

Los **precios** del **maíz** en **Guatemala**

MAMERTO REYES
HERNÁNDEZ*



* Economista agrícola, investigador y consultor independiente en economía agrícola. Este trabajo forma parte de un estudio de mayor cobertura financiado por la Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La presión al alza en los precios de los cereales comenzó en 1992, aunque nadie parece haber puesto atención al proceso que se gestaba.

En ese año, el Departamento de Energía y la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos presentaron al Congreso la Ley de Aire Limpio, y, luego de un largo proceso judicial iniciado por las empresas petroleras en 1998, la Suprema Corte falló en contra de los demandantes y la ley entró en vigor.¹ En esta ley se establece que todas las gasolinas formuladas para usarse en ese país^{xs} deben contener 30% de etanol y éter etiloterbutílico y 70% de hidrocarburo. La disposición acerca del contenido de etanol ha sido la principal fuerza que ha estado secando el mercado internacional de granos, ya que en Estados Unidos este alcohol carburante se produce con maíz.

La fuerte demanda del grano ha elevado su precio y con ello ha incrementado su oferta, por medio de la

1. G. Sánchez, F. Martínez y L. López, *Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano*, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, Boletín Informativo, núm. 30, Morelia, México, 1998. Citado por Mario Roberto Fuentes López, Jacob van Etten, José Luis Vivero Pol y Álvaro Ortega Aparicio, *Maíz para Guatemala: propuesta para la reactivación de la cadena agroalimentaria de maíz blanco y amarillo*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Guatemala, 2005.



La producción de maíz tomó una senda descendente desde 1992 y se mantuvo hasta finales de ese decenio

ampliación de la superficie de cultivo y la disminución de los inventarios. Esta expansión ha sido a costa de la reducción del área ocupada por otros granos, lo cual incrementa sus precios, ya que su oferta se reduce o permanece constante. Al interactuar con una demanda que por lo menos crece al ritmo de la población mundial, el equilibrio de mercado se alcanza a mayores precios y se genera con ello un problema creciente para todos los países que, como Guatemala, consideraron que sus reservas alimentarias se encontraban en los silos del medio oeste de Estados Unidos y canalizaron todos sus recursos a otros rubros productivos.

De acuerdo con datos de la página electrónica del Instituto de Política para la Tierra (Earth Policy Institute), para diciembre de 2006 en Estados Unidos operaban 112 destilerías de alcohol carburante, las cuales absorbieron 53.29 millones de toneladas métricas (ton) de maíz, con las que produjeron 5 455 millones de galones de etanol.² Por otra parte, en esa misma fecha había 68 plantas en construcción con una capacidad para manejar 51.05 millones de toneladas de maíz y producir 5 628 millones de galones de etanol. Además había nuevas plantas en expansión para poder trabajar con 8.01 millones de

toneladas adicionales de maíz e incrementar la producción de etanol en 883 millones de galones.

Por otra parte, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha previsto que la superficie de maíz pasará de 34.80 millones de hectáreas en 2007 a 36.42 millones de hectáreas en 2010 y se mantendrá en este nivel hasta 2016. El sorgo perderá 200 000 de hectáreas en ese periodo y la soya, 480 000. Otras de las principales gramíneas, como cebada, avena, trigo y arroz, mantendrán constante su área de cultivo.³

Una aproximación del efecto del crecimiento explosivo de la industria del etanol en los precios de los granos en Estados Unidos se puede ver en la evolución de los precios internos de maíz y soya. Con base en datos de 1997, los editores del *Iowa Agricultural Review* presentan una serie en la que se muestra que de 2005 a 2007 los índices de precios nominales de estos granos se elevaron cerca de 75 por ciento.⁴

En los puertos de Estados Unidos, el principal mercado de importaciones de Guatemala, en el Golfo de México,

2. <<http://www.earth-policy.org>>.

3. Departamento de Agricultura de Estados Unidos, *USDA Agricultural Projections to 2016*, Interagency Agricultural Projections Committee, Long-term Projections Report, núm. OCE-2007-1, Washington, febrero de 2007.

4. "Exchange Rates and Agricultural Commodity Prices", *Iowa Agricultural Review*, vol. 13, núm. 4, otoño de 2007.

los precios evolucionaron de esta manera: de 2005 a 2006, los precios libre a bordo (LAB) aumentaron 29%, al pasar de 0.812 quetzales/kg a 1.049; los precios al mayorista en el mercado La Terminal de la ciudad de Guatemala se elevaron 0.60%, al pasar de 1.970 quetzales/kg a 1.982; de 2006 a 2007, los incrementos fueron de 57% para los precios LAB y de 30% para los precios al mayorista (véase la gráfica 1).

Los precios de la tortilla, por su parte, evolucionaron siguiendo el patrón que se presenta en la gráfica 2. Este patrón difiere de las sendas de evolución que siguieron los precios LAB y al mayorista del maíz blanco, pues en todo el periodo observado los precios han crecido de manera sostenida, lo cual sugiere que el aumento de los precios de las tortillas no se debe sólo al incremento de los precios del grano, sino también al de los otros costos de producción, como los combustibles, que han contribuido a su crecimiento antes que los granos comenzaran a encarecerse.

La coyuntura actual de precios al alza de los cereales tiene gran relevancia, ya que, por un lado, acarrea efectos negativos para el consumo de alimentos y, por el otro, es una oportunidad para el logro de la autosuficiencia alimentaria. En este trabajo se analizan los precios internacionales del maíz blanco y su efecto en los precios internos de este grano y en el de la tortilla. Se busca responder cómo evolucionan los precios internacionales y nacionales del maíz blanco y el precio interno de la tortilla, cuándo cambiaron a los ritmos actuales de crecimiento y de qué magnitudes son las transmisiones de precios

en la cadena mercado internacional de maíz-mercado nacional de maíz al mayorista-mercado al consumidor de maíz al minorista-tortilla.

El objetivo es identificar cuándo crecieron a las tasas actuales los precios internacionales y nacionales del maíz blanco y nacionales de la tortilla, y determinar las magnitudes de transmisión de precios desde el mercado internacional de maíz en grano hasta llegar a las tortillas en el mercado interno.

PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ

Guatemala cayó en la trampa de aceptar que no tenía ventajas comparativas para producir cereales desde mediados del decenio de los ochenta, por lo que dejó los cultivos de maíz y otros cereales en un relativo abandono; asimismo comenzó a hacer uso de los préstamos blandos en especie ofrecidos por el gobierno de Estados Unidos mediante el Programa Ley Pública 480 (PL 480), mismo que, como lo indica Garst, no es de ayuda alimentaria sino una medida de política económica del gobierno estadounidense para comercializar excedentes agrícolas.⁵

Aunque esta iniciativa se ha usado para importar maíz amarillo, arroz, sebo y aceite vegetal, lo más relevante es la importación de trigo. Este programa se creó para operar por medio del gobierno nacional, que recibe los productos y los vende a los precios internacionales vigentes, evitando a los usuarios los costos de transacción

5. Rachel Garst, *¿Trigo para qué? El Programa PL480 Título I en Guatemala*, serie Debate, núm. 13, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Guatemala, 1992.

G R Á F I C A 1

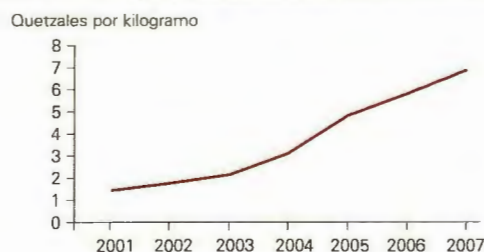
GUATEMALA: PRECIOS LAB EN PUERTOS DE ESTADOS UNIDOS EN EL GOLFO DE MÉXICO Y AL MAYORISTA EN EL MERCADO LA TERMINAL, 2001-2007



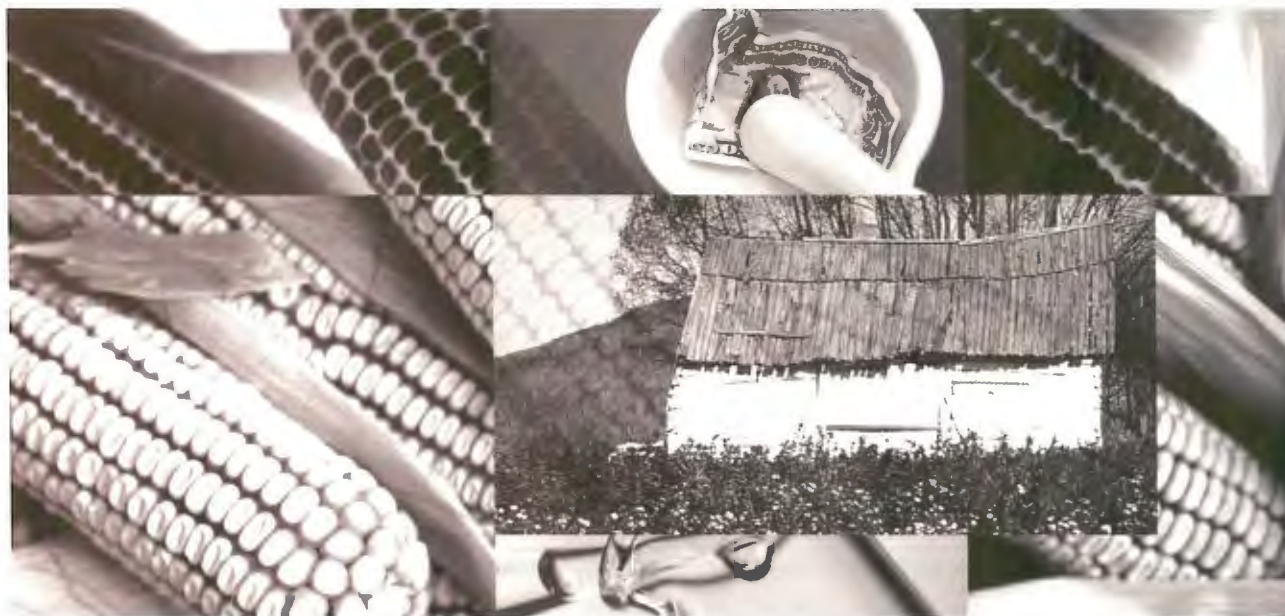
Fuentes: National Grains Council (<http://www.grains.org>) y Unidad de Políticas e Información Estratégica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala (UPIE/MAGA).

G R Á F I C A 2

GUATEMALA: PRECIOS PROMEDIO NACIONALES DE LA TORTILLA, 2001-2007



Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Guatemala (INE).



en que incurrirían operando de manera individual como importadores. Por otro lado, genera recursos al gobierno al vender los productos en el mercado interno. El PL 480 ha sobrevivido hasta la actualidad y en los programas para monetización introduce maíz, torta de soya y aceite de esta oleaginosa.⁶

Como toda medida que introduce granos baratos, este programa desincentiva la producción interna, incluso de productos que son sustitutos en el consumo. Garst cita que, en Honduras, la importación de trigo por medio del PL 480 redujo 50% la tasa de crecimiento de la producción de maíz blanco.

Otras medidas utilizadas de acuerdo con los agroindustriales han sido los contingentes de importación, los cuales son cuotas de importación con tarifas preferenciales. En el Tratado de Libre Comercio de Centroamérica, la República Dominicana y Estados Unidos, se establecen los volúmenes de los contingentes y las importaciones que están libres de gravamen. En la actualidad, en el paquete de medidas anunciadas por el presidente, se liberarán las importaciones de maíz amarillo y arroz de segunda, y se operará sin contingentes.

Se debe indicar cuáles han sido las implicaciones de estas medidas de política comercial. El efecto obvio fue la baja de los precios y un desincentivo para la producción nacional de maíz, arroz y trigo (y otros granos básicos). Estos efectos se hicieron más graves en la medida

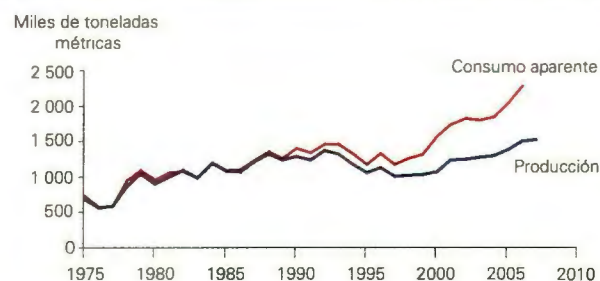
en que el gobierno nacional seguía la terapia de los programas de ajuste estructural y compactaba al Estado. De hecho, adoptaba una política de abandono de los granos básicos, con el supuesto de la ausencia de ventajas comparativas para producirlos. Esta política toma forma desde finales del decenio de los ochenta y a lo largo de los años noventa, con la desarticulación del servicio de extensión agrícola, la compactación continua de la investigación agrícola y la privatización de la banca de fomento agropecuario.

En la gráfica 3 puede observarse el efecto de las medidas de política seguidas en contra del maíz. La producción de maíz tomó una senda descendente desde 1992 y se mantuvo hasta finales de ese decenio, cuando comenzó a crecer de nuevo en respuesta a un programa de distribución de fertilizantes y semillas mejoradas subsidiados, el cual se ha mantenido hasta el presente. Este programa también ha favorecido la producción de frijol.

Como resultado de la política de abandono de la producción de granos básicos seguida desde finales de los años ochenta, y en la coyuntura actual de precios al alza, sólo la producción de maíz tiene capacidad de reacción al estímulo de los precios. La producción de arroz y trigo no tienen capacidad para responder en el corto plazo, debido a que sus áreas de cultivo se sustituyeron por cultivos de mayor valor. En el altiplano, las antiguas superficies de trigo se ocuparon con hortalizas para exportación y las de arroz, en el oriente, con tomate, chile y maíz elotero. En la zona del río Polochic, la caña de azúcar comenzó a sustituir al arroz.

6. Mario Zappacosta, *Guatemala, Market Profile for Emergency Food Security Assessment*, Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación, Roma, 2005.

GUATEMALA: PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ, 1975-2007



Fuente: Banco de Guatemala, *Estadísticas de producción, importación, exportación y precios medios de los principales productos agrícolas*, 1991, 2006 y 2007.

FORMACIÓN DE LOS PRECIOS
EN LOS MERCADOS DE MAÍZ

Los mercados de granos operan en un mundo neoclásico donde los precios se fijan en el mercado internacional. No obstante la simplicidad del mecanismo de formación de los precios, éste adquiere algunas peculiaridades por el proceso con el que los agentes económicos que participan en el mercado vinculan el mercado interno con el internacional.

El mercado de maíz en Guatemala se divide en dos partes, que parecen operar por separado pero que se encuentran interconectadas. Las decisiones tomadas en un mercado afectan al otro. Un sector del mercado es de maíz para consumo humano, en el cual predomina el maíz blanco, y el otro es de maíz para alimentos de animales, donde predomina el amarillo.

Al mercado de maíz para alimento humano lo abastecen numerosos productores y participan en él muchos consumidores, pero hay un pequeño grupo de demandantes industriales que producen harina nixtamalizada y frituras (*snacks*). Este grupo le introduce rasgos de una estructura oligopsónica, que si bien tiene el poder para establecer el precio de mercado, no lo hace de manera directa, sino que ha utilizado ese poder para conseguir el permiso del gobierno para importar maíz, con lo cual la información del mercado internacional se filtra en el nacional y hace que todos los agentes se comporten como tomadores de precios.⁷

7. Diana Saavedra, Abelardo Viana y Julio Munguía, *Mapeo de las cadenas agroalimentarias de maíz blanco y frijol en Centroamérica*, Red SICTA

El mercado de maíz para alimentos de animales opera de manera similar. En este caso, los industriales de los alimentos concentrados utilizan su poder para importar el maíz amarillo número dos, con el que logran un efecto similar al de los harineros y productores de frituras en el mercado de grano para consumo humano.

El mecanismo seguido por los industriales es el de contingentes de importación, los cuales son cuotas de importación calculadas para satisfacer sus requerimientos anuales. Originalmente, los contingentes son instrumentos de política agrícola para introducir incentivos en los precios al productor interno; sin embargo, en Guatemala se utilizan para satisfacer los requerimientos de maíz de bajo costo por parte de los industriales.⁸

En la gráfica 4 se ilustra cómo el uso de contingentes de importación de grano para alimentos de animales afecta los precios internos. Si no hubiese importaciones, en el mercado se produciría q^* y se vendería a P^* , éste es el equilibrio de una economía cerrada. Por otro lado, si hubiese libre comercio, el precio que regiría sería el precio internacional P_I y los productores nacionales ofrecerían q_I , los consumidores demandarían q_3 y se importaría la diferencia entre q_3 y q_I .

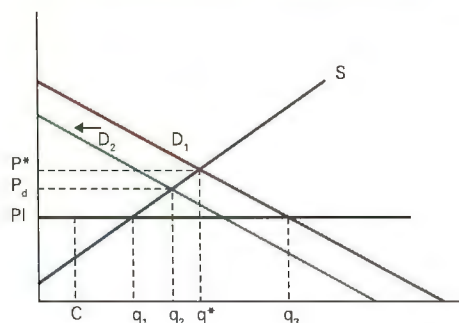
Hay otra manera de establecer el precio y es la que se sigue para fijar el precio del maíz amarillo en el mercado nacional. Originalmente, la demanda nacional de maíz es la curva D_I , que es la suma de las demandas de los consumidores y de los industriales. Cuando los productores de concentrados para animales importan el contingente C al precio internacional P_I , la demanda nacional se reduce en la magnitud del contingente, por lo que se desplaza a la izquierda a D_2 . En la nueva situación, el equilibrio del mercado interno es la cantidad q_2 y el precio P_d . En este equilibrio, la diferencia entre q^* y q_2 es igual al monto del contingente. Como puede observarse en la gráfica 4, el uso del contingente permite establecer un precio por debajo del que regiría en condiciones de una economía cerrada y por arriba del que se establecería en libre comercio. Otros efectos del contingente en este mercado son un consumo igual al que se alcanzaría en condiciones de economía cerrada y una producción interna menor que la que se hubiese logrado en esas condiciones.

En la gráfica 5 se ilustra la formación del precio del maíz importado para producir alimentos para consumo

Proyecto de Innovación Agrícola, Instituto de Cooperación para la Agricultura, Managua, 2007.

8. Roderich Plate, *Política de mercados agrarios*, Academia, León, España, 1969.

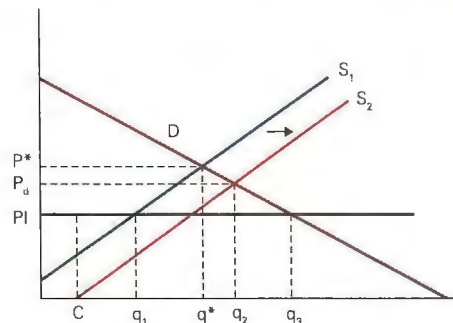
ECONOMÍA CERRADA, LIBRE COMERCIO Y USO DE UN CONTINGENTE DE IMPORTACIÓN QUE SE SUSTRAE DE LA DEMANDA INTERNA



humano. En este caso, si la economía estuviese cerrada al comercio internacional, su equilibrio sería q^* y P^* . Si hubiese libre comercio, igual que en el ejemplo del maíz amarillo para alimentos de animales, el precio que regiría sería el internacional PI , los productores ofrecerían q_1 y los consumidores demandarían q_3 , por lo que se necesitaría importar la diferencia entre q_3 y q_1 .

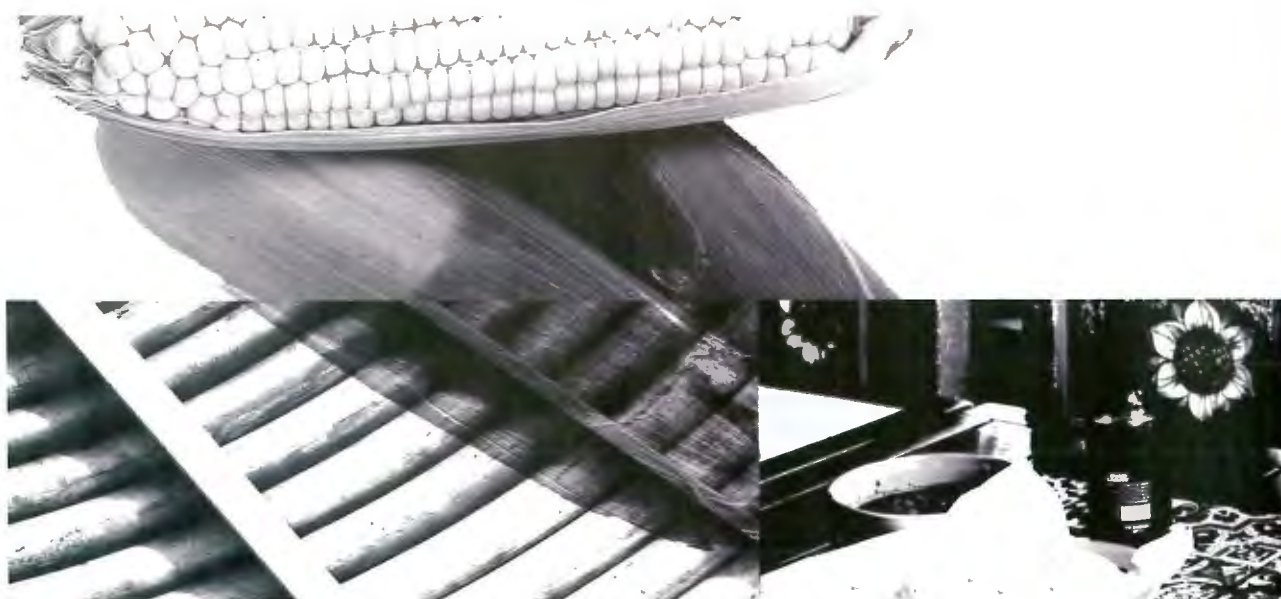
Una tercera situación para fijar el precio se presenta cuando los industriales introducen grano para producir alimentos para personas. En este caso, el grano importado se adiciona a la oferta interna, pues el volumen de ésta depende del volumen de la demanda de productos

ECONOMÍA CERRADA, LIBRE COMERCIO Y USO DE UN CONTINGENTE DE IMPORTACIÓN QUE SE SUMA A LA OFERTA INTERNA



finales de maíz para consumo humano. La oferta de grano es la oferta primaria de la oferta derivada de productos finales. Por lo que en este caso, luego de importar el contingente C , la oferta se desplaza a la derecha de S_1 a S_2 y se establece el equilibrio, el cual es q_2 y P_d .

En este caso, del mismo modo que en la situación en la que el contingente se sustrae de la demanda interna, el precio de mercado es mayor que el que regiría en libre comercio, pero menor que el que se establecería en una economía cerrada. Por otra parte, la producción interna es la misma que se ofrecería con una economía cerrada, pero pagada a un precio menor.



METODOLOGÍA

MODELOS DE TENDENCIA Y CAMBIO ESTRUCTURAL

Para identificar las tendencias seguidas por los precios LAB en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México, al mayorista en Guatemala y el de la tortilla en este país, en el periodo de enero de 2001 a abril de 2008, se utilizaron variantes del siguiente modelo básico:

$$P_t = \alpha + \beta_1 \text{Tend}_t + \beta_2 D + \beta_3 (D_t \times \text{Tend}_t) + U_t \quad [1]$$

donde:

P es el precio mensual (quetzales por kilogramo);

Tend es la tendencia mensual (enero de 2001 = 1, febrero de 2002 = 2, ..., abril de 2008 = 88);

D es una variable binaria que identifica los periodos de evolución de los precios (D = 1, meses en los que se presenta el cambio en la senda de evolución; D = 0, otros meses de la serie);

α , β_j son los parámetros por calcular;

U es el término aleatorio de error, y

t es el t-ésimo mes en la serie (1, 2, ... 88).

La ecuación 1 es un modelo para determinar si los precios de la serie analizada cambian la senda de evolución. La senda general del modelo la define el regresor

de la variable tendencia (β_1); la variable binaria D se utiliza para determinar si el cambio de senda fue resultado de una variación en el intercepto, y la interacción ($D \times \text{Tend}$) se usa para establecer si el cambio de senda se debió a una modificación en la pendiente de la ecuación. Si hay variaciones en los parámetros de la ecuación se dice que hubo cambios estructurales. La prueba del cambio estructural se explica de la manera siguiente:

Si D = 0, el modelo es:

$$P_i = \alpha + \beta_1 \text{Tend}_i + \beta_2 (0) + \beta_3 [(0) \times \text{Tend}_i]$$

$$P_i = \alpha + \beta_1 \text{Tend}_i \quad [2]$$

el cual es el patrón de evolución para el periodo formado por los meses en los que no hubo cambios en la senda de evolución.

Ahora, si D = 1, el modelo es:

$$P_i = \alpha + \beta_1 \text{Tend}_i + \beta_2 (1) + \beta_3 [(1) \times \text{Tend}_i]$$

$$P_i = (\alpha + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_3) \times \text{Tend}_i \quad [3]$$

el cual es el patrón de evolución para el periodo en que se presenta el cambio en la senda.

Puede observarse que la diferencia entre las ecuaciones 3 y 2 son β_2 en el intercepto y β_3 en el coeficiente de regresión, por lo que la hipótesis de cambio estructural



en el patrón de evolución se prueba determinando que β_2 y β_3 es o son significativamente diferentes de cero. Si $\beta_2 \neq 0$, en el periodo de cambio en la senda, se modificó el intercepto del modelo, y si $\beta_3 \neq 0$, en este lapso, varió la pendiente de la senda de los datos. Exposiciones de este método se encuentran en casi todos los textos de econometría; este trabajo se basa en Gujarati.⁹

Por último, para ajustar los modelos se utilizaron datos desestacionalizados. Para ello se sustrajo de las series de precios su efecto estacional, lo cual se logró al restar de los datos la proporción que indican los correspondientes índices estacionales. Los datos desestacionalizados permiten identificar con más claridad las tendencias de las series históricas.¹⁰

MODELO ECONOMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS

Para analizar la transmisión de precios se utilizó el siguiente modelo:

$$\text{PMAY}_t = \beta_{01} + \beta_{11} \text{PFOB}_t + U_{1t} \quad [4]$$

$$\text{PCONS}_t = \beta_{02} + \alpha_{21} \text{PMAY}_t + U_{2t} \quad [5]$$

$$\text{PTORT}_t = \beta_{03} + \alpha_{32} \text{PCONS}_t + \beta_{32} \text{PCRUDO}_t + U_{3t} \quad [6]$$

donde:

PFOB es el precio LAB del maíz blanco en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México;

PMAY es el precio del maíz blanco al mayorista en el mercado La Terminal de la ciudad de Guatemala;

PCONS es el precio del grano al consumidor en La Terminal;

PTORT es el precio promedio nacional de la tortilla;

PCRUDO es el precio del petróleo crudo WTI en Cushing, Oklahoma, Estados Unidos, una variable proximal para medir el efecto del petróleo;

U es el término aleatorio de error, y

t = 1, 2, ..., 88, t-ésimo mes en la serie.

En este modelo se parte del supuesto de que, para los importadores de grano, la información de los precios llega del mercado internacional mediante el tipo de cambio. Luego, una vez convertidos a quetzales, los precios de importación guardan una relación directa con los precios al mayorista, éstos con los precios al consumidor y estos últimos con el precio de la tortilla. El precio del

crudo entra al modelo como una variable proximal del precio de los combustibles utilizados en el proceso de producción de la tortilla.

Es un modelo recursivo; una vez calculada la primera ecuación, se hace una predicción del precio al mayorista y con ésta se ajusta la ecuación del precio al consumidor; luego, con la predicción de este precio se ajusta la ecuación del precio de la tortilla. Por la recursividad de las ecuaciones del modelo, la técnica de ajuste empleada fue la de mínimos cuadrados ordinarios y, para probar las hipótesis en los estimadores de los parámetros, se consideró que los términos aleatorios de error se distribuyen normalmente, con media cero y varianza σ^2 , y son independientes. Se tuvo en cuenta, además, la ausencia de autocorrelación y de multicolinealidad.

Por último, para ajustar los modelos econométricos se utilizaron datos desestacionalizados. Ello hizo necesario el cálculo de los índices estacionales del precio del petróleo. Al trabajar sin los efectos estacionales en los precios, se reducen las fuerzas que sesgan las respuestas de las variables a cambios en sus variables explicativas y que van a parar al término de error, reduciendo los coeficientes de determinación y la significancia de las pruebas de F de Fisher.

LOS DATOS

La información utilizada proviene de la Unidad de Política e Información Estratégica del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (UPIE/MAGA); de la Sección de Precios del Instituto Nacional de Estadística (INE); de la página electrónica del Consejo Nacional de Granos de Estados Unidos (National Grains Council); del Banco de Guatemala, tanto de su página electrónica como de su biblioteca, y de la página electrónica de la Oficina de Información sobre Energía de Estados Unidos (U.S. Energy Information Administration).

RESULTADOS

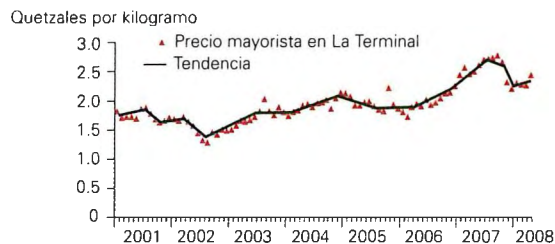
PATRONES DE EVOLUCIÓN Y CAMBIOS ESTRUCTURALES

En las gráficas 6 y 7 se presentan las series y tendencias de los precios de maíz blanco al mayorista en el mercado La Terminal de la ciudad de Guatemala y LAB en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México, así como la evolución de los precios de la tortilla. En tanto no se indique lo contrario, los precios están expresados en quetzales por kilogramo.

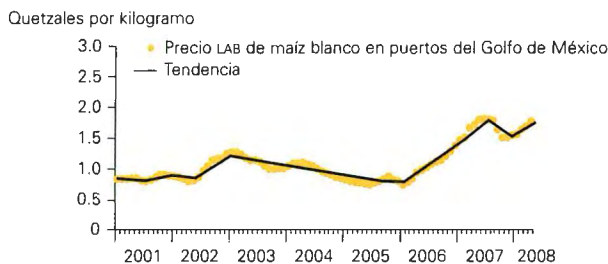
9. Damodar Gujarati, *Econometría básica*, McGraw-Hill, México, 1982.

10. Ronald J. Wonnacott y Thomas H. Wonnacott, *Econometría*, Aguilar, Madrid, 1982.

**GUATEMALA: TENDENCIAS DE LOS PRECIOS
DESESTACIONALIZADOS DE MAÍZ BLANCO AL MAYORISTA
EN LA TERMINAL Y LAB EN PUERTOS DE ESTADOS UNIDOS,
ENERO DE 2001 A MARZO-ABRIL DE 2008**



a. Precio de maíz blanco al mayorista en el mercado La Terminal, Guatemala



b. Precio LAB en maíz blanco en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México
Fuente: elaboración propia con datos de UIPE/MAGA y National Grains Council.

En los cuadros 1 y 2, se presentan las ecuaciones de tendencia, sus indicadores de confianza y sus pruebas de significancia. Puede observarse que las tres ecuaciones utilizadas poseen coeficientes de determinación (R^2) cercanos a la unidad que reflejan una alta capacidad predictiva, pruebas de F de Fisher (F_c) que muestran que las ecuaciones son significativamente explicativas de los cambios en los precios estudiados y pruebas de t de Student que corroboran los patrones de evolución expuestos en las gráficas 6 y 7.

En la gráfica 6 se ilustran los casos de maíz blanco en el mercado mayorista de La Terminal y en puertos del Golfo de México, y en el cuadro 1 se presentan las ecuaciones de regresión utilizadas para determinar los cambios en los patrones de tendencia. Para explicar la evolución de un precio se necesita el panel que le corresponde en la gráfica 6 y su respectiva ecuación en el cuadro 1. Para el precio mayorista en La Terminal se observan seis patrones de tendencia. El primero es descendente y va de enero de 2001 a agosto de 2002; en este segmento, los precios descendieron a un ritmo mensual de 0.02 quetzales (re-

gresor de la tendencia). El segundo patrón de evolución es creciente y va de septiembre de 2003 a diciembre de 2004; en este segmento, los precios crecieron a una razón mensual de 0.0213 quetzales (suma de los regresores de la tendencia y de la interacción $B1 \times \text{Tend}$). El tercer patrón es decreciente y se localiza entre enero de 2005 y febrero de 2006; la ausencia de significancia del regresor de $B2 \times \text{Tend}$ indica que los precios disminuyeron al ritmo del primer segmento de la serie (0.02 quetzales por mes).

El cuarto patrón de los precios del maíz blanco al mayorista es creciente y va de marzo de 2006 a septiembre de 2007; este segmento constituye el periodo de pánico creado por la presión de los precios internacionales al alza y que explotó en Guatemala en el primer semestre de 2007. Sin embargo, como puede observarse en la gráfica 6, los precios ya habían definido una tendencia al alza desde marzo de 2006, pero por el efecto de la estacionalidad de los precios se percibió de manera tardía. En este segmento, los precios crecieron a una razón mensual de 0.0561 quetzales (suma del regresor de la tendencia y $B3 \times \text{Tend}$).

El quinto patrón es decreciente y va de octubre de 2007 a diciembre de 2007; en estos meses, los precios descendieron a un ritmo mensual de 0.2241 quetzales (suma de los regresores de la tendencia y $B4 \times \text{Tend}$). Por último, el sexto patrón de evolución es creciente y, aunque no resultó significativo (regresor de $B5 \times \text{Tend}$), su magnitud se asemeja a la de los precios LAB del maíz blanco en los puertos de Estados Unidos en el Golfo de México.

Los precios LAB del maíz blanco en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México muestran seis patrones de tendencia dentro del periodo observado. El primero va de enero de 2001 a abril de 2002 y, en el mismo, los precios permanecen estancados (ausencia de significancia del regresor de la tendencia). El segundo patrón es creciente y va de mayo de 2002 a febrero de 2003; el ritmo de crecimiento de los precios es de 0.0535 quetzales mensuales (suma de los regresores de la tendencia y $F1 \times \text{Tend}$). El tercer patrón es descendente y se prolonga por casi tres años, de marzo de 2003 a enero de 2006; en este segmento de la serie, los precios disminuyeron por mes 0.0125 quetzales (suma de los regresores de la tendencia y $F2 \times \text{Tend}$).

El cuarto patrón de evolución es creciente y se ubica entre febrero de 2006 y julio de 2007, y representa el periodo de crecimiento de los precios internacionales calificado como explosivo por el pánico que generó en Guatemala dos semestres posteriores a su inicio. De acuerdo con los cálculos hechos con el modelo para precios al mayorista del cuadro 1, en los primeros nueve meses de 2007 los

GUATEMALA: ECUACIONES DE TENDENCIA PARA PRECIOS DE MAÍZ BLANCO AL MAYORISTA EN LA TERMINAL Y LAB EN PUERTOS DE ESTADOS UNIDOS, ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008

Precio al mayorista en La Terminal				Precio LAB en puertos del Golfo de México, Estados Unidos			
Variable	Regresor	t de Student	Significancia (probabilidad)	Variable	Regresor	t de Student	Significancia (probabilidad)
Intercepto	1.88096	43.379	< 0.001	Intercepto	0.84786	32.436	< 0.000
Tendencia	- 0.02002	- 5.532	< 0.001	Tendencia	0.00133	0.492	0.624
B1	- 0.82509	- 9.302	< 0.001	F1	- 0.89428	- 7.338	< 0.001
B1 x Tend	0.04133	9.778	< 0.001	F1 x Tend	0.05216	8.526	< 0.001
B2	1.01463	2.923	0.005	F2	0.65855	14.365	< 0.001
B2 x Tend	0.00290	0.405	0.687	F2 x Tend	- 0.01381	- 4.882	< 0.001
B3	- 3.60896	- 12.635	< 0.001	F3	- 4.03201	- 24.858	< 0.001
B3 x Tend	0.07608	14.279	< 0.001	F3 x Tend	0.06248	17.719	< 0.001
B4	19.12302	3.490	0.001	F4	11.68031	4.091	< 0.001
B4 x Tend	- 0.20405	- 3.087	0.003	F4 x Tend	- 0.13567	- 3.838	< 0.001
B5	- 2.92241	- 0.809	0.421	F5	- 3.59383	- 3.526	0.001
B5 x Tend	0.05899	1.408	0.163	F5 x Tend	0.04981	4.077	< 0.001
R ²	0.931	-	-	R ²	0.977	-	-
Fc	93.525	-	< 0.001	Fc	288.301	-	< 0.001

Tendencia = 1, 2, 3, ..., 88 (enero de 2001 = 1, febrero de 2001 = 2, ..., abril de 2008 = 88);

B1. Variable binaria (B1 = 1, meses de septiembre de 2002 a diciembre de 2004; B1 = 0, otros meses);

B2. Variable binaria (B2 = 1, meses de enero de 2005 a febrero de 2006; B2 = 0, otros meses);

B3. Variable binaria (B3 = 1, meses de marzo de 2006 a septiembre de 2007; B3 = 0, otros meses);

B4. Variable binaria (B4 = 1, meses de octubre de 2007 a diciembre de 2007; B4 = 0, otros meses);

B5. Variable binaria (B5 = 1, meses de enero de 2008 a abril de 2008; B5 = 0, otros meses);

F1. Variable binaria (F1 = 1, meses de mayo de 2002 a febrero de 2003; F1 = 0, otros meses);

F2. Variable binaria (F2 = 1, meses de marzo de 2003 a enero de 2006; F2 = 0, otros meses);

F3. Variable binaria (F3 = 1, meses de febrero de 2006 a julio de 2007; F3 = 0, otros meses);

F4. Variable binaria (F4 = 1, meses de agosto de 2007 a noviembre de 2007; F4 = 0, otros meses);

F5. Variable binaria (F5 = 1, meses de diciembre de 2007 a abril de 2008; F5 = 0, otros meses).

precios en Guatemala aumentaron a un ritmo de 0.0561 quetzales mensuales. Los precios LAB, por su parte, crecieron en esta etapa a una razón de 0.0638 quetzales/mes (suma de los regresores de la tendencia y $F3 \times \text{Tend}$).

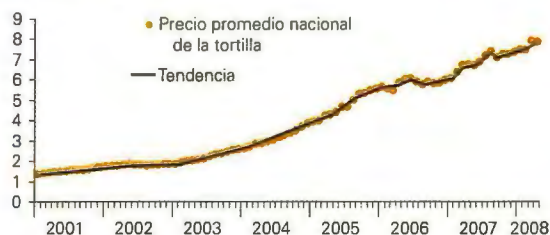
En la quinta etapa, los precios internacionales descendieron de agosto a octubre de 2007, a un ritmo de 0.1343 quetzales mensuales. En la sexta fase hubo un nuevo ascenso, de noviembre de 2007 a abril de 2008; hasta donde lo indican los datos, en ese cuatrimestre los precios crecieron a razón de 0.0511 quetzales mensuales (suma de los regresores de la tendencia y $F5 \times \text{Tend}$), la cual se asemeja al ritmo que crecen los precios al mayorista en La Terminal, como ya se indicó. No se dispone de más datos, pero este patrón podría extenderse hasta septiembre, como lo hizo el año pasado, y puede llegar en este caso a 2.01 quetzales el kilogramo de maíz blanco en puertos del Golfo de México y a 2.58 quetzales en el mercado mayorista en La Terminal.

En la gráfica 7 se presenta la evolución de los precios de la tortilla y su tendencia, y en el cuadro 2, la ecuación de regresión usada para el análisis de la tendencia. Puede apreciarse que, durante el periodo observado, los precios de este alimento muestran cinco etapas de evolución.

Para explicar la evolución de los precios de la tortilla se necesita la gráfica 7 y el cuadro 2. La primera etapa de evolución de los precios de la tortilla va de enero de 2001 a junio de 2003 y se tipifica porque los precios crecen a razón de 0.0226 quetzales por mes (regresor de la tendencia). La segunda va de julio de 2003 a julio de 2005 y los precios crecen a un ritmo de 0.1044 quetzales al mes (suma de los regresores de la tendencia y $D1 \times \text{Tend}$). La tercera etapa abarca de agosto de 2005 a junio de 2006 y los precios registran una razón de crecimiento mensual de 0.0872 quetzales (suma de los regresores de la tendencia y $D2 \times \text{Tend}$). La cuarta va de julio de

**GUATEMALA: TENDENCIA DEL PRECIO DE LA TORTILLA,
ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008**

Quetzales por kilogramo



Fuente: elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística.

2006 a diciembre de 2006; la ausencia de significancia del regresor de $D3 \times \text{Tend}$ indica que los precios crecen al ritmo mensual de la primera etapa (0.0226 quetzales). Por último, en la quinta fase, que va de enero de 2007 a abril de 2008, los precios crecen a un ritmo de 0.10 quetzales mensuales (suma de los regresores de Tend y $D4 \times \text{Tend}$). Si este ritmo se mantuviese por el resto del año, para diciembre de 2008, el kilogramo de tortilla costará 9.40 quetzales.

TRANSMISIÓN DE PRECIOS

Coefficientes de la forma estructural

En el cuadro 3 se presenta el modelo econométrico ajustado a la transmisión de precios del maíz blanco. La primera ecuación del modelo es la del precio del maíz blanco al mayorista en La Terminal, la cual posee una mediana capacidad predictiva. Según su R^2 , explica 46.4% de la variación del precio al mayorista. Como es una ecuación con una sola variable explicativa, la prueba de F muestra que la relación de este precio con el precio LAB es significativamente diferente de cero. Por su parte, la prueba de t, que es a una sola cola, permite probar que el regresor es significativamente mayor que cero. El coeficiente de regresión indica que, por cada quetzal en que se incrementa el precio LAB, el precio al mayorista aumenta 74.38 centavos de quetzal.

La segunda ecuación es la del precio del maíz blanco al consumidor en La Terminal. Esta ecuación presenta un caso similar al de la anterior. Su capacidad predictiva es mediana (R^2 de 51.3%) y su prueba de F evidencia que el

efecto del precio al mayorista en el precio al consumidor es significativamente diferente de cero y su prueba de t de Student permite apoyar la hipótesis de que este coeficiente es mayor que cero. Este regresor indica que, por cada quetzal en que se incrementa el precio al mayorista, el precio al consumidor aumenta en 1.09 quetzales.

La tercera ecuación es la del precio promedio nacional de las tortillas, la cual posee una alta capacidad predictiva (R^2 de 92.4%); su prueba de F indica que, como ecuación global, es significativamente explicativa de la variación del precio de la tortilla. Las pruebas de t de Student son significativas para todos los coeficientes de la ecuación. Los regresores indican que, por cada quetzal en que se incrementa el precio de maíz al minorista, el de la tortilla aumenta en 57.06 centavos de quetzal, y por cada quetzal en que se incrementa el precio del petróleo crudo, el de la tortilla aumenta en 1.15 centavos de quetzal.

Aunque el efecto de las variables se lee de modo directo en las ecuaciones, se percibe de manera más clara

C U A D R O 2

**GUATEMALA: ECUACIÓN DE TENDENCIA DEL PRECIO
DE LA TORTILLA, ENERO DE 2001 A MARZO-ABRIL DE 2008**

Variable	Regresor	t de Student	Significancia (probabilidad)
Intercepción	1.36136	33.525	< 0.001
Tend	0.02263	9.892	< 0.001
D1	-2.56343	-18.674	< 0.001
D1 x Tend	0.08180	21.650	< 0.001
D2	-1.11863	-1.768	0.081
D2 x Tend	0.06456	6.097	< 0.001
D3	2.97808	1.652	0.103
D3 x Tend	-0.00070	-0.027	0.979
D4	-2.31330	-4.861	< 0.001
D4 x Tend	0.07734	12.257	< 0.001
R^2	0.998	-	-
Fc	3 679.547	-	< 0.001

Tendencia mensual = 1, 2,...,88 (1 = enero de 2001, 2 = febrero de 2001, ..., 88 = abril de 2008);

D1. Variable binaria (D1 = 1, julio de 2003 a julio de 2005; D1 = 0, otros meses);

D2. Variable binaria (D2 = 1, agosto de 2005 a junio de 2006; D2 = 0, otros meses);

D3. Variable binaria (D3 = 1, julio de 2006 a diciembre de 2006; D3 = 0, otros meses);

D4. Variable binaria (D4 = 1, enero de 2007 a abril de 2008; D4 = 0, otros meses).

GUATEMALA: MODELO ECONOMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE MAÍZ BLANCO, ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008

Precio al mayorista en La Terminal, Guatemala (quetzales/kg)			
<i>Variables</i>	<i>Regresor</i>	<i>t de Student</i>	<i>Significancia (probabilidad)</i>
Intercepción	1.12837	11.483	< 0.001
Precio LAB del maíz blanco en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México (quetzales/kg)	0.74385	8.624	< 0.001
R ²	0.464	—	—
Fc	73.380	—	< 0.001
Precio al consumidor en La Terminal, Guatemala (quetzales/kg)			
<i>Variables</i>	<i>Regresor</i>	<i>t de Student</i>	<i>Significancia (probabilidad)</i>
Intercepción	0.22474	1.002	0.319
Precio al mayorista en La Terminal (quetzales/kg)	1.08981	9.511	< 0.001
R ²	0.51300	—	—
Fc	90.45700	—	< 0.001
Precio promedio nacional de tortillas (quetzales/kg)			
<i>Variables</i>	<i>Regresor</i>	<i>t de Student</i>	<i>Significancia (probabilidad)</i>
Intercepción	- 1.57393	- 2.358	0.021
Precio al consumidor en La Terminal (quetzales/kg)	0.57064	1.783	0.039
Precio del petróleo crudo WTI (quetzales/barril)	0.01146	24.663	< 0.000
R ²	0.92400	—	—
Fc	514.087	—	< 0.001

desde la perspectiva de las elasticidades. En el cuadro 4 se presentan las elasticidades de la forma estructural del modelo econométrico.

Las elasticidades de la forma estructural indican que por cada incremento de 1% en el precio LAB, el precio al mayorista se incrementará 0.42%. Por cada 1% que se aumente el precio al mayorista, el precio al consumidor se incrementará 0.90% y por cada 1% que se eleve este último, el precio de la tortilla se incrementará 0.34%. Por

último, por cada 1% que aumente el precio del crudo, el precio de la tortilla se incrementará 1.06 por ciento.

Coefficientes de la forma reducida

En el cuadro 5 se presenta la forma reducida del modelo econométrico, en la cual las variables endógenas quedan explicadas por las predeterminadas.

Es necesario indicar que el efecto de las variables predeterminadas en las endógenas del modelo se percibe

GUATEMALA: ELASTICIDADES DE LA FORMA ESTRUCTURAL DEL MODELO ECONOMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE MAÍZ BLANCO, ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008

Variables endógenas	Precio LAB del maíz blanco	Precio al mayorista	Precio al consumidor	Precio del petróleo crudo
Precio del maíz blanco al mayorista en La Terminal	0.41997	—	—	—
Precio del maíz blanco al consumidor en La Terminal	—	0.90415	—	1.06044
Precio promedio nacional de la tortilla	—	—	0.34283	—

GUATEMALA: ECUACIONES DE LA FORMA REDUCIDA DEL MODELO ECONÓMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE MAÍZ BLANCO, ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008

$$PMAY = 1.12837 + 0.74385 FOBMB$$

$$PCONS = 1.45444 + 0.81065 FOBMB$$

$$PTORT = -0.74398 + 0.46259 FOBMB + 0.01146 PCRUDO$$

FOBMB: precio LAB del maíz blanco en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México; PCRUDO: precio del petróleo crudo WTI en Cushing, Oklahoma, Estados Unidos; PMAY: precio del maíz blanco al mayorista en el mercado La Terminal, Guatemala; PCONS: precio del maíz blanco al consumidor en el mercado La Terminal, Guatemala; PTORT: precio promedio nacional de la tortilla. Todos los precios están expresados en quetzales por kilogramo, exceptuando el del petróleo, que está en quetzales por barril.

de modo más claro mediante las elasticidades. Éstas se presentan en el cuadro 6.

Las elasticidades de la forma reducida para el periodo de enero de 2001 a abril de 2008 indican que, por cada 1% que aumente el precio LAB, los precios al mayorista, al consumidor y los de la tortilla se incrementarán 0.42, 0.38 y 0.13 por ciento, respectivamente, y por cada 1% en que se incremente el precio del petróleo crudo, el precio de la tortilla aumentará 1.06%. Como puede observarse, el precio de la tortilla es elástico a cambios en el precio del crudo. Si ocurriese un incremento simultáneo de 1% en el precio LAB y en el precio del crudo, el precio de la tortilla se elevaría en 1.19 por ciento.

DISCUSION DE LOS HALLAZGOS

Los resultados del análisis de los patrones de evolución de los precios del maíz blanco evidencian que, indistintamente de las sendas que los precios han seguido, a finales del periodo estudiado (de enero de 2001 a abril de 2008) muestran cambios estructurales en el mismo sentido, los cuales definen tendencias con mayores ritmos de crecimiento. Para los precios al mayorista, este cambio es una respuesta para ajustarse a las condiciones del mercado internacional con precios al alza.

Los precios de los granos se fijan por medio del mercado internacional. De esta manera, los productores nacionales se comportan como tomadores de precios. Las diferencias entre los precios nacionales y los internacionales dependen del grado de apertura de las economías y de los mecanismos de regulación del comercio que usen los gobiernos nacionales. Sin embargo, las diferencias no

GUATEMALA: ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA DEL MODELO ECONÓMETRICO PARA EL ANÁLISIS DE LA TRANSMISIÓN DE PRECIOS EN EL MERCADO DE MAÍZ BLANCO, ENERO DE 2001-ABRIL DE 2008

Variable endógena	Elasticidad respecto a:	
	precio LAB en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México	precio de petróleo crudo
Precio del maíz blanco al mayorista en La Terminal	0.41997	
Precio del maíz blanco al consumidor en La Terminal	0.37971	1.06044
Precio promedio nacional de la tortilla	0.13018	

pueden ser grandes ni mantenerse por mucho tiempo, pues los mercados son vasos comunicantes y los precios dependen de las cotizaciones en otros mercados. Si las diferencias son significativas, se mueve producto de un mercado a otro hasta que éstas dejen de constituir un estímulo para realizar el movimiento.

El precio de la tortilla, en general, ha mantenido una tendencia que se definió desde mediados de 2003, en la cual los precios están creciendo 10 centavos por mes. Este hecho permite indicar que el crecimiento de los precios de la tortilla no sólo es resultado del



aumento de los precios del grano, ya que este último se presentó a partir de principios de 2006, casi tres años después de que se definió la tendencia del precio de la tortilla.

Los resultados del análisis de transmisión de precios indican que los precios del maíz blanco a diferentes niveles de mercado responden de manera positiva pero inelástica a los cambios en el nivel que les antecede en la cadena de comercialización. Para el movimiento de grano del mercado internacional al mercado mayorista, la inelasticidad de la transmisión de precios se presenta como resultado de la apertura parcial del mercado, que surge al operar con contingentes de importación para la industria de alimentos derivados de maíz blanco (harina nixtamalizada y frituras). Por otro lado, la presencia de valores positivos de transmisión de precios indica que la información del mercado internacional fluye al mercado nacional y da la pauta para considerar que en esta etapa de precios al alza, si no hay los incentivos adecuados en el medio nacional, el grano puede moverse hacia otros mercados vecinos.

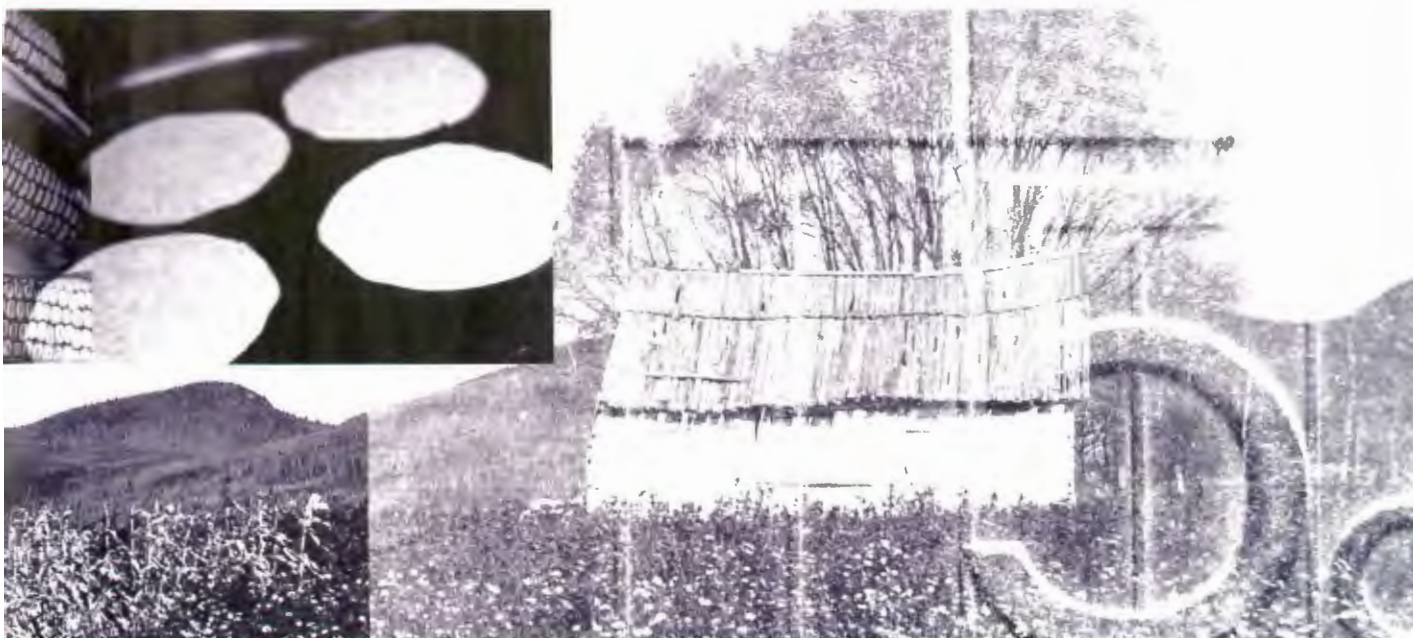
Por otra parte, la inelasticidad de transmisión entre los precios del maíz, como lo ilustra la elasticidad del precio de la tortilla respecto al precio del petróleo crudo, se debe a que el incremento de los precios internos no lo explica sólo el crecimiento de los precios de los granos en el mercado internacional; los aumentos de los precios de los combustibles también están contribuyendo con este proceso y, en el caso de la tortilla, este componen-

te del costo está transfiriendo una parte importante del incremento del precio de este alimento.

Algo que escapó al presente estudio fue la medición explícita del efecto de las devaluaciones del dólar estadounidense, lo cual no se presentó por no haberse encontrado una buena variable proximal para medir el efecto; sin embargo, en esta crisis está ocurriendo un fenómeno que parece estar regido por algo similar a la ley de Gresham, pues, al debilitarse el dólar, los precios de las mercancías se miden en la moneda más dura del mercado: el euro, con lo cual la devaluación del dólar se traduce en una fuerza más que empuja hacia arriba los precios de los granos y del petróleo.

REFLEXIONES PARA ENFRENTAR LA CRISIS DE LOS PRECIOS DE LOS GRANOS

La crisis actual de los precios de los cereales al alza, para Guatemala y otros países en desarrollo, se está presentando en un entorno particular, en el que no se dispone de los elementos mínimos para sacar provecho de los precios de los granos. Ninguno tiene las facilidades para aprovechar los precios al alza para alcanzar de nuevo la autosuficiencia alimentaria, que se fue perdiendo en la medida en que los gobiernos aceptaron la idea de que no tenían ventajas comparativas para producir esos alimentos y se volcaron a un mercado internacional con precios bajos, pero muy distorsionados por el uso excesivo de subsidios.





Los países en desarrollo ya no tienen programas fuertes de generación de germoplasma (variedades e híbridos) y tecnología, no disponen de un sistema para la transferencia de tecnología pues todos cerraron sus programas de extensión agropecuaria y no hay banca de fomento. Algo con lo que aumentan en demasía los países industrializados de donde salieron los consejos y las recomendaciones para eliminar todo apoyo a los granos básicos.

Debe tenerse claro que la época de los granos baratos se acabó, así como la del petróleo barato. La recesión de Estados Unidos está obligando a su gobierno a jugar con el tipo de cambio para reactivar su economía, aunque no lo reconoce de manera oficial, pero como es quizás el único instrumento de política que puede usar sin incurrir en costos internos, lo utilizará aunque genere una tormenta de perjuicios para todas las economías pequeñas y grandes que viven de exportar hacia su mercado.

Debe tenerse claro también que la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), el cartel más eficiente de todos los tiempos, no dejará de actuar como tal, y los precios de los hidrocarburos seguirán subiendo. Por ello deben canalizarse recursos y talentos humanos hacia los campos de investigación y transferencia de

tecnología agropecuaria, organización de productores, crédito de fomento, mejoramiento de la calidad del grano, sistemas de irrigación y otras medidas; pero no sólo desde la perspectiva de la productividad y la eficiencia agroecológica, sino dentro de los nuevos paradigmas de agro-salud, como un primer componente de una iniciativa de desarrollo de amplia cobertura.

Para las familias marginadas por el sistema económico concentrador de las oportunidades para producir riqueza que hay en Guatemala y otros países, es necesario crear programas que a la vez que atiendan sus necesidades permitan preparar capital humano. No sólo se debe buscar resarcir a los damnificados del sistema; a cambio de las transferencias, las familias deben atender líneas de acción en educación, salud y nutrición de sus hijos y sus comunidades.

Otro camino no excluyente que nadie quiere explorar, pero que puede ofrecer los mayores beneficios sociales para todos, es la integración de América Latina, pero no por medio de acuerdos de comercio en los que sólo gana el que más preparado esté para el intercambio. Este curso de acción, aunque es el más promisorio, es el menos viable por las ideas tan de parcela que los latinoamericanos tienen acerca de la patria. **CE**