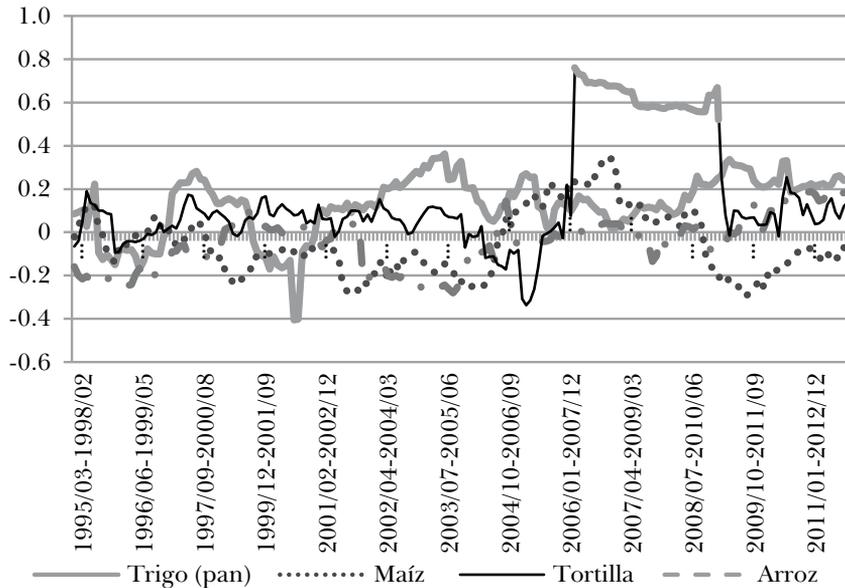


Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014) e INEGI (2014a).

Los resultados en relación con la volatilidad se muestran en las gráficas I.8 y I.9. Un primer aspecto que llama la atención es el menor coeficiente de correlación que se presenta en la mayor parte de los productos, generalmente éstos corresponden a una relación débil, con valores por debajo del 0.4. Las excepciones son para el trigo, cuando la relación se realiza entre los precios internacionales y los precios al productor, y para el arroz al relacionar los precios externos con los precios locales al productor y al consumidor.

En el caso del trigo, la intensidad de la relación se torna moderada (0.58 en promedio) entre 2005 y 2011, para el arroz el periodo de mayor sincronización (0.62 promedio) entre ambos mercados es más corto y abarca de 2006 a 2009;

Gráfica I.9  
Coeficiente de correlación de la volatilidad del precio de los cereales en los mercados internacional y nacional (precios al consumidor), 1995-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014) e INEGI (2014a).

después de estos periodos el valor de la relación se mantiene entre 0.34 y 0.37 para el primero, y 0.02 y 0.30 para el segundo de los precios destinados al productor. En el caso de los precios al consumidor, se presenta una relación moderada para el arroz entre las ventanas que inician en 2006 y 2009 al registrar un valor medio de 0.63. En segundo lugar, el coeficiente de correlación del maíz (y la tortilla de maíz) es muy cercano a cero, lo que indica la ausencia de una relación entre el mercado internacional y nacional para este producto.

Según la CEPAL (2011), la transmisión de los precios internacionales a los nacionales depende del periodo de análisis, ésta tiende a ser mayor en el largo plazo, es decir, los patrones de comportamiento entre estos precios tienden a converger cuando la comparación se hace para periodos prolongados, en tanto que en el corto plazo los precios pueden variar de manera independiente.

## CONCLUSIONES

Una vez comparada la evolución de los precios internacionales y nacionales de los cereales (maíz, arroz y trigo) así como su volatilidad durante 1995-2014, se identificaron los principales cambios en su comportamiento y se verificó la relación que existe entre los precios nacionales e internacionales de estos productos alimentarios básicos.

Entre los resultados más importantes destaca el hecho de que, en general, se observa una tendencia creciente en los precios del maíz, arroz y trigo, tanto a nivel nacional como internacional. No obstante, en promedio, los precios nacionales aumentaron más durante el periodo de análisis, observándose la mayor diferencia entre los precios internacionales y los precios al consumidor, en particular con los precios del pan y la tortilla.

Al respecto, cuando se tienen en cuenta periodos más cortos se observa un comportamiento diferenciado en sus precios. Es más frecuente que los precios internacionales tiendan a bajar significativamente durante periodos de aumentos en cosechas o por incrementos en la productividad de los cultivos, situación que no se observa en los precios nacionales debido a que los factores externos tienen poco impacto sobre los mercados locales.

En el caso de la volatilidad, tiende a ser mayor para los precios internacionales en comparación con los precios locales, lo que indica que las variaciones de precios a nivel nacional responden en buena medida a condiciones de carácter interno (como precios de indiferencia y controles en precios de productos básicos como la tortilla) y en menor grado a factores externos. Los mayores incrementos para este indicador se presentaron en 2007-2008 y en menor medida durante 2010.

Aunque se documentó que a raíz del tratado de libre comercio se ha presentado una mayor sincronización en los precios internos y externos de los cereales, los datos muestran que el grado de asociación entre estas variables no es muy alto, tiende a cambiar en el tiempo, alternando entre signos positivos y negativos. De hecho esta sincronización tiende a ser todavía más débil cuando la comparación se hace entre los precios internacionales y los precios al consumidor.

En relación con las volatilidades, el coeficiente de correlación estimado es débil para la mayor parte de los productos, debido a que a nivel internacional existen otros factores que afectan el comportamiento de los mercados como los intermediarios, además de los altos costos del transporte. De tal manera que productos importados a precios bajos en los mercados internacionales no necesariamente se traducen en precios bajos en los mercados locales.

## CAPÍTULO II

# VOLATILIDAD EN PRECIOS DE GRANOS AGRÍCOLAS, INFLACIÓN Y CONSUMO EN MÉXICO

### INTRODUCCIÓN

La historia reciente, en relación con los elevados incrementos en los precios de los alimentos, registra dos periodos críticos al respecto. Por un lado, de 2007 a 2008 llegaron a presentarse aumentos en los precios de los bienes agrícolas de hasta 300% a tasa anualizada, esto con base en los índices de precios de alimentos publicados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNTAD), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Banco Mundial (BM). Por otro lado, durante el periodo 2010-2011 volvió a presentarse un episodio de fuertes incrementos en los precios de los alimentos, simplemente en el segundo semestre de 2010 dicho índice presentó un aumento de 30% (CEPAL, 2011).

Estos periodos de fuertes aumentos en los precios de los alimentos han mostrado la necesidad de llevar a cabo estudios profundos de aquellos factores asociados a la elevada inestabilidad de los precios de dichos productos, entre los cuales se han detectado, por una parte, factores de tipo coyuntural, tales como los efectos climáticos adversos que han afectado de manera negativa los cultivos en diversas partes del mundo, así como acciones especulativas de los agentes económicos involucrados en el mercado de los alimentos, entre otros (CEPAL, FAO e IICA, 2012; ALADI, 2012 y Banco Mundial, 2014). De igual forma podemos encontrar factores de carácter estructural, como una inversión decreciente y baja productividad en el campo, descapitalización del mismo, así como la constante reducción de la superficie cultivada en favor de otras actividades, principalmente comerciales e industriales (FAO, 2009 e IICA, 2011).

Un concepto de gran relevancia en este estudio es el de la volatilidad, el cual involucra aspectos relativos a la velocidad, magnitud y cambio de dirección en las

tasas de variación de los precios. Se puede entender que un precio es más volátil cuanto mayor sea la magnitud de su tasa de cambio en cualquier sentido, positivo o negativo, más rápido sea el cambio y más cambios se presenten en direcciones opuestas (CEPAL, 2011).

En buena medida, los cultivos de granos en México afrontan una serie de adversidades, entre las cuales se encuentran las climatológicas. Aunado a este factor, se puede considerar el de la inserción al libre comercio y las fluctuaciones internacionales de los precios (Sagarpa y FAO, 2007).

De esta manera, el objetivo de este estudio consistió en realizar un análisis de la volatilidad de los precios de los granos de consumo básico como el maíz, frijol y trigo con la finalidad de detectar posibles efectos negativos sobre la inflación y consumo de ellos en el país mexicano, principalmente en las últimas dos décadas, asumiendo que la economía de México se encuentra mayormente expuesta a las fluctuaciones de los precios internacionales en granos, particularmente después de la entrada en vigor del TLCAN, con la cual los niveles de importación de alimentos y granos ha venido creciendo de manera exponencial.

Este documento se encuentra integrado de la siguiente forma. Primeramente se presenta una revisión de literatura en torno a trabajos de investigación que abordan el tema de la volatilidad de los precios de los alimentos, en particular de los granos, así como de sus efectos sobre la inflación y el consumo de estos productos. En el segundo apartado se incluye un breve análisis del comportamiento de los precios de los granos en México en las últimas tres décadas. En tanto que entre los apartados tercero y sexto se abordan diversos temas en torno a la volatilidad de los precios de los granos en México. Finalmente se presentan las conclusiones.

## ANTECEDENTES

Desde mediados de la primera década del siglo XXI, los precios internacionales de los principales productos agrícolas se han incrementado dramáticamente. Productos como maíz, sorgo y arroz presentan un incremento acumulado de dos o tres dígitos en años recientes (2008-2011), lo que contrasta significativamente con la estabilidad de estos precios en prácticamente todo el decenio anterior a 2005. Es claro que desde 1998 hasta mediados de 2005 los precios tendieron a decrecer con excepción, si acaso, de la soya.

Desde julio de 2005 a junio de 2008, casi todos crecieron a tasas inflacionarias anuales mayores a 30% en promedio, lo que implica incrementos acumulados de hasta tres dígitos. Entre las principales razones que explican el aumento en los precios relativos de estos productos se enlista el aumento en la producción de

biocombustibles en Estados Unidos y la Unión Europea, que ha incrementado significativamente la demanda de maíz y trigo. Una segunda fuente del incremento en los precios agrícolas es el rápido crecimiento de los países más poblados del mundo, como es el caso de China, y que arrastra la demanda de metales, combustibles y productos agrícolas básicos (Ayala y Chapa, 2011).

Uno de los principales factores asociados a la mayor demanda internacional de granos agrícolas en los últimos años y que tendría que ver con la creciente inestabilidad de los precios de estos productos ha sido la creciente actividad productiva de la industria de los biocombustibles. Al respecto, Barkley et al. (2011) implementaron un modelo de comercio internacional de dos regiones para estimar los impactos que generan los aumentos en los precios de los commodities inducidos por el biocombustible en los participantes de los mercados de maíz y trigo, en México y en el resto del mundo. Los resultados del modelo indican que ante un aumento de precios del orden de 76%, como el ocurrido en 2007, aproximadamente 2.1 miles de millones de dólares (mmdd) de 2008 se transfirieron de consumidores a productores mexicanos de maíz.

Con este aumento del precio, los productores de maíz del resto del mundo ganarán 68.4 mmdd, y los consumidores de maíz del resto del mundo ganarán 103.2 mmdd. Cabe notar que el gran incremento en el excedente del consumidor del resto del mundo se debe a la inclusión de los productores de biocombustibles en el grupo de consumidores de maíz. Para el caso del trigo, un aumento de 27% que refleja el precio mundial del trigo en 2007 resultó en una ganancia de 144 millones de dólares para los productores mexicanos de trigo, y una pérdida de 243 millones para los consumidores mexicanos de trigo; una ganancia de 6.4 mmdd para los consumidores de trigo del resto del mundo y una ganancia de 26.9 mmdd para los productores en el resto del mundo.

La volatilidad de los precios de los commodities<sup>1</sup> parece ser un fenómeno multicausal de suma complejidad que no puede ser atribuido exclusivamente a una variable. Al realizar una evaluación de los principales determinantes de la volatilidad para el grupo de commodities agrícolas: maíz, trigo, sorgo, arroz, habas de soya, aceite de soya y aceite de girasol; se encontró que entre los principales determinantes se encuentran la volatilidad en la inflación general y en la tasa de interés de los Estados Unidos, los aspectos climáticos en torno a las corrientes del Océano Pacífico, el crecimiento de los países emergentes y los niveles de inventarios disponibles (Doporto y Michelena, 2011).

<sup>1</sup> El término commodity se emplea normalmente para referirse a una gran diversidad de mercancías comerciables, entre las cuales se encuentran los granos, tales como la soya, el trigo, maíz, arroz, entre otros (Nasdaq, 2014).

Existe un gran interés por el estudio del efecto inflacionario que pueden tener los incrementos de los precios internacionales de algunos productos agrícolas como los granos sobre la inflación de los países en desarrollo. Al respecto, Lora, Powell y Tavella, (2011) evalúan el impacto inflacionario de los aumentos de precios de los alimentos en algunos países de América Latina y el Caribe (LAC). En su investigación estiman el impacto de los precios internacionales de los alimentos sobre los precios internos. Se establece que la inflación podría aumentar más de cinco puntos porcentuales en países con tasa de cambio flexible como el caso de México.

En este sentido, Cruz, Sánchez y Amann, (2011) evalúan en qué medida el índice nacional de precios al consumidor (INPC) de México será afectado por la inflación de los precios de los alimentos a largo plazo. Se sostiene que es posible que los pronunciados aumentos de los precios internacionales de los alimentos (similares a los observados desde 2001) se mantengan y acentúen las restricciones al crecimiento del país. Los resultados indican que en una economía como la mexicana, altamente dependiente de los alimentos importados, el alza de sus precios internacionales repercutirá perceptiblemente en el INPC. Por lo cual, es probable que la aplicación de una política monetaria que no considere el problema estructural de la inflación de los precios de los alimentos resulte ineficaz para controlar la presión inflacionaria y repercuta negativamente en la demanda y el crecimiento. De ahí que la revitalización del sector agrícola mexicano deberá ser fundamental en la futura política antiinflacionaria. Se destaca igualmente que la economía de México se caracteriza por la falta de autosuficiencia alimentaria y la elevada ponderación de los alimentos en el INPC (alrededor de 25%). Desde mediados de la década de 1980, se ha intensificado la dependencia alimentaria y la producción nacional de alimentos se ha estancado.

En relación con la fuerte dependencia que México tiene de las compras de alimentos en el exterior y, en particular, de granos agrícolas tanto para el consumo humano como de la industria ganadera, Martínez y Hernández (2012) han estimado un "efecto reductor" de las importaciones sobre los precios de cinco productos básicos, como el arroz (*Oryza sativa*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum spp.*) y trigo (*Triticum aestivum*). Se establece que como efecto de un incremento en importaciones de productos básicos, el precio doméstico ha disminuido; en el caso del maíz, este efecto ha sido de -5.9% cuando las importaciones han crecido 15.6% en promedio. Los resultados son extensivos al frijol, sorgo y trigo.

## COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS GRANOS, 1984-2014

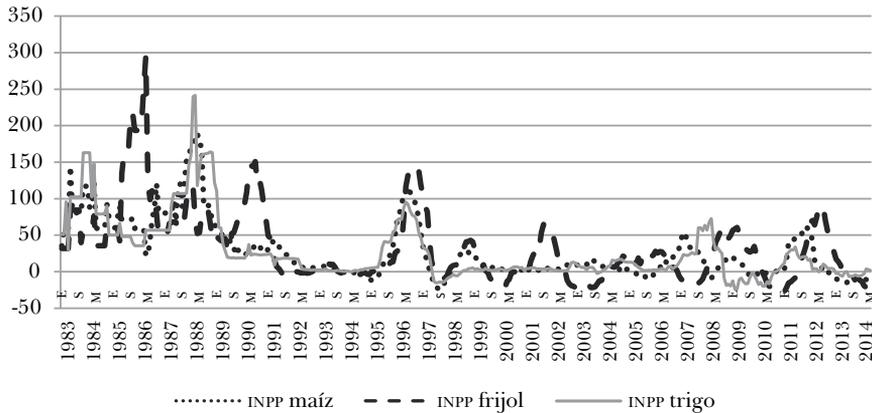
Resaltan diversas características en el comportamiento de los precios internacionales de los granos a lo largo del periodo 1983-2014. Específicamente en el caso del maíz, frijol y trigo, se observa una tendencia a la baja del índice de precios al productor (IPP).<sup>2</sup> Por otra parte, también se muestra un comportamiento cíclico en dichos precios (véase Gráfica II.1); es decir, se puede notar que el comportamiento de los precios exhibe periodos bien definidos de niveles máximos, caídas y recuperaciones, así como de valles, lo cual es característico en el comportamiento de una serie de datos cíclica como regularmente ocurre con el comportamiento de la actividad productiva de una economía.

Los precios del maíz y el trigo muestran una tendencia a la baja durante los periodos de 1988-1994 y 1998-2005; con el frijol únicamente fue durante 1990-1994, pero en el resto del periodo comprendido entre 1983 y 2014, se observan constantes aumentos y descensos significativos en los precios de los tres productos mencionados. A su vez, la constante aparición de picos pronunciados en las series de precios revela la presencia de volatilidad debido a que un pico (o valle) es regularmente antecedido y sucedido por variaciones elevadas en el mismo sentido. Este fenómeno se puede observar en las series de precios del maíz, trigo y frijol en la Gráfica II.1.

Es importante destacar que el comportamiento cíclico de los precios de los granos ha seguido un patrón similar al de las crisis económicas que ha registrado la economía mexicana, tal es el caso de la crisis de 1995, cuando la actividad económica se redujo en 5.7%, medida a partir de la variación trimestral porcentual promedio del PIB. En esta crisis, la fuerte variabilidad en los precios de los granos aumentó de forma considerable, mientras en 1995 se registraron descensos significativos en los precios de los granos, éstos crecieron de forma exponencial en 1996 (véase Gráfica II.1). De igual forma, durante los años de 2007-2009, cuando se desarrollaba la crisis económica y financiera mundial originada en los Estados Unidos, la inestabilidad de los precios aumentó de forma notable. En esta crisis la economía mexicana se contrajo en 4.7% durante 2009 (INEGI, 2014c). Un aspecto relevante en el rápido incremento de los precios de los granos durante las crisis de 1995 y 2009 es que, en la primera, los precios del maíz, frijol y trigo se

<sup>2</sup> En ausencia de series sobre precios al consumidor de maíz, frijol y trigo para amplios periodos de tiempo, se utilizó como variable proxy a éstas las series correspondientes al Índice Nacional de Precios al Productor (INPP) que publica FAOSTAT (2014).

Gráfica II.1  
Precios del maíz, frijol y trigo 1983-2014  
(Índice Nacional de Precios al Productor)



Fuente: INEGI (2014b).

incrementaron de manera similar y sincronizada; en tanto que durante la crisis de 2009 los incrementos se observaron en forma diferida, esto es, mientras el maíz se elevó drásticamente durante el primer semestre de 2007, el trigo lo hizo a principios de 2008 y el frijol a fines del mismo año.

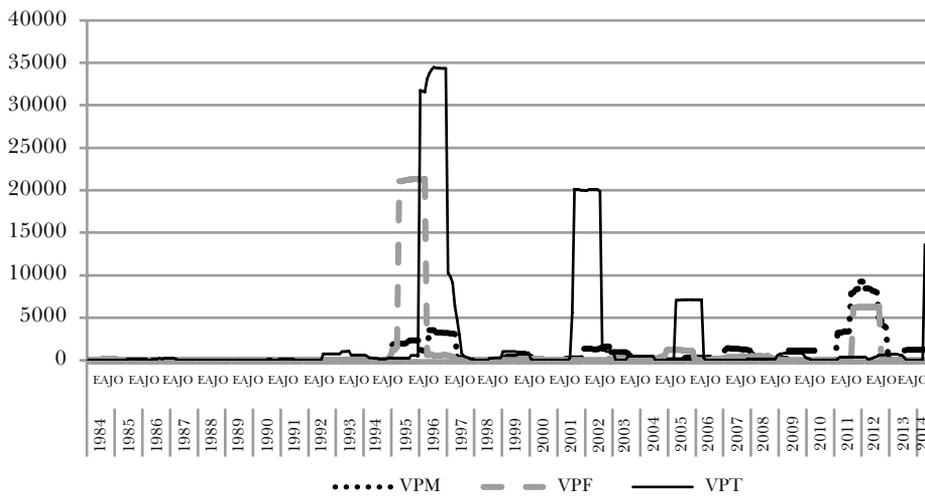
#### VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DE LOS GRANOS EN MÉXICO

La entrada en vigor del TLCAN a mediados de los noventa ha contribuido de forma significativa en la reducción de la volatilidad de los precios de los granos. Si bien es cierto que en los primeros años de vigencia de dicho tratado comercial la volatilidad en los precios de los granos se elevó de forma considerable (véase Gráfica II.2),<sup>3</sup> también es cierto que durante 1995 la economía mexicana experimentaba una de las crisis económicas más profundas de su historia contemporánea. No obstante, en los años que siguieron a dicha crisis, los niveles de volatilidad se

<sup>3</sup> En este estudio la volatilidad de los precios de los granos de maíz, frijol y trigo se calculó a partir de series de datos mensuales de los índices de precios correspondientes y como la desviación estándar de las variaciones porcentuales anualizadas de dichos precios, empleando en cada caso los doce meses previos al mes para el cual era calculada la volatilidad (véase Dvir y Rogoff, 2009).

han reducido de manera considerable, exceptuando aquellos periodos de desaceleración o recesión económica tales como en 2001-2002 y en los años siguientes a la Gran Recesión Económica Mundial de 2007-2009, cuando dicha volatilidad también resultó significativamente elevada.

Gráfica II.2  
México: volatilidad de los precios del maíz, frijol y trigo 1983-2014



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014b).

De hecho, uno de los principales objetivos de la apertura comercial en el sector agropecuario mexicano fue la reducción significativa de las presiones inflacionarias. Se asumía que la competencia en el mercado exterior, junto con la liberalización comercial de maquinaria e insumos, traería consigo una presión a la baja en los precios. En el caso específico del maíz, la apertura traería una reducción en el precio de la tortilla y otros productos finales que utilizan al maíz como insumo primario. De esta manera, el objetivo de reducir la inflación a través de la liberalización comercial se logró de forma parcial; no obstante, factores como la estabilidad cambiaria que ha conducido por largos periodos a una sobrevaluación del tipo de cambio, la contención de la demanda agregada a través de la recurrente caída de la capacidad adquisitiva salarial, así como la instrumentación de una

política monetaria restrictiva han contribuido de forma considerable en el control inflacionario de la economía mexicana.

En el caso específico del maíz, el objetivo de lograr un descenso en los precios de productos finales asociados al uso de este grano básico como materia prima, no se logró (Nadal, 2001). No obstante, existe una tendencia decreciente en el nivel de crecimiento de los precios de los granos, aunque bajo niveles de volatilidad considerables, sobre todo durante periodos de desaceleración y recesiones económicas, como se ha planteado con anterioridad.

#### VOLATILIDAD EN PRECIOS DE GRANOS AGRÍCOLAS Y DEPENDENCIA ALIMENTARIA DE MÉXICO

Desde el inicio de la década de 1970, la actividad agrícola de México se ha visto inmersa en un proceso de deterioro que ha conducido a un incremento notable del nivel de importaciones, en particular de granos. Estas importaciones se ubicaban en casi un millón de toneladas, en tanto que para 1996, se estimó una importación cercana a los 14 millones, lo que ya equivalía casi al 50% del consumo nacional (Lechuga, 1998).

Para la economía mexicana el grado de exposición a la volatilidad de los precios internacionales de los alimentos es significativo, esto debido a la enorme dependencia que se ha generado a partir de la importación de éstos y, en particular, de granos como el maíz, trigo, frijol, etcétera. Dicha dependencia no sólo es considerable, sino que además muestra una tendencia creciente en los últimos años (véase Gráfica II.3). Lo que a su vez hace de la volatilidad en los precios de los alimentos<sup>4</sup> un tema de gran relevancia en torno a las problemáticas, entre otras, de la seguridad alimentaria,<sup>5</sup> pobreza y baja capacidad adquisitiva del salario en México.

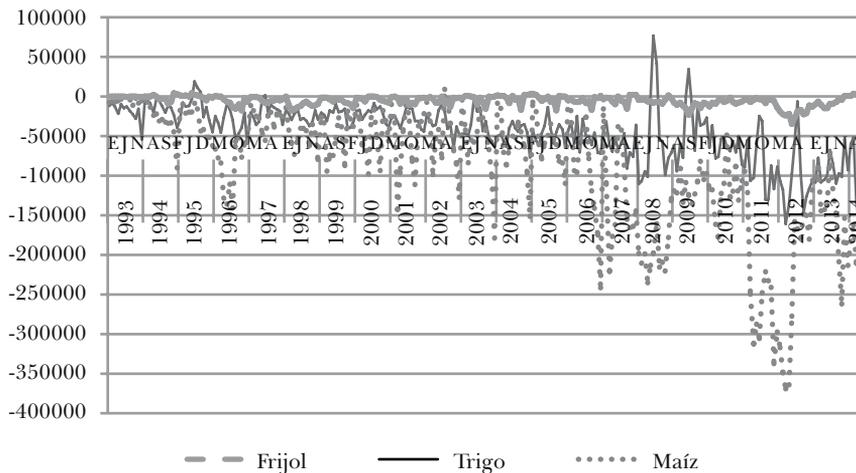
<sup>4</sup> El crecimiento del comercio internacional y de las inversiones directas extranjeras ha generado la concentración de la capacidad para adquirir o producir alimentos. Las empresas multinacionales juegan un papel muy importante dentro del mercado alimentario ya que concentran en buena medida las transacciones internacionales de alimentos. Estas grandes empresas monopolizan la cadena alimentaria, desde la producción, el comercio, la distribución y hasta la comercialización al por menor, acotando las posibilidades de producción a los agricultores locales y reduciendo el acceso a los consumidores. Así, el incremento en las importaciones de alimentos básicos, la privatización de las semillas y la comercialización de granos por las grandes transnacionales ha provocado que la soberanía alimentaria de las economías subdesarrolladas se vea minada (Ecosoc, 2014).

<sup>5</sup> La FAO (2006) define a la seguridad alimentaria como aquella condición en la cual todas las personas tienen en todo momento acceso material y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para satisfacer sus necesidades y preferencias alimentarias para una vida activa y sana. Hay tres dimensiones implícitas en esta definición: disponibilidad, estabilidad y acceso.

Al respecto, la CEPAL (2011) establece que entre los costos que tiene la volatilidad de los precios de las materias primas agrícolas se encuentran la pérdida de eficiencia económica, reducción de la seguridad alimentaria, desnutrición en ciertos sectores de la población, efectos negativos sobre la balanza comercial y diversos riesgos para los productores agrícolas pequeños al incrementarse la incertidumbre sobre sus ingresos esperados.

La creciente importación de granos agrícolas básicos por parte de México queda de manifiesto una vez que al observar el déficit de la balanza comercial de productos como el maíz, el frijol y el trigo se encuentra que el déficit correspondiente ha crecido de forma exponencial en los últimos años y, en particular, de 2007 a 2014, como se puede apreciar en la Gráfica II.3. Sin duda, eso convierte a México en una economía vulnerable ante las fluctuaciones de los precios internacionales de los alimentos y, en particular, de los granos de consumo básico.

Gráfica II.3  
México: saldo de la balanza comercial por producto 1993-2014  
(miles de dólares)



Fuente: INEGI (2014a).

Tanto las fluctuaciones del tipo de cambio como del ingreso de la población tienen un papel central en los problemas que desencadenan la transmisión de la volatilidad en los precios de los alimentos que provenga de los mercados exter-

nos. En el caso del tipo de cambio se entiende que una depreciación de la tasa de cambio encarecería rápidamente los precios de los bienes importados, afectando negativamente los términos de intercambio e incluso provocando que ante un nivel constante de importaciones de estos productos, se deba realizar un mayor gasto por parte de la economía del país.

De manera similar, ante una caída en el ingreso de la población, como ha ocurrido en diversos episodios de recesiones y crisis económicas experimentadas en México en años recientes (1995, 2001 y 2009), la capacidad de compra de las personas enfrentará una reducción de la cantidad de productos alimenticios adquiridos, lo que equivale a una caída de su nivel de bienestar, sobre todo en los estratos de población con menores niveles de ingreso.

#### TENDENCIA Y VOLATILIDAD EN LOS PRECIOS DE LOS ALIMENTOS, GRANOS Y TIPO DE CAMBIO EN MÉXICO

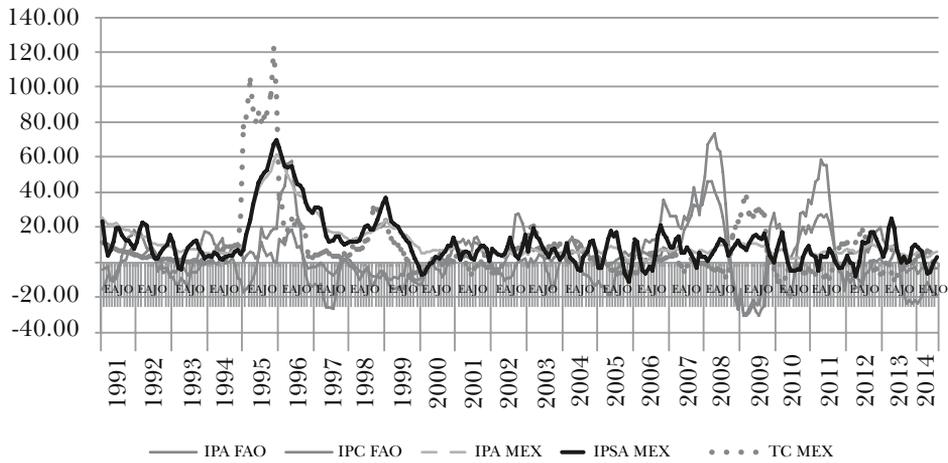
El análisis de la tendencia y volatilidad<sup>6</sup> de los precios de los granos, en el caso de una economía altamente expuesta a las fluctuaciones internacionales de los precios de estos productos como lo es la mexicana, involucra adicionalmente la revisión de la tendencia y volatilidad en los precios de los alimentos en general, así como del tipo de cambio. En la Gráfica II.4 se pueden observar dichos aspectos a lo largo del periodo 1991-2014.

Entre 2007 y 2014, se ha observado nuevamente una tendencia creciente en el nivel de precios de los granos agrícolas y, en general, de los alimentos (véase Gráfica II.4). Al respecto, la CEPAL (2011) establece que los precios de las materias primas se han venido incrementando a partir de una creciente demanda de los alimentos debida en buena medida al aumento del poder de compra de segmentos importantes de poblaciones en países como China e India, así como por el cambio hacia una dieta más occidentalizada.

De igual forma se ha observado un incremento significativo en la volatilidad de los precios de los granos. De hecho, 2008 fue el año de mayor

<sup>6</sup> Tendencia y volatilidad de las series: el primer caso hace referencia al comportamiento que se observa de una serie en el mediano y largo plazos, y que además se encuentra mayormente relacionado con factores estructurales que han ido afectando a través del tiempo a los agregados de oferta, demanda y precios, en este caso de los granos. En el caso de la volatilidad, el fenómeno es más contemporáneo, puesto que aquí se hace referencia más a las fluctuaciones o cambios significativos en algún sentido (positivo o negativo) de los precios de los productos en el corto plazo donde la intensidad y la magnitud de dichos cambios son fundamentales (CEPAL, 2011).

Gráfica II.4  
México: tipo de cambio, inflación en alimentos y bienes del sector agrícola y precios internacionales de los cereales 1991-2014 (variación porcentual mensual anualizada)



Fuente: Elaboración propia con información de Banxico (2014), INEGI (2014d) y FAO (2014).

volatilidad desde la crisis de la primera mitad de la década de los setenta. Los factores que afectaron la volatilidad están asociados a factores coyunturales tales como shocks de oferta, variaciones en los tipos de cambio respecto al dólar, así como las expectativas en los mercados financieros. 2010 también fue un año de alta volatilidad, originada tanto por la sobrerreacción a anuncios de cosechas esperadas en algunos países o al efecto de factores climáticos, como en variaciones en las expectativas sobre el curso de la economía mundial, especialmente en cuanto al ritmo de la recuperación luego de la crisis de 2008-2009 (CEPAL, 2011).

Resulta de gran relevancia que el comportamiento de los precios internacionales de los cereales (IPC FAO) no se encuentra plenamente sincronizado con el comportamiento de los precios de los alimentos en México (IPA MEX), así como con los precios de los bienes del sector agropecuario (IPSA MEX) de este país, tal como se puede verificar a partir de la Gráfica II.4. Lo anterior puede que se deba, en buena medida, a que en México existen 1,232 municipios (49.8% respecto al total nacional) con agricultura de subsistencia, donde 50.47% del total a

nivel nacional cultivan una cuarta parte de la producción de maíz y frijol. Además, en este tipo de agricultura se genera la mayor parte de la producción agrícola del país e involucra a más de una cuarta parte de la población rural. Los estados que la conforman son: Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Hidalgo, municipios marginales de Michoacán, Jalisco, Nuevo León y Durango (Hernández, 2010).

#### VOLATILIDAD EN PRECIOS DE GRANOS, INFLACIÓN Y CONSUMO EN MÉXICO

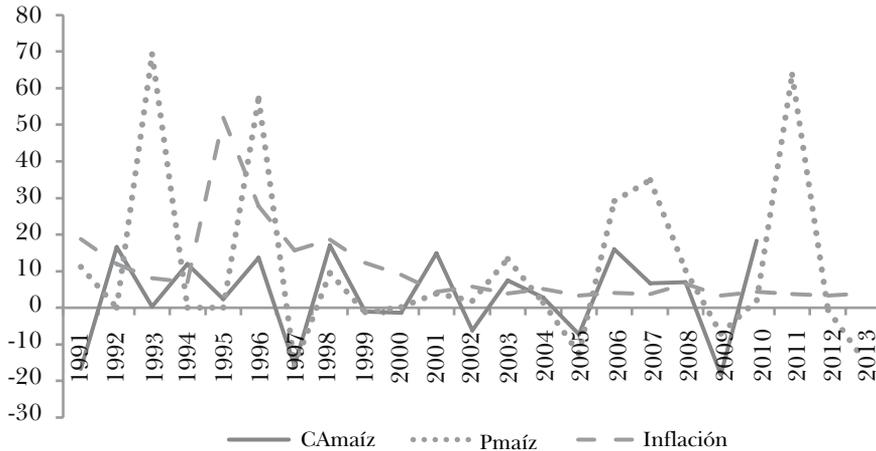
En las últimas décadas, uno de los objetivos centrales de la política económica en México se ha enfocado en el control de la inflación, para lo cual el Banco de México ha establecido que la meta para esta variable consiste en alcanzar una tasa que se ubique dentro de un intervalo de 2.0 y 4.0%. Esta meta se ha ido alcanzando de forma gradual en el tiempo, a lo cual han contribuido de manera significativa diversos cambios estructurales en la economía, entre los cuales se puede mencionar la mayor apertura comercial con el ingreso al TLCAN, así como la creciente contracción de la demanda en el mercado interno a través de un permanente deterioro de la capacidad adquisitiva del ingreso real de la población.

En este sentido, las cifras de inflación más elevadas en los últimos años, por lo general, coinciden con etapas de desaceleración, recesión o crisis económicas, tal es el caso de los años 1995, 2002, 2008 y 2009 (véase gráficas II.5-II.7), así como durante episodios de presiones inflacionarias de carácter externo y local. Al respecto se puede considerar el fuerte incremento de los precios de las materias primas ocurrido en el mercado internacional, en particular durante los años de 2010 y 2011 (Banco Mundial, 2011), al encarecimiento de los combustibles en el país mexicano que durante los últimos años ha duplicado la tasa inflacionaria global, así como a diversos choques de oferta provocados por factores internos y externos.

Por otra parte, es importante resaltar que el control parcial de la inflación lograda por casi dos décadas no ha evitado que el crecimiento promedio de los precios de los alimentos se mantenga significativamente por arriba de la inflación general, así como el de una gran cantidad de productos agrícolas de consumo básico. Las gráficas II.5-II.7 muestran que la inflación global en el país ha presentado una tendencia decreciente para estabilizarse cerca de 4.0% a tasa anual, productos como el maíz, frijol y trigo continúan mostrando aumentos en sus precios muy elevados, y con una volatilidad considerable, en particular durante periodos de fuerte volatilidad económica como ocurre durante las recesiones y crisis económicas.

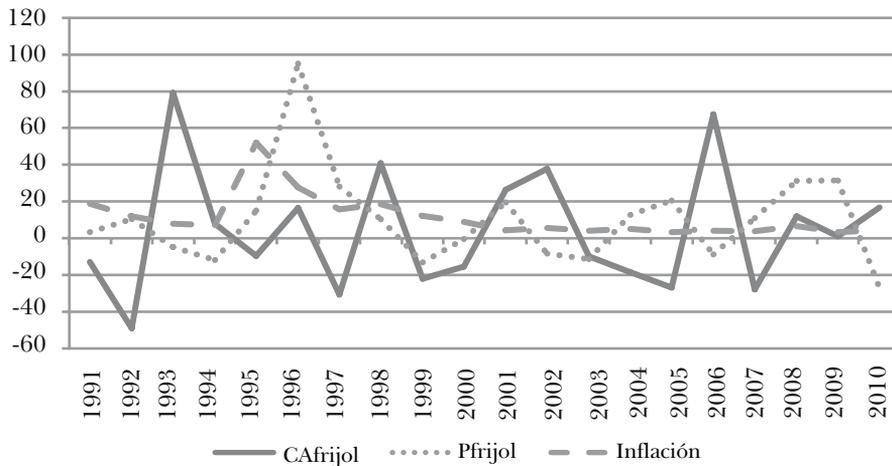
Esta elevada inflación en los productos agrícolas básicos referidos ha sido acompañada de una significativa volatilidad en el consumo de los mismos. Las

Gráfica II.5  
México: precios de maíz, inflación y consumo aparente de maíz 1991-2013  
(variación porcentual anual)



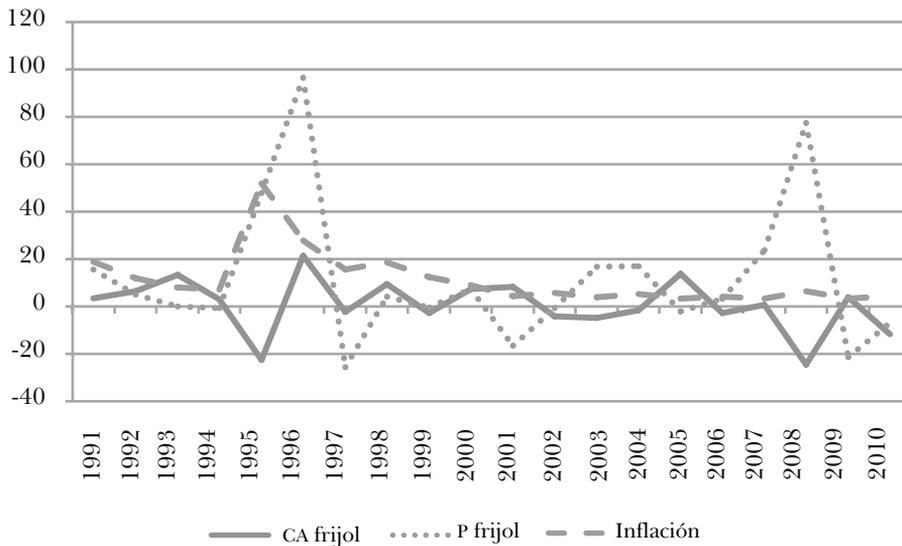
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014c), FAOSTAT (2014) y Presidencia de la República (2004-2010).

Gráfica II.6  
México: precios de frijol, inflación y consumo aparente de frijol 1991-2013  
(variación porcentual anual)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014c), FAOSTAT (2014) y Presidencia de la República (2004-2010).

Gráfica II.7  
México: precios de trigo, inflación y consumo aparente de trigo 1991-2013  
(variación porcentual anual)



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (2014c), FAOSTAT (2014) y Presidencia de la República (2004-2010).

gráficas II.5-II.7 muestran las fuertes fluctuaciones en el consumo del maíz, frijol y trigo en las últimas dos décadas, donde además se destaca el comportamiento cíclico de dicho consumo, no obstante que se trata de bienes de consumo básico donde se esperaría que la elasticidad del precio fuera bastante reducida, sobre todo considerando que un porcentaje elevado de la población mexicana se encuentra ubicada como de bajo ingreso. Al respecto se estima que cerca del 70% de la población de México percibe entre 2 y 3 salarios mínimos, lo que sugeriría que el porcentaje del ingreso destinado al consumo de productos básicos es elevado.

Es de esta forma como la fuerte inestabilidad en el consumo de los granos puede estar explicada, en buena medida, por la elevada volatilidad en el precio de éstos y, por otro lado, debido a las variaciones del ingreso de la población que estarían influidas considerablemente por el comportamiento cíclico de la economía. Al respecto, la CEPAL (2011) establece que los más tradicionales shocks de demanda son aquéllos asociados al ingreso. Si bien la tendencia al alza de los ingresos –sobre todo del segmento más pobre de la población, cuyo ingreso adicional es mayoritariamente destinado a la compra de alimentos y puede, por

lo tanto, afectar la demanda de productos agrícolas— suele ser gradual, las caídas de los ingresos pueden darse de manera brusca, ya sea por contextos de crisis económicas, por la reducción de programas sociales como el carácter pro cíclico de los gastos públicos en la mayoría de los países en desarrollo o por ambas situaciones.

El efecto sobre la volatilidad de los precios, en esos casos, será diferenciado según el tipo de producto, puesto que la elasticidad-ingreso de la demanda de productos agrícolas varía considerablemente entre los productos más tradicionales en la dieta de una población determinada, los productos con sustitutos cercanos y aquellos de consumo diferenciado, que sólo se encuentran presentes en la dieta a partir de un determinado nivel de ingresos y que se eliminan más fácilmente del consumo, en caso de reducción del ingreso.

Cruz et al. (2011) sostienen que es probable que los pronunciados aumentos de los precios internacionales de los alimentos, como los observados en varios años de la primera década del siglo XXI,<sup>7</sup> se mantengan y acentúen las restricciones al crecimiento económico del país. Además, establecen que en una economía como la mexicana, altamente dependiente de los alimentos importados, el alza de sus precios internacionales repercutirá perceptiblemente en el INPC. Es así que a partir de técnicas de panel dinámico, estos autores analizaron el grado en que el alza del precio de los alimentos influye en el INPC de México. Las elasticidades de largo plazo estimadas indican que los precios internos se verán gravemente afectados por la inflación de los precios de los alimentos.

Adicionalmente se determinó que, a largo plazo, la respuesta del INPC a las variaciones del precio de los alimentos al menos duplicara su reacción a los cambios en la oferta monetaria. Se puede deducir, por tanto, que el origen de la inflación interna será estructural antes que monetario. En este contexto, es posible que no se logre contener la inflación mediante la política monetaria si no se tiene en cuenta la cuestión de los precios agrícolas y que, por el contrario, se restrinja todavía más el crecimiento económico. En consecuencia, para combatir eficazmente la inflación se deberá priorizar al sector primario a fin de recuperar su capacidad de oferta y reforzar la autosuficiencia.

<sup>7</sup> El aumento de precios acumulado hasta 2008 para los productos básicos en su conjunto en el mercado internacional fue de alrededor de 65% con respecto a su nivel promedio de 2005. En el mismo periodo, el rubro de productos agrícolas, en promedio, mostró aumentos de precio acumulados de 49%, muy por debajo de los aumentos registrados en los demás rubros básicos. Dentro de los productos básicos agrícolas, los precios de los cereales son los que han tenido el mayor crecimiento los últimos tres años, con un promedio anual de 25.9% (Paz y Benavides, 2008).

## CONCLUSIONES

La fuerte volatilidad en los precios del maíz, frijol y trigo durante las últimas dos décadas se ha reflejado en buena medida en grandes fluctuaciones del consumo de dichos bienes. No obstante que dichos granos se encuentran dentro de los productos más tradicionales en la dieta de la población mexicana, esto no ha evitado que el consumo de éstos, a lo largo de los últimos años, haya mostrado un comportamiento cíclico, con incrementos y descensos considerables de acuerdo con la trayectoria del ciclo económico, lo cual ha implicado que en periodos de recesión o crisis económicas, donde se presenta una determinada contracción del nivel de ingreso promedio de la población, la demanda por estos granos se ha deprimido en forma considerable. Al respecto se pueden mencionar los episodios de crisis económicas de los años 1994-1995 y 2008-2009 en el caso del maíz y del trigo.

La fuerte dependencia del país mexicano de las importaciones de alimentos y, en particular, de granos para el consumo humano y de la industria ganadera expone de forma considerable a la economía ante las fluctuaciones de los precios internacionales que en los últimos años se han incrementado significativamente.

Al respecto, las importaciones de granos han llegado a representar hasta 40% del consumo nacional.<sup>8</sup> Adicionalmente, esta dependencia ha exhibido una elevada persistencia, de tal forma que en años recientes ha mostrado una tendencia creciente con la posibilidad de influir en mayor magnitud en la volatilidad de los precios de los alimentos, agravando distintos problemas de tipo estructural en la economía mexicana, tales como la constante reducción de la capacidad adquisitiva del salario, la inseguridad alimentaria y los crecientes niveles de pobreza en los últimos años.

De esta manera, teniendo en cuenta la relevancia de los precios de los principales granos de consumo en la ponderación del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), sobre todo en la dieta del consumidor mexicano, resulta de gran relevancia plantearse la urgencia de emprender una reforma agropecuaria que atienda de manera integral las diversas problemáticas estructurales que por varias décadas se han agravado en el campo mexicano, entre otras, la baja productividad en los cultivos de granos, las grandes extensiones de cultivos dependientes de la aleatoriedad de las condiciones climatológicas, la extensa superficie

<sup>8</sup> El consumo aparente de los principales granos en México durante 2012, en miles de toneladas, fue: arroz palay (1,121), frijol (667), maíz (27,291), trigo (7,018), ajonjolí (54), cártamo (130) y soya (3,560), lo cual representa un consumo aparente total de 39,841 miles de toneladas de granos básicos (INEGI, 2015).

dedicada al cultivo de autoconsumo, los elevados costos de producción debido a los altos precios de los insumos que requieren los cultivos y la incertidumbre en el caso de muchos productores dadas las condiciones de propiedad de las tierras que cultivan.

La volatilidad en los precios de los alimentos, en particular de los principales granos de consumo, puede ser mejor controlada si México muestra interés en aspectos como el de la seguridad alimentaria, la creciente dependencia por importaciones, el desarrollo del sector agropecuario y la estabilidad del tipo de cambio, entre otros.

Lo anterior establece que ante la falta de seguridad alimentaria, una elevada y creciente dependencia en importaciones de granos, un constante deterioro en los términos de intercambio por efecto de la volatilidad de los precios así como del tipo de cambio, el país no podrá hacer frente de manera adecuada a las fluctuaciones de los precios internacionales de los granos, quedando altamente expuesto a una transmisión de la inflación internacional en los precios de estos productos y, por tanto, a un incremento significativo en los precios locales con la consecuente mayor pérdida del poder adquisitivo de la población.

Finalmente, una posición favorable en los indicadores referidos permitirá un mayor margen de maniobra en la lucha contra la volatilidad de los precios de los principales granos de consumo, en particular de aquellos cuyas compras externas se realizan en grandes volúmenes.

# CAPÍTULO III

## VOLATILIDAD EN LOS PRECIOS DE LOS GRANOS BÁSICOS Y SU IMPACTO EN EL CONSUMO EN MÉXICO, 2001-2013

### INTRODUCCIÓN

Por años, los precios internacionales de los alimentos registraron una tendencia creciente que empezó a revertirse en 2013. En particular, desde 2002 se observaron precios más elevados en buena parte de los productos de consumo básico como en lácteos, aceites, cereales, azúcar y carne; sin embargo, un mayor aumento comenzó a registrarse a partir de 2006. En general, se observaron dos periodos de intensa variabilidad en los precios de estos productos, el primero corresponde a 2008-2009 y el segundo a 2011-2012, que coinciden con los incrementos en precios observados en esos mismos años, tanto a nivel internacional como nacional. Las principales causas de estos incrementos se relacionan con prácticas de especulación, eventos climáticos, así como con la creciente producción de biocombustibles.

Desde mediados de 2013, los precios de los alimentos han mostrado una tendencia decreciente, la cual ha sido más notoria en el caso de los aceites vegetales y en productos lácteos, que empezaron a disminuir desde finales de 2011. En el caso de los cereales, los mayores decrementos se dieron en el segundo semestre de 2013 (20.56%), mientras que para 2014 estas disminuciones fueron más reducidas (12.15%) (FAO, 2014).

A nivel más específico, los granos como el maíz, arroz, frijol, trigo y avena registraron incrementos que alcanzaron en promedio entre 9 y 13% durante 2001-2014, estos valores fueron superiores al 6.4% que registró el rubro de alimentos para el mismo periodo. Ahora bien, de acuerdo con la tendencia observada recientemente, la mayor parte de estos productos presentó un descenso en su cotización en 2014, en el caso del maíz amarillo este descenso fue de 24% y en el del arroz de 17% (FMI, 2014), lo cual sin duda tiene un efecto favorable y directo

sobre los consumidores, en especial en el caso del arroz, ya que el maíz amarillo en buena medida se utiliza como alimento forrajero.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la volatilidad de los precios de los granos básicos (maíz, arroz, frijol, trigo y avena) sobre el consumo en México durante el periodo 2001-2013. Para ello el documento se divide en tres secciones. En la primera parte se describe el comportamiento de los precios y la volatilidad de estos productos en el mercado internacional; además, se identifica los principales factores que incidieron sobre dicha volatilidad. En el siguiente apartado se analizó el comportamiento de los precios de los granos en el plano nacional, así como su relación con el consumo en México. En la última sección se evaluó el impacto de la volatilidad de estos productos sobre dicho consumo.

#### MARCO DE REFERENCIA INTERNACIONAL

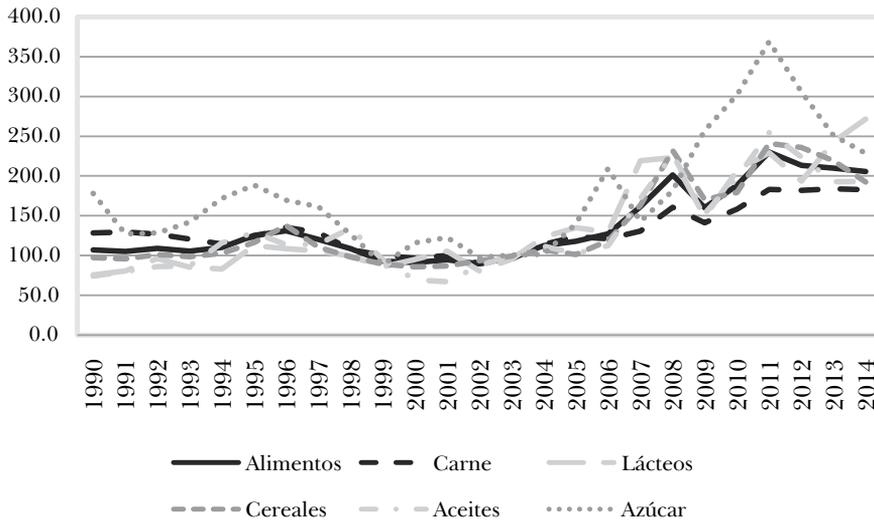
En este apartado se describe el comportamiento de los precios de los granos de consumo básico (maíz, arroz, frijol, trigo y avena), así como su volatilidad, identificando los principales factores internacionales que explican la intensidad y frecuencia con que estos precios han cambiado en el tiempo, especialmente en los últimos años.

#### COMPORTAMIENTO DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE LOS GRANOS BÁSICOS

Por años, los precios de los alimentos de consumo básico registraron una tendencia creciente. En particular, desde 2002, se observaron precios más altos en los lácteos, aceites, cereales, azúcar y carne; sin embargo, un mayor aumento comenzó a registrarse a partir de 2006. De acuerdo con estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014), el índice de precios de los alimentos registró aumentos anuales promedio de 27 y 25%, esto durante 2007 y 2008, y de 17 y 22% entre 2010 y 2011, respectivamente.

El azúcar fue uno de los productos que más aumentaron en 2011, alcanzando 369% (véase Gráfica III.1). Estos datos contrastan significativamente con el incremento promedio observado en el índice de precios de los alimentos del organismo referido durante el periodo de 1990-2006, que fue de apenas 1.4%.

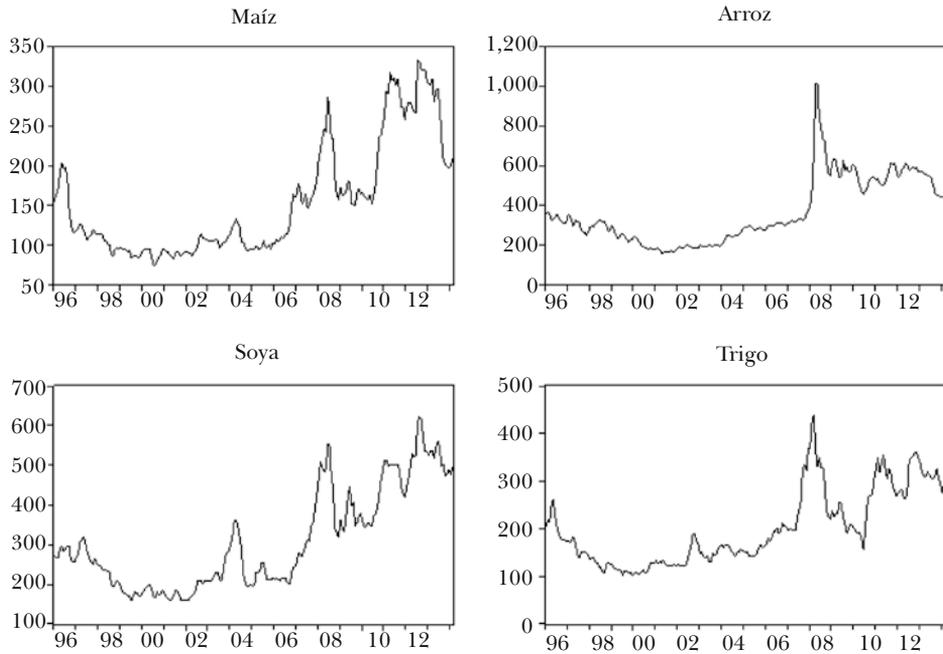
Gráfica III.1  
Índices de precios internacionales de los alimentos  
de consumo básico 1990-2014



Fuente: FAO (2014).

En 2007 y 2010, los aceites y los lácteos registraron los mayores aumentos. En el primer año los incrementos en estos productos fueron de 69 y 52%, respectivamente; para 2010 el aumento fue de 39% para los lácteos y de 29% en aceites. Para 2008, el grupo de los cereales fue el de mayor aumento con 42%, contrario a lo observado entre 1990 y 2005, cuyo crecimiento medio fue de apenas 0.73%, en tanto que para 2006 el incremento fue de 17% y para 2011 nuevamente los cereales registran el mayor incremento, el cual fue de 22% (véase Gráfica III.2). De manera específica y, de acuerdo con información mensual, durante los tres primeros trimestres de 2008 el maíz, el arroz, la soya y el trigo aumentaron en 41, 78, 53 y 47%, respectivamente, mientras que para el mismo periodo de 2011 los aumentos fueron de 58, 4.0, 33 y 49% respectivamente (FMI, 2014).

Gráfica III.2  
Índice de precios internacionales de los cultivos básicos  
1996-2014



Fuente: FMI (2014).

De esta forma los cereales (maíz, arroz y trigo), junto con la soya, los cuales constituyen un alimento básico para la mayoría de los pueblos en el mundo, al ser una fuente importante de carbohidratos, han registrado periodos de aumentos considerables en sus precios. Entre los factores que han sido documentados en la literatura y que explican estos incrementos se encuentran el alza en los precios del petróleo<sup>1</sup> y en los fertilizantes agrícolas, el desvío de tierras de cultivo hacia

<sup>1</sup> El petróleo aumentó de manera considerable entre 2007 y 2008, registrando, en algunos meses, precios por arriba de los 130 dólares por barril para el West Texas Intermediate (WTI) y por arriba 100 para la mezcla mexicana, lo que impulsó directamente el alza en el precio de los combustibles y transportes e indirectamente aumentó los costos de los fletes en el mercado agrícola en alrededor del 80% (FAO, 2007).

la producción de biocombustibles (impulsado por las políticas gubernamentales), el crecimiento de economías como China e India, el uso de estos granos en la engorda del ganado, así como las malas cosechas, esto último redujo los inventarios mundiales de trigo, arroz y lácteos (Morales, 2008). En 2011, condiciones climáticas adversas afectaron la producción de maíz en Estados Unidos y de trigo y cebada en la Unión Europea.

En contraste con lo anterior, los datos más recientes revelan un descenso general y gradual en los precios de los alimentos, en especial de los cereales. Esta tendencia reciente en los precios se debe esencialmente a condiciones climáticas favorables, con impactos positivos sobre la producción, así como una por menores importaciones (Banco Mundial, 2013). Entre julio de 2013 y febrero de 2014, los precios de los alimentos disminuyeron en promedio general de 4.2% a tasa anual, para los cereales esta disminución fue de 21%. Dentro de este grupo, el maíz fue el que presentó el mayor descenso promedio en el periodo con 39%, seguido del arroz con 21%, el trigo con 14% y la soya con 13.4%. Como se observa en la Gráfica III.2, a pesar de esta reducción, los precios de estos productos están muy lejos de los valores registrados antes de 2002.

#### VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DE LOS GRANOS BÁSICOS

No sólo el cambio en los precios de los productos de consumo básico impacta directamente en el nivel de bienestar de la población, también lo hace la intensidad con la que estos cambios se presentan y la frecuencia de los mismos. Desde el punto de vista estadístico, la variabilidad de un conjunto de datos se puede medir al evaluar la magnitud en la que los precios se alejan de su valor medio en el tiempo. Esta medida de variabilidad, que habitualmente se mide con la desviación estándar, también se conoce como volatilidad y se asocia con la incertidumbre o riesgo sobre el comportamiento futuro de los precios (Ferrando, 2011). Esta incertidumbre no sólo pone en riesgo la viabilidad agrícola (precios bajos) y la seguridad alimentaria (precios altos), también afecta las decisiones de inversión (FAO, 2010).

En este apartado se emplea el concepto de volatilidad histórica,<sup>2</sup> utilizado por diversos organismos internacionales como: Chicago Board of Trade (CBOT),

<sup>2</sup> Volatilidad = STDEV  $\left[ \left( \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) * \sqrt{12} \right]$  donde:  $\ln (P_t / P_{t-1})$  es el logaritmo de la diferencia de los precios mensuales de los productos agrícolas, se multiplica por la raíz de 12 para expresar la volatilidad de manera anualizada.

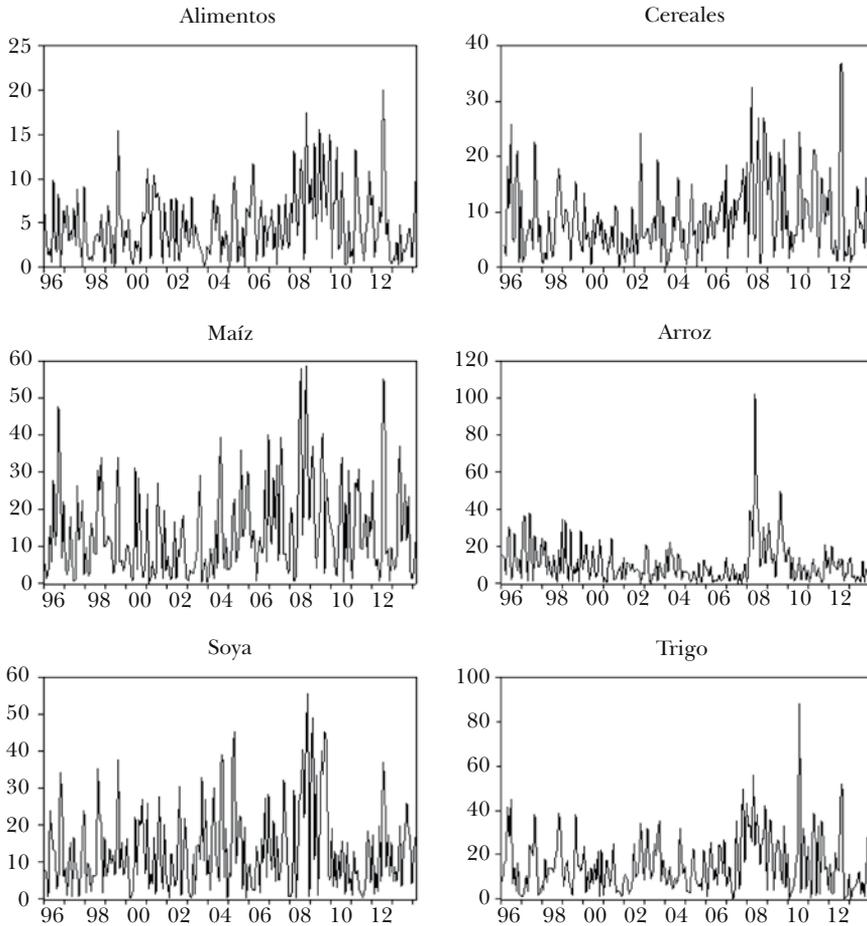
la organización para la cooperación y desarrollo económico en conjunto con la FAO (OECD-FAO, 2011), entre otros. Esta forma de medir la volatilidad es de gran utilidad porque proporciona información sobre los movimientos de precios observados en el pasado y también porque sirve como indicador de posibles cambios de precios de estos bienes en el futuro (Tothova, 2011).

En general, se observan dos periodos de intensa volatilidad, el primero corresponde a 2008-2009 y el segundo a 2011-2012, lo que coincide con los incrementos en los precios observados en esos mismos años. Para el caso del trigo, la volatilidad aumentó antes de 2011 debido a condiciones climáticas adversas en Rusia. Entre junio y julio de 2010, la volatilidad aumentó de 20 a 80 puntos, su valor más alto desde 2006.

Los acontecimientos de 2011-2012 hicieron resurgir los temores de una mayor inestabilidad en los mercados agrícolas; sin embargo, los datos revelan que a partir de 2013 la tendencia parece haber cambiado hacia un periodo de relativa estabilidad, lo que hace suponer que los periodos de inestabilidad previos fueron temporales (véase Gráfica III.3). De manera específica, entre octubre de 2008 y diciembre de 2009, las fluctuaciones de los precios de los alimentos fueron de 10 puntos, en el caso de los granos este aumento fue de 13.8 puntos. La información por productos revela incrementos por arriba de 20 puntos para los granos básicos, para la soya el aumento fue de 28.5 puntos, de 24.9 puntos para el maíz, y 21 puntos para el trigo y el arroz. Entre enero de 2011 y agosto de 2012, la volatilidad promedio para el conjunto de cereales fue de 12.3 puntos, para el trigo fue de 20 puntos y para el arroz de 8.9 puntos.

Según Murphy et al. (2012), la especulación, la desregulación de los mercados financieros que han abierto el camino a los derivados y futuros de productos agrícolas, la producción de biocombustibles a partir de maíz y soya, así como la prohibición de las exportaciones por parte de Rusia son algunos de los factores que están detrás del incremento de la volatilidad del precio de los granos básicos. De acuerdo con estos autores, las grandes comercializadoras controlan una parte importante del comercio mundial de cereales (75% en 2003), financian la producción de soya en Brasil, además suministran semillas, fertilizantes y agroquímicos, compran, almacenan y venden las materias primas, lo que les da un importante poder de mercado, beneficiándose de los precios altos y de la volatilidad.

Gráfica III.3  
 Volatilidad histórica anualizada precios internacionales  
 de los alimentos, cereales y granos básicos  
 1996-2014



Fuente: Elaboración propia con datos del FMI (2014).

#### EL CONTEXTO NACIONAL

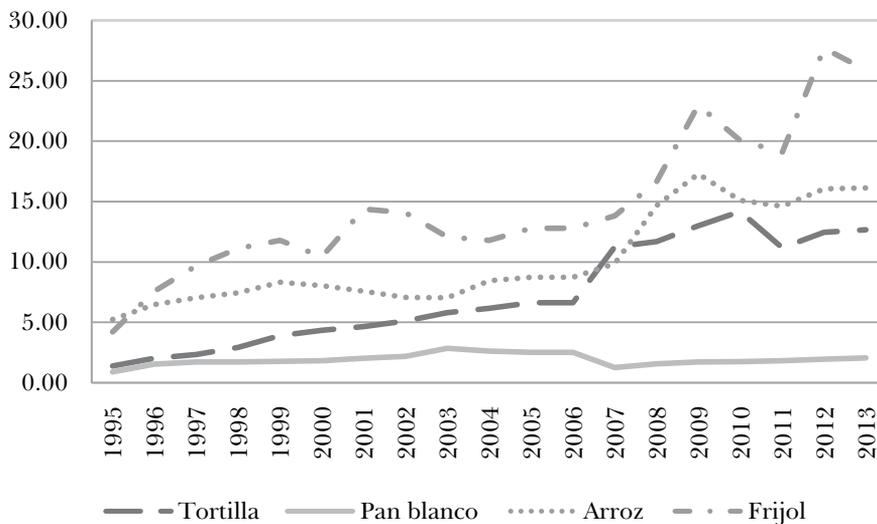
Al igual que a nivel internacional, una de las principales características del comportamiento de los precios internos de los granos básicos en años recientes ha sido su inestabilidad. En este apartado se describe el comportamiento de los cul-

tivos básicos en México como son: maíz, trigo, frijol y arroz, así como la relación de la volatilidad de estos productos con el consumo de las familias. Dado que no se cuenta con información suficiente de los precios del maíz y el trigo, se utiliza información de los precios de la tortilla y el pan como una aproximación a dichos precios de forma respectiva.

#### PRECIOS Y VOLATILIDAD

A nivel nacional destaca el comportamiento de los precios de cultivos básicos como el maíz, trigo, frijol y arroz, los cuales dan cuenta del 78% del consumo de granos en el país mexicano (SIAP, 2013). Al observar la Gráfica III.4 es evidente el encarecimiento de estos productos; como se aprecia durante las dos últimas décadas (1995-2013), estos productos registraron importantes incrementos, destacando la tortilla de maíz con un incremento promedio por año de 44.5% y el frijol con 28.5%. Por su parte, el arroz aumentó 11.6% y el pan 7.07% durante el mismo periodo.

Gráfica III.4  
México: precios de los cultivos básicos, 1995-2013  
(promedio anual)



Fuente: Diario Oficial de la Federación (varios números).

Entre los principales factores que han contribuido a estos incrementos se encuentran: los incendios en la parte norte del país entre 1990 y 1992 (Martínez, 2007); las reformas en el sector agroalimentario y rural en los noventa (Acuña y Meza, 2010),<sup>3</sup> diversos eventos climáticos como el Niño y la Niña, el huracán Paulina (entre 1997 y 1998), con impacto directo la oferta de alimentos y en el precio de los mismos, además de los factores internacionales derivados de la crisis económica mundial originada en Estados Unidos durante la segunda mitad de la década de 2000. De hecho, durante 2007 y 2008 los precios de estos productos aumentaron, en promedio, 24%. De acuerdo con algunos autores (Gómez, 2008), la transmisión de los precios internacionales a los precios internos se realiza en diferentes grados debido a factores como las fluctuaciones en el tipo de cambio respecto al dólar estadounidense, así como la importancia del comercio internacional en la oferta y demanda del país.

Por otra parte, en los últimos años se observa un menor crecimiento en los precios de estos productos, tanto a nivel internacional como nacional. De manera particular, durante el segundo semestre de 2013, el incremento en el nivel de precios del frijol, el maíz y el arroz resultó negativo en México, a tasa anualizada en diciembre de 2013, los precios de estos productos se contrajeron en 14.0, 2.0 y 0.5%, respectivamente. Esta tendencia decreciente en el precio se explica por las buenas cosechas obtenidas recientemente, tanto a nivel nacional como internacional, lo que a su vez permitió un aumento en la oferta de estos productos. Según estimaciones de la Financiera Nacional de Desarrollo (2014), la producción de maíz en México durante 2013 alcanzó las 22.7 millones de toneladas y la de frijol 1.2 millones de toneladas, lo que implica aumentos de 2.6 y 15.0%, respectivamente en relación con 2012.

Por su parte, entre 2001 y 2013 la volatilidad en promedio para los cuatro cultivos básicos fue de 8 puntos, a nivel de producto destaca el pan blanco con 14.9 puntos y el frijol con 10.3 puntos. A diferencia del comportamiento de la volatilidad en los precios internacionales de los cultivos básicos, a nivel nacional se observan cuatro periodos de mayor volatilidad, los dos primeros corresponden al segundo semestre de 2001 (frijol) y de 2003 (pan). En ambos casos la volatilidad de estos productos fue de más de 80 puntos porcentuales. En 2006 el pan presentó una volatilidad de 37.5 puntos. En 2011 los productos con mayor variación en sus precios fueron tortilla de maíz con 19.8 y frijol con 4.3 puntos porcentuales.

<sup>3</sup> Entre las reformas implementadas en los noventa se encuentran: reducción de los subsidios al campo; desaparición de los precios de garantía del arroz, trigo, sorgo, soya y cártamo, la firma del tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), introducción del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) (Acuña y Meza, 2010).

Como se desprende de estos datos, en general, la volatilidad durante los últimos años ha venido disminuyendo, excepto para el frijol, el cual desde marzo de 2013 presentó una reducción en sus precios de 3.6 pesos/kilo, lo que implicó un incremento en su volatilidad de 6.21 puntos porcentuales.

#### VOLATILIDAD EN PRECIOS DE LOS GRANOS BÁSICOS Y EL CONSUMO

Dado que el objetivo general del documento es evaluar el impacto que la volatilidad de los precios de los granos básicos tiene sobre el nivel de consumo, en este apartado se evalúa dicha relación, utilizando como variables proxy del consumo el índice de confianza del consumidor y el índice de ventas de alimentos al menudeo.

Un análisis preliminar revela, en la mayoría de los casos, una correlación negativa entre ambos índices y la volatilidad de los precios nacionales e internacionales; sin embargo, en general, estas correlaciones tienden a ser muy pequeñas. Para el índice de confianza del consumidor, la correlación más alta se da con el frijol (-0.19) y el arroz (-0.19, internacional); para el índice de ventas, la relación más alta es con arroz (-0.26, nacional) y trigo (-0.24, internacional).

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS Y PRUEBAS DE RAÍCES UNITARIAS

Para evaluar de forma más precisa la relación entre la volatilidad de los precios de los granos y el consumo, se emplea información mensual de los precios internacionales (arroz, maíz, soya y trigo) y nacionales (arroz y frijol, para el trigo y el maíz se considera el precio del pan blanco y de la tortilla). Para medir la variabilidad de los precios se utiliza la volatilidad histórica (véase nota 2 en el presente capítulo).

Debido a que no se cuenta con información mensual sobre los gastos de consumo de las familias, se utilizan dos variables aproximadas: el índice de confianza del consumidor y el índice de ventas de alimentos. El primero es una encuesta de opinión sobre la situación económica actual y esperada de los hogares, del país en general y de la posible compra de bienes de consumo duradero; el segundo se refiere a la venta neta de alimentos al por menor, un componente de la encuesta mensual sobre establecimientos comerciales; para los dos índices se emplean datos desestacionalizados.

La información sobre los precios se obtuvo del FMI (precios internacionales) y del Diario Oficial de la Federación (precios nacionales); los índices de confianza del consumidor y de ventas netas de alimentos corresponden a información publicada por el INEGI para el periodo que va de abril de 2001 a diciembre de 2013.

Se partió de la hipótesis de que un incremento en las volatilidades de los precios de los granos básicos influye de forma negativa sobre la confianza del consumidor y el índice de ventas de alimentos al menudeo.

Previo a la estimación, se llevó a cabo una evaluación de raíces unitarias, para lo cual se emplearon dos pruebas estadísticas: Dickey-Fuller aumentada (DFA) y Phillips-Perron (PH-P). Cuando existió divergencia entre las pruebas señaladas se utilizó KPSS como medida confirmatoria. De acuerdo con el Anexo, la confianza del consumidor y las ventas de alimentos fueron estacionarias después de una diferencia  $I(1)$ , en tanto que las distintas volatilidades de los precios de alimentos fueron estacionarias en niveles  $I(0)$ .

#### ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Con el propósito de estimar la influencia de las volatilidades en los precios de los granos básicos, se evaluó la respuesta dinámica de las variables proxy de consumo (índice de confianza del consumidor e índice de ventas de los alimentos al menudeo) de uno a cinco rezagos ( $j$ ), después de cada volatilidad ocurrida en los precios de los cultivos básicos:

$$\Delta \ln(y_t) = \alpha + \beta \ln(y_{t-j}) + \gamma_j \ln(x_{t-j}) \quad \forall t = 1, 2, \dots, 5 \quad (1)$$

En la ecuación 1,  $\Delta \ln(y_t)$  denota la variación de la confianza del consumidor, se expresó en diferencias al ser estacionaria después de una diferenciación  $I(1)$ ;  $\ln(x_{t-j})$  simboliza la volatilidad en los precios de cada producto incluido: arroz, maíz, soya y trigo, cuyas variables fueron estacionarias en niveles  $I(0)$ . Se estimaron dos ecuaciones con esta especificación, una con los precios internacionales y otra con los precios nacionales.

Asimismo, la ecuación 1 es una versión mejorada del modelo estimado por Doporto y Michelena (2011) en la medida que la especificación original se limitó a un solo rezago; sin embargo, para esta estimación se evaluó un mayor número de rezagos después de presentarse las volatilidades observadas en los precios de los granos básicos.

De forma adicional, dada la presencia de volatilidades en las variables explicativas y al considerar una frecuencia mensual, se detectaron problemas de varianza distinta en los residuos para la confianza del consumidor. Frente a ello, se empleó la metodología GARCH (1,0) con la inclusión de una ecuación de varianza en cada modelo estimado:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2)$$

EFEECTO DE LA VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DE LOS GRANOS BÁSICOS  
SOBRE EL CONSUMO

De acuerdo con el Cuadro III.1, se observa que tres volatilidades en los precios de alimentos incidieron de forma negativa y estadísticamente significativa sobre la confianza del consumidor: i) la volatilidad del precio de la soya después de un mes ( $j = 1$ ), ii) la volatilidad del precio del trigo después de cuatro meses ( $j = 4$ ), iii) la volatilidad del precio del maíz después de 5 meses ( $j = 5$ ).

Cuadro III.1  
Volatilidades de los precios internacionales de los cultivos básicos  
sobre la confianza del consumidor en México

Variables explicativas	Número de rezagos				
	1	2	3	4	5
Constante	0.019 (0.006)	0.007 (0.007)	-0.004 (0.006)	0.009 (0.006)	0.000 (0.006)
$y_{t-1}$	-0.033 (0.056)	-0.075 (0.080)	0.067 (0.068)	-0.048 (0.064)	0.025 (0.069)
Arroz	-0.002 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.000 (0.002)	0.001 (0.002)	0.000 (0.001)
Maíz	-0.002 (0.001)	-0.002 (0.002)	0.003 (0.002)	0.000 (0.002)	-0.003 (0.002)
Soya	-0.003 (0.002)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.002 (0.001)
Trigo	-0.001 (0.002)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.004 (0.002)	0.002 (0.002)
Ecuación de varianza					
$\alpha_0$	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)
$\alpha_1$	0.404** (0.170)	0.405** (0.171)	0.456** (0.184)	0.443** (0.188)	0.453** (0.183)
R <sup>2</sup> ajustado	0.21	0.19	0.17	0.19	0.19
DW	1.96	1.91	1.90	1.86	1.83
Prob. ARCH (1) Est. F	0.98	0.55	0.54	0.65	0.57
Prob. JB	0.83	0.52	0.60	0.47	0.73

Variable dependiente:  $\Delta \ln$  (confianza del consumidor)

Método: Máxima verosimilitud

Periodo de estimación: abril 2001-diciembre 2013

Los números entre paréntesis corresponden a los errores estándar.

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%

El estadístico Durbin-Watson mide la autocorrelación para un rezago, un rango idóneo se encuentra en el intervalo de 1.5 a 2.5. El test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos para uno y dos rezagos de forma respectiva. El test de normalidad Jarque-Bera (J-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos. En todos los casos se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior a 5%.

Fuente: Elaboración propia (2014) a través del software econométrico Eviews 9.0.

En el Cuadro III.2 se observa que sólo la volatilidad del precio del pan incide de forma negativa y estadísticamente significativa sobre la varianza del consumidor después de 5 meses ( $j = 5$ ). En ambos casos, y considerando la volatilidad de los precios nacionales e internacionales, los parámetros de la ecuación de varianza en términos de la constante y de los errores autorregresivos fueron significativos.

**Cuadro III.2**  
Volatilidades de los precios nacionales de los alimentos sobre la confianza del consumidor en México

	Número de rezagos				
	1	2	3	4	5
Constante	0.002 (0.002)	0.000 (0.002)	0.000 (0.002)	-0.001 (0.002)	0.001 (0.002)
$y_{t-1}$	-0.045 (0.063)	-0.060 (0.072)	0.078 (0.079)	0.003 (0.058)	0.11 (0.068)
Tortilla	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.002 (0.001)	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)
Pan	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.011 (0.000)	-0.002 (0.11)
Arroz	-0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.002 (0.002)	0.001 (0.002)	0.002 (0.002)
Frijol	0.000 (0.001)	0.001 (0.001)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)
Ecuación de varianza					
$\alpha_0$	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)	0.0003*** (0.000)
$\alpha_1$	0.413** (0.185)	0.446** (0.212)	0.482** (0.217)	0.352** (0.182)	0.492** (0.191)
$R^2$	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17
DW	1.89	1.93	1.99	1.97	2.01
Prob. ARCH(1)	0.67	0.38	0.57	0.68	0.52
Est. F					
Prob. JB	0.60	0.53	0.44	0.72	0.87

Variable dependiente:  $\Delta \ln$  (confianza del consumidor)

Método: Máxima verosimilitud

Periodo de estimación: abril 2001-diciembre 2013

Los números entre paréntesis corresponden a los errores estándar.

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%; \*\* al 5%

El estadístico Durbin-Watson mide la autocorrelación para un rezago, un rango idóneo se encuentra en el intervalo de 1.5 a 2.5. El test ARCH contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad de los residuos para uno y dos rezagos de forma respectiva. El test de normalidad Jarque-Bera (J-Bera) contrasta la hipótesis nula de distribución normal de los residuos. En todos los casos se rechaza la hipótesis nula si la probabilidad es inferior al 5%.

Fuente: Elaboración propia (2014) a través del software econométrico Eviews 9.0.

Como ejercicio complementario se evaluó el impacto contemporáneo (en el mismo periodo) de las volatilidades de los precios (internacionales y nacionales) de los cultivos básicos sobre la variación en la confianza del consumidor, no se evidenció ningún efecto relevante. En suma, únicamente cuatro volatilidades influyeron de forma negativa sobre la confianza del consumidor, los precios internacionales del maíz, la soya, el trigo y el precio del pan en el mercado nacional, desde un mecanismo dinámico y en diferentes periodos. En el caso de la relación entre la volatilidad de los precios (internacionales y nacionales) y las ventas de alimentos al menudeo, los resultados no fueron estadísticamente significativos.

## CONCLUSIONES

Evaluar la relación entre los precios de los cultivos básicos (maíz, trigo, arroz, soya y frijol; algunos de sus derivados como pan blanco y tortilla de maíz) y el consumo no es una tarea sencilla debido, en parte, a la falta de información periódica sobre el consumo nacional para este tipo de productos.

Entre los resultados más importantes destaca el hecho de que, aunque se han presentado periodos de incrementos de precios y de volatilidad en los mercados internacionales y nacionales, en los últimos años los precios de estos productos (maíz, trigo, arroz, soya, frijol, pan blanco y tortilla de maíz) y su volatilidad presentan una tendencia decreciente en los últimos años que, se esperaría, beneficie a los consumidores.

Si bien la relación entre la volatilidad de los precios de los cultivos básicos y las variables proxy (índice de confianza del consumidor y ventas de alimentos al menudeo) utilizadas para medir el consumo no muestran una relación fuerte, se pudo comprobar que las volatilidades de los precios internacionales del maíz, soya, trigo y pan en el mercado local afectan de manera negativa la percepción de los consumidores. Así, tenemos que por cada punto porcentual que se incremente la volatilidad, el consumo disminuye entre 0.4% (trigo) y 0.2% (pan). En el caso de las ventas de alimentos no se encontró un efecto significativo de las volatilidades de los granos básicos sobre esta variable.

Dados estos resultados, la agenda de investigación sugiere la búsqueda de una variable más idónea que permita identificar de forma más precisa el efecto de estas volatilidades sobre el consumo de las familias para lograr ahondar en un tema interesante, pero del que poco se ha escrito.

## REFERENCIAS

- Acuña, O. y M. Meza (2010), "Espejos de la crisis económica mundial. La crisis alimentaria y las alternativas de los productores de granos básicos en México", *Argumentos*, vol. 23, núm. 63, pp. 189-209.
- ALADI (2012), Seminario "Comercio, integración y cambio climático". Recuperado de [http://www.aladi.org/nsfaladi/reuniones.nsf/63d31dc577d0672e03257a4b0065199e/82e73b521b86672003257a4b00624446/\\$FILE/Ingeniero%20Alvaro%20Ramos.pdf](http://www.aladi.org/nsfaladi/reuniones.nsf/63d31dc577d0672e03257a4b0065199e/82e73b521b86672003257a4b00624446/$FILE/Ingeniero%20Alvaro%20Ramos.pdf) (consultado el 12 de mayo de 2015).
- Ayala, E. A. y J. C. Chapa (2011), "Efectos de corto plazo de los shocks en los precios internacionales de los productos agrícolas en México", *Economía Mexicana*, vol. xx, núm. 2, pp. 311-355. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/323/32320948003.pdf> (consultado el 5 de septiembre de 2014).
- Banco Mundial (2011), "Commodity Price Data (Pink Sheet)". Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/INTDAILYPROSPECTS/Resources/Pnk\\_0411.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTDAILYPROSPECTS/Resources/Pnk_0411.pdf) (consultado el 15 de junio de 2014).
- Banco Mundial (2012a), Alerta sobre precios de los alimentos. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/> (consultado el 21 de noviembre de 2014).
- Banco Mundial, (2012b), América Latina: ¿Cómo afecta la crisis en el precio de los alimentos? Recuperado de <http://www.bancomundial.org> (consultado el 30 de agosto de 2014).
- Banco Mundial (2013), Food price watch, vol. 4, núm. 15. Recuperado de <http://bm.org/fpw> (consultado el 15 de abril de 2014).
- BancoMundial(2014),BancoMundialbajaproyeccionesparaperspectivasdelaeconomía mundial e insta a países en desarrollo a impulsar sus reformas internas. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2014/06/10/wb-lowers-projections-global-economic-outlook-developing-countries-domestic-reforms> (consultado el 12 de mayo de 2015).

- Banxico (1997), Informe anual 1996. Recuperado de <<http://www.banxico.org>> (consultado el 23 de noviembre de 2014).
- Banxico (2014), Tipo de cambio pesos por dólar E.U.A., para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, fecha de liquidación, cotizaciones promedio. Recuperado de <<http://www.banxico.org.mx/SielInternet>> (consultado el 22 de agosto de 2014).
- Barkley, A., L. Lanier y P. Garay (2011), "Análisis de bienestar de los shocks de precios de los commodities en los mercados de maíz y trigo en México", *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. XV, núm. 29, julio-diciembre, pp. 646-659.
- Cámara de Diputados (2007), "El maíz en el mundo y en México", Comisión de Desarrollo Social, LX legislatura, Cámara de Diputados, febrero.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2011), "Análisis mensual de productos básicos", LXI legislatura, H. Cámara de Diputados, marzo.
- CEPAL (2011), "Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe", *Boletín CEPAL/FAO/IICA*, núm. 1, p. 36.
- CEPAL, FAO e IICA (2012), "Volatilidad de precios en los mercados agrícolas (2000-2010): Implicaciones para América Latina y opciones de políticas". Recuperado de <[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/AGRO\\_Noticias/docs/C966B17Ad01.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/C966B17Ad01.pdf)> (consultado el 12 de mayo de 2015).
- Cruz, M., A. Sánchez y E. Amann (2011), "México: Alza de precios de los alimentos y restricciones al crecimiento", *Revista Cepal*, núm. 105, diciembre, pp. 77-93.
- Doport, I. y G. Michelena (2011), "La volatilidad de los precios de los commodities: el caso de los productos agrícolas", *Documentos de trabajo*, núm. 1, mayo, pp. 5-22.
- Dvir, Eyal y Kenneth S. Rogoff (2009), "Three Epochs of Oil", *NBER Working Papers 14927*, National Bureau of Economic Research. Recuperado de <<http://ideas.repec.org/e/pdv5.html>>.
- Ecosoc, Consejo Económico y Social de la ONU (2004), *Derecho a la Alimentación*. Recuperado de <<http://www.cetim.ch/es/documents/rap-2004-10-esp.pdf>> (consultado el 14 de mayo de 2015).
- FAO, Seguridad Alimentaria. Recuperado de <[ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb\\_02\\_es.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf)> (consultado el 11 de mayo de 2015).
- FAO (2007), "Precios altos y volatilidad en los productos agrícolas", *Perspectivas alimentarias, análisis del mercado mundial*. Recuperado de <<http://www.fao.org/docrep/010/ah876s/ah876s13.htm>> (consultado el 11 de mayo de 2015).

- FAO (2009), "El estado de los mercados de productos básicos agrícolas". Recuperado de <<http://www.fao.org/3/a-i0854s.pdf>> (consultado el 12 de mayo de 2015).
- FAO (2010), "La volatilidad de precios en los mercados agrícolas", *Perspectivas Económicas y Sociales, Informes de política*, núm. 12, diciembre.
- FAO (2014), "Estadísticas de la FAO". Recuperado de <<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/S>> (consultado el 22 de agosto de 2014).
- FAOSTAT (2014), Annual Producer Prices. Recuperado de <<http://faostat.fao.org/site/703/DesktopDefault.aspx?PageID=703#ancor>> (consultado el 13 de julio de 2014).
- Ferrando, A. (2011), "G-20 – Commodities agrícolas, análisis sobre la volatilidad de sus precios", Instituto de Estrategia Internacional (IEI), Buenos Aires. Recuperado de <[www.cera.org.ar/new-site/descargarArchivo.php?idioma\\_code=es](http://www.cera.org.ar/new-site/descargarArchivo.php?idioma_code=es)> (consultado el 17 de abril de 2014).
- Financiera Nacional de Desarrollo (2014), "Panorama del maíz". Recuperado de <<http://www.financierarural.gob.mx>> (consultado el 25 de noviembre de 2014).
- FMI (2014), "Base de datos de los índices de precios de los commodities". Recuperado de <<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.aspx>> (consultado el 27 de marzo de 2014).
- Fox, J. y Haight, L. (2010), "La política agrícola mexicana: metas múltiples e intereses en conflicto", en *Subsidios para la desigualdad. Las políticas públicas del maíz en México a partir del libre comercio*, Woodrow Wilson International Center for Scholars.
- Gómez, L. (2008), "La crisis alimentaria mundial y su incidencia en México", *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, vol. 5, núm. 2, julio-diciembre, pp. 115-141. Recuperado de <<http://www.colpos.mx/asyd/volumen5/numero2/asd-08-013.pdf>>.
- Hernández, S. (2010), "El sector agrícola en México, un análisis de política pública para el caso del maíz (1994-2008)", Tesis de licenciatura, Universidad del Mar, Huatulco, Oaxaca, México. Recuperado de <[http://www.umar.mx/tesis\\_HX/TESIS\\_UMAR\\_-HUATULCO/HERNANDEZ-MONTES-RI/HERNANDEZ-MONTES-RI.pdf](http://www.umar.mx/tesis_HX/TESIS_UMAR_-HUATULCO/HERNANDEZ-MONTES-RI/HERNANDEZ-MONTES-RI.pdf)>.
- Gutiérrez, E. E., P. Mejía y B. Cruz (2005), "Ciclos económicos y sector externo en México. Evidencia de relaciones cambiantes en el tiempo", *Estudios Económicos de Desarrollo Internacional*, vol. 5, núm. 1, pp. 65-92.
- IICA (2011), Alerta ante el aumento de los precios de los alimentos. Recuperado de <<http://www.iica.int/esp/dg/Documents/notatecnicacrisis%20alimentos.pdf>> (consultado el 12 de mayo de 2015).

- INEGI (2014a), "Saldo de la balanza comercial por producto agrícola". Recuperado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/?idserPadre=11000330#D11000330>> (consultado el 15 de julio 2014).
- INEGI (2014b), "Índice Nacional de Precios al Productor (INPP), varios productos agrícolas". Recuperado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Estructura.aspx?idEstructura=-112000200070&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%20Consumidor&ST=INPC%20Nacional>> (consultado el 15 de octubre de 2014).
- INEGI (2014c), "Cuentas nacionales, Producto Interno Bruto trimestral, base 2008", Variación anual de los valores a precios de 2008. Recuperado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>> (consultado el 27 de agosto de 2014).
- INEGI (2014d), "Inflación mensual interanual: alimentos, bebidas y tabaco". Recuperado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie>> (consultado el 18 de agosto de 2014).
- INEGI (2014e), "Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares (2012), nueva construcción". Recuperado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos>> (consultado el 24 de noviembre de 2014).
- INEGI (2015), "El sector alimentario en México 2013: Series estadísticas sectoriales". Recuperado de <[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/SAM/2013/sam2013.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/SAM/2013/sam2013.pdf)> (consultado el 16 de mayo de 2015).
- Jacks, D., K. O. Rourke y J. Williamson (2009), "Commodity Price volatility and world market integration since 1700", NBER Working papers, pp. 147-148.
- Lora, E., A. Powell y P. Tavella (2011), "¿Qué efecto inflacionario tendrá el shock de precios de los alimentos en América Latina?", Banco Interamericano de Desarrollo, abril, pp. 1-7. Recuperado de <[http://www.mineco.gob.gt/presentacion/noticias/efecto-\\_%20inflacionario\\_de\\_%20shock\\_de\\_precios\\_de\\_alimentos1.pdf](http://www.mineco.gob.gt/presentacion/noticias/efecto-_%20inflacionario_de_%20shock_de_precios_de_alimentos1.pdf)>.
- Lechuga, J. (1998), "La crisis estructural de la economía mexicana 1970-1995. Un largo proceso de transición", Economía Teoría y Práctica, 9. Recuperado de <<http://www.azc.uam.mx/publicaciones/etp/num9/a4.html>>.
- Martínez, A. y J. Hernández (2012), "Importaciones de granos básicos y precio interno en México: un enfoque de sistema de demanda inverso", Agricultura, Sociedad y Desarrollo, vol. 9, núm. 4, octubre-diciembre, pp. 401-410. Recuperado de <<http://www.colpos.mx/asyd/volumen9/numero4/asd-12-007.pdf>>.
- Martínez, J. (2007), "Los 10 desastres más costosos en México". Recuperado de <<http://www.cnnexpansion.com/actualidad/2007/11/08/los-10-desastres-mas-costosos-en-mexico>> (consultado el 25 de julio de 2014).

- Mejía, R. P. (2011), "Sincronización nacional e internacional de la manufactura de los estados de México", en Mejía, R. P. y Morales, M. E. (coords.), Integración y recesión económica en el binomio México-Estados Unidos. Toluca: UAEM.
- Mejía, P., R. Vergara y M. A. Díaz (2013), "Ciclos económicos sectoriales en México, 1980-2011", en P. Mejía (coord.), Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico en México, México: UAEM/Plaza y Valdés, pp. 119-149.
- Morales, M. E. (2008), "Factores internacionales en el alza de los precios de los alimentos", *Economía Actual*, vol. 1, núm. 2, pp. 5-7.
- Murphy, S., D. Burch y J. Clapp (2012), "El lado oscuro del cereal. Las mayores comercializadoras de cereal del mundo y la agricultura mundial. El impacto de las cuatro grandes comercializadoras sobre la agricultura mundial", *Informes de investigación de Oxfam*. Recuperado de <[www.oxfam.org](http://www.oxfam.org)> (consultado el 22 de abril de 2014).
- Nadal, A. (2001), "Lineamiento de una estrategia alternativa de desarrollo para el sector agrícola". Programa sobre ciencia, tecnología y desarrollo", Documento de trabajo no. 1-05. Recuperado de <[http://www.ase.tufts.edu/gdae/publications/working\\_papers/procientec/SECTOR%20AGRICOLA%20\(FINAL\).pdf](http://www.ase.tufts.edu/gdae/publications/working_papers/procientec/SECTOR%20AGRICOLA%20(FINAL).pdf)>.
- Nasdaq (2014), Latest Commodity Prices. Recuperado de <<http://www.nasdaq.com/markets/commodities.aspx>> (consultado el 5 de septiembre de 2014).
- OECD/FAO (2011), "OECD-FAO Agricultural Outlook 2011-2020", OECD Publishing and FAO. Recuperado de <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2011](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2011)> (consultado el 18 de abril de 2014).
- Paz, J. y H. Benavides (2008), "Evolución de los precios de productos agrícolas: Posible impacto en la agricultura de América Latina y el Caribe", año 4, segunda etapa, enero-abril, pp. 12-13. Recuperado de <<http://repiica.iica.int/docs/B0681E/B0681E.pdf>>.
- Pérez, P. J., D. R. Osborn y M. Sensier (2007), "Business cycle affiliations in the context of the of European integration", *Applied Economics*, vol. 9, núm. 2, pp. 199-214.
- Presidencia de la República (2004-2010), "Consumo aparente de los principales cultivos agrícolas. Informes de Gobierno (2004-2010)", Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, México. Recuperado de <[http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/archivos/02\\_agrigan/d2\\_agrigan02\\_03.pdf](http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/archivos/02_agrigan/d2_agrigan02_03.pdf)> (consultado el 15 de julio de 2014).
- Sagarpa/FAO (2007), Contexto Internacional para el Sector Agroalimentario Mexicano. Recuperado de <<http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/>>

evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/24/contexto\_internacional.pdf > (consultado el 12 de mayo de 2015).

SIAP (2013), "Factores que afectan los precios de los alimentos", Boletines. Recuperado de <<http://www.siap.gob.mx/conferencia-factor>> (consultado el 25 de mayo de 2014).

Tothova, M. (2011), "Main challenges of price volatility in agricultural commodity markets". En Piot-Lepetit, I. y M'Barek R. (eds.), *Methods to Analyse Agricultural Commodity Price Volatility*, Nueva York: Springer Science Business Media, pp. 13-29.

Turrent, A., T. Wise y E. Garvey (2012), "Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México", *Mexican Rural Development Research Report*, núm. 24, Woodrow Wilson International Center for Scholars, octubre.

# ANEXO

## Resultados de pruebas de estacionariedad. Periodo mensual: abril de 2001 a diciembre de 2013

	Dickey Fuller Aumentada			Phillips-Perron			Confirmatoria		
	En niveles	En primera diferencia	Orden de integración	En niveles	En primera diferencia	Orden de integración	Especificación	KPSS en nivel	Orden de integración
Confianza del consumidor	-2.374727	-12.58702 ***	I(1)	-2.366761	-12.61658 ***	I(1)	Con rumbo		
Ventas de alimentos	-2.173679	-17.01001 ***	I(1)	-2.41783	-17.02694 ***	I(1)	Con rumbo		
Volatilidad precio del arroz	-3.565724 ***		I(0)	-5.542411 ***		I(0)	Sin rumbo ni tendencia		
Volatilidad precio del maíz	-2.249056 ***		I(0)	-5.237705 ***		I(0)	Sin rumbo ni tendencia		
Volatilidad precio de la soya	-2.465159 **		I(0)	-5.645985 ***		I(0)	Sin rumbo ni tendencia		
Volatilidad precio del trigo	-1.87007	-9.942682 ***	I(1)	-1.777464	-9.969077 ***	I(1)	Con rumbo		
Volatilidad agregada precio de alimentos	-1.826835	-11.92709 ***	I(1)	-4.944651 ***		I(0)	Sin rumbo ni tendencia	0.247052	I(0)
Volatilidad agregada precio de cereales	-0.694923	-9.899179 ***	I(1)	-5.621394		I(0)	Sin rumbo ni tendencia	0.645684	I(0)

Nivel de significancia: \*\*\* al 1%, \*\* al 5%.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI.

Volatilidad de los precios de los granos básicos y su relación con la inflación y el consumo en México se terminó de imprimir en septiembre de 2017, en los talleres de Ediciones Verbolibre, S.A. de C.V., 1o. de mayo núm. 161-A, Col. Santa Anita, Deleg. Iztacalco, México, D.F., C.P. 08300. Tel.: 3182-0035. <edicionesverbolibre@gmail.com>. La edición consta de 500 ejemplares.



**Miguel Ángel  
Díaz Carreño**

Profesor e Investigador de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México y miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1. Es doctor en Ciencias con especialidad en Economía por el Colegio de Posgraduados. Sus líneas de investigación son Macroeconomía y Economía Agrícola. Entre sus publicaciones más recientes se encuentran: "De la recesión a la recuperación: producción y empleo en México y el Estado de México", en *Revista Problemas del Desarrollo* (2013), "Interacciones económico-financieras Brasil-México: ¿cuál es su grado de integración?", en *Perfiles Latinoamericanos* (2012).



**E**l estudio de la volatilidad de los precios de los principales granos consumidos en México es relevante para entender cómo en las últimas cuatro décadas ha influido en la vida de la población. Esto como consecuencia de la inflación en alimentos, sobre todo en regiones del país con menores ingresos. De tal modo, este libro documenta y analiza los diversos factores asociados con la volatilidad de los precios de los granos básicos, tales como el maíz, frijol, trigo y arroz. También se discute el potencial negativo de la inflación en alimentos sobre la volatilidad de los precios internacionales de granos y cereales, ya que México depende del mercado internacional, en particular de Estados Unidos; esto se evidencia por el crecimiento exponencial de las importaciones de productos alimentarios a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), lo cual ha llevado a un creciente déficit de la balanza comercial alimentaria mexicana.

Los resultados de esta investigación pueden proporcionar elementos para elaborar políticas económicas tendientes a la reducción de efectos negativos sobre el bienestar y la capacidad adquisitiva de la población en especial, de los sectores más vulnerables.



**SIEA**



Universidad Autónoma  
del Estado de México