

Derechos reservados de El Colegio de Sonora, ISSN 1870-3925

## Impactos alimentarios de los precios de los cereales al alza: el caso del consumo de tortilla y pan francés en Guatemala, 2006-2008

Mamerto Reyes Hernández\*

**Resumen:** Mediante las elasticidades precio e ingreso de la demanda de tortilla y pan francés, se estimó el impacto que en el consumo de dichos alimentos tuvo el incremento de precios de los cereales, ocurrido de julio de 2006 al mismo mes de 2008. La estimación se realizó en tres estratos de hogares en Guatemala, durante el periodo mencionado. Los resultados muestran que en todos los hogares se redujo el consumo de los artículos citados, como consecuencia del alza en sus precios.

**Palabras clave:** precios de los cereales, impacto en el consumo, tortilla, pan francés, Guatemala.

**Abstract:** The impact of grain price increases on tortilla and white bread consumption observed between July 2006 and July 2008 is estimated in this article. Tortilla and white bread consumption levels for three different household strata in Guatemala were calculated based on price and income

\* Licenciado en economía por la Universidad de San Carlos de Guatemala y maestro en economía agrícola por el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México, México. Investigador y consultor independiente en economía agrícola. Correspondencia: 30 Avenida "A" 4-41, apartamento "D", zona 7, colonia Jardines de Tikal I, Guatemala, Guatemala. Teléfono: (502) 2474 1772. Correo electrónico: mrhdz@yahoo.com

elasticity of demand. Results indicate that quantities of tortillas and white bread consumed in all households decreased in response to price increases.

*Key words:* grain prices, impact on consumption, tortillas, white bread, Guatemala.

## Introducción

El aumento de los precios de los cereales en los últimos años es el resultado de varios factores, como la expansión de la industria del alcohol carburante en Estados Unidos, el alza de los precios del petróleo y la devaluación del dólar estadounidense, además del incremento en la demanda de cereales por parte de China e India (Poch 2008).

Sin embargo, los procesos principales que propiciaron dicha alza fueron resultado del ambiente favorable propiciado por la banca central de Estados Unidos para la especulación financiera. El primer ascenso de precios de los granos y de las materias primas en general (petróleo, carbón, metales y granos) se derivó del rompimiento de las burbujas de las empresas “punto com”, a principios de la década actual y de las hipotecas “subprime” en agosto de 2007 (Millet y Toussaint 2008). Con la ruptura de la primera burbuja, algunos inversores especulativos emigraron hacia el sector de materias primas, pero la mayoría se dirigió hacia el inmobiliario de EE UU, así se creó la segunda burbuja que al romperse, en el verano de 2007, produjo un pánico tal que los inversionistas buscaron refugio en las materias primas, esta búsqueda de seguridad creó una tercer burbuja, que empujó al alza todos los precios de las materias primas (Ibid.) y al sistema financiero hacia una crisis, que un año después se difundió por los países industrializados y amenaza con inocular a todas las economías nacionales del planeta.

El crecimiento de los precios del petróleo ha estimulado la expansión de la industria del etanol y de los biocombustibles en el mundo, pero en EE UU a este estímulo se sumó la Ley de Aire Lim-

pio, que a partir de 1998 dejó normado que todas las gasolinas formuladas para usarse en ese país deben contener 30 por ciento de etanol y éter etiloterbutílico y 70 de hidrocarburo (Sánchez et al. 1998, citado en Fuentes et al. 2005, 31), lo que constituyó una oportunidad creciente de mercado para la producción de maíz con fines energéticos y un atractivo para la emigración de inversores especulativos, luego del rompimiento de las burbujas de las compañías “punto com” y de las hipotecas “subprime”.

Debido a que EE UU es uno de los productores y proveedores de cereales más grandes en el mundo y que el alcohol carburante en ese país se produce con maíz, la ley mencionada ha sido la fuerza principal que ha estado secando el mercado internacional de granos, ya que el crecimiento de la producción de maíz para etanol se ha sustentado en el congelamiento y reducción de las superficies cultivadas con otros granos. En este sentido, cabe indicar que el Departamento de Agricultura ha previsto que la superficie para la siembra de maíz, de 34.80 millones de hectáreas en 2007, será de 36.42 en 2010, y así se mantendrá hasta 2016. El sorgo perderá 0.20 millones de has y la soya 0.48. Por su parte, otras gramíneas como la cebada, avena, trigo y arroz conservarán su área de cultivo (United States Department of Agricultura, USDA 2007, 37). Además, investigadores del Instituto de Política para la Tierra (Earth Policy Institute 2007) estimaron que en 2008, 139 millones de toneladas métricas<sup>1</sup> (tm) de maíz (48 por ciento de la producción nacional) se destinaron al etanol.

El alza de los precios del petróleo, por definición, se deriva de la solución de monopolio fijada por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) para su establecimiento, pero también ha sido estimulada por el crecimiento de la demanda de combustibles en China e India, el rompimiento de las burbujas de las empresas “punto com” y de las “subprimes” y la debilidad del dólar estadounidense en los mercados cambiarios internacionales.

A estas presiones sobre los precios de los cereales se suma la devaluación del dólar en EEUU, uno de los resultados de la crisis del

<sup>1</sup> La “tonelada métrica” equivale a 1000 kilogramos. Se usa la abreviatura “tm” para diferenciarla de la tonelada española (997.92 kilos) que en Guatemala se abrevia “ton”.

sector financiero asociada al mercado de bienes raíces, desatada en el país. Sin embargo, en la actualidad esta devaluación responde también a la necesidad del gobierno de reactivar su economía, la cual se encuentra en recesión.

## Tendencias de los precios de maíz blanco, trigo duro, tortilla y pan francés

En las figuras 1 y 2 se presentan series desestacionalizadas de precios FOB<sup>2</sup> de maíz blanco y trigo duro en puertos del golfo de México, (EE UU), y al mayorista en el mercado La Terminal de la ciudad de Guatemala y el promedio nacional de tortilla y pan francés en Guatemala y sus tendencias respectivas.

En la figura 1 se aprecia que los precios FOB de maíz blanco en puertos estadounidenses del golfo de México y al mayorista en el mercado interno ajustaron sus patrones de evolución desde el inicio de 2005, y el primer aumento fue a principios del año siguiente. El precio de la tortilla trae una tendencia alcista desde mediados de 2003, lo cual sugiere que el incremento no sólo se debe al aumento del grano, sino también al de los combustibles, cuya contribución quizá sea mayor. Respecto a los cambios al alza, con las ecuaciones de tendencia (figura A-1 del anexo), de febrero de 2006 a julio de 2007, los precios FOB por kilogramo de maíz en puertos del golfo crecieron a una razón de 6.37 centavos de quetzal<sup>3</sup> mensuales (suma de los coeficientes de regresión de tendencia y  $F3xTend$ ), y de noviembre de 2007 a septiembre de 2008 aumentaron en 8.31 centavos mensuales (suma de los regresores de tendencia y  $F5xTend$ ). Los precios al mayorista en el mercado La Terminal, el principal en su tipo del país, de marzo de 2006 a septiembre de 2007,

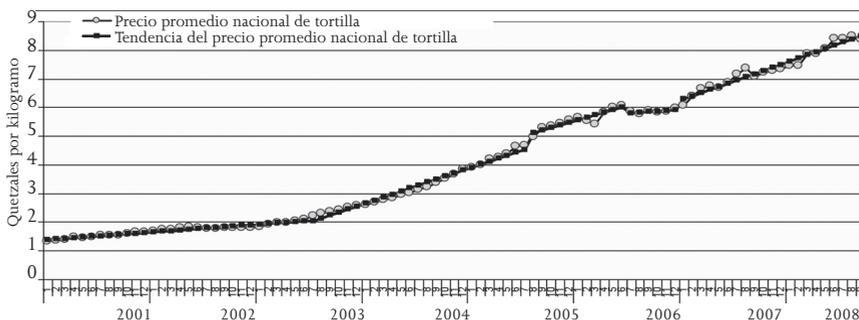
<sup>2</sup> Abreviatura de *free on board* (libre a bordo), significa que la mercancía es puesta a bordo por el vendedor, libre de todo gasto; el flete, seguro, aduanas, etcétera, corre por cuenta del destinatario.

<sup>3</sup> De enero de 2007 a septiembre de 2008, el tipo de cambio nominal fue en promedio de 7.62 quetzales por dólar estadounidense.

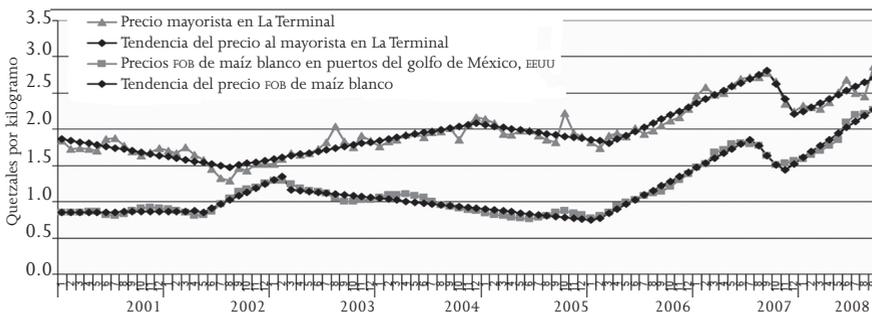
se incrementaron en 5.55 centavos al mes (suma de los coeficientes de regresión de tendencia y B3xTend), y de enero a septiembre de 2008 (suma de los regresores de tendencia y B5xTend) lo hicieron mensualmente en 5.66 centavos. Por su parte, los precios de la tortilla están aumentando 10 centavos al mes desde julio de 2003. En

Figura 1

Tendencias de los precios desestacionalizados de tortilla y maíz blanco al mayorista en La Terminal, y FOB en puertos del golfo de México, EE UU, enero de 2001-septiembre de 2008



a) Precio nacional de tortilla en Guatemala



b) Precio FOB de maíz blanco en puertos del golfo de México, EEUU, y en La Terminal.

Fuente: elaboración propia, con datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Unidad de Política e Información Estratégica del Ministerio de Agricultura (UPIE/MAGA) y U. S. Grains Council (varios años).

estos productos, los precios no han alcanzando el punto de quiebre donde comenzarán a descender, lo cual parece ser el resultado del crecimiento continuo de la producción de alcohol carburante en EE UU.

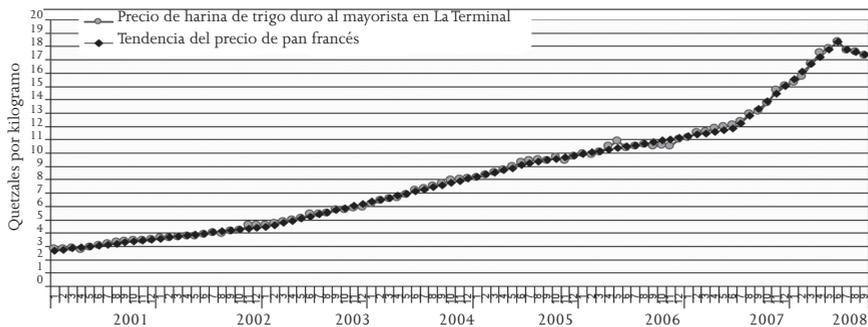
En la figura 2 se aprecia que los precios FOB de trigo duro en puertos estadounidenses del golfo de México y de harina de este grano al mayorista en La Terminal han seguido un patrón similar de evolución en todo el periodo observado, que se modifica hacia el alza con mayor vigor a mediados de 2007. En cuanto a los FOB del grano, siguieron subiendo hasta alcanzar un máximo en marzo de 2008, después bajaron. En el caso de los de harina de trigo duro, continuaron creciendo hasta junio de 2008, alcanzaron un máximo, y luego decrecieron. Los precios de pan francés mostraron un patrón al alza con mayor vigor que los del grano y harina. A mediados de 2007, su patrón de crecimiento subió aún más, y llegó a un máximo en junio de 2008, después disminuyó.

Esta tendencia decreciente de 2008, registrada en los precios de trigo duro y sus productos, resultó del estallido de una burbuja nueva, que se formó tras el rompimiento de las “subprimes”. Parece ser un retorno a la tendencia de crecimiento que traía el costo del trigo duro hasta mayo de 2007.

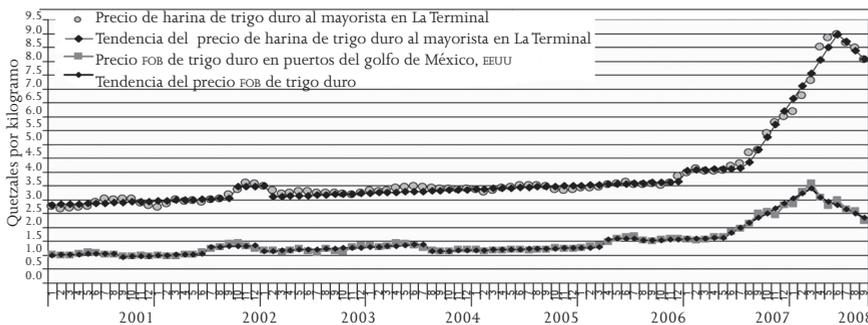
Con las ecuaciones de tendencia (figura A-2 del anexo), se estima que los precios FOB por kilogramo de trigo duro en puertos del golfo de México, de junio de 2007 a marzo de 2008, aumentaron a una razón de 17.79 centavos por mes (suma de los regresores de tendencia y  $D5 \times \text{Tend}$ ). De abril a septiembre de 2008, se redujeron en 14.67 centavos al mes (suma de los regresores de tendencia y  $D6 \times \text{Tend}$ ). Los de harina de trigo duro en La Terminal, de agosto de 2007 a junio de 2008, aumentaron a un ritmo de 46.09 centavos mensuales (suma de los coeficientes de regresión de  $\text{Tend}$  y  $H2 \times \text{Tend}$ ) y de julio a septiembre de 2008, se redujeron 31.47 (suma de los regresores de tendencia y  $H3 \times \text{Tend}$ ). Los del pan francés, de junio de 2007 a junio de 2008, crecieron a un ritmo mensual de 55.50 centavos (suma de los regresores de tendencia y  $F3 \times \text{Tend}$ ) y de julio a septiembre de 2008 descendieron 19.42 centavos al mes (suma de los regresores de tendencia y  $F4 \times \text{Tend}$ ).

Figura 2

Tendencias de los precios desestacionalizados de pan francés y harina de trigo duro al mayorista en La Terminal y FOB de trigo duro en puertos del golfo de México, EE UU, enero de 2001- septiembre de 2008



a) Precio promedio nacional del pan francés, en Guatemala



b) Precio de trigo duro en puertos del golfo de México, EE UU, y de la harina de trigo duro en La Terminal.

Fuente: elaboración propia, con datos de INE, UPIE/MAGA y U. S. Grains Council (varios años).

### Problema de investigación

En la alimentación de los guatemaltecos, la tortilla de maíz y el pan de trigo sin azúcar son algunas de las fuentes principales de carbohidratos. Estos productos compiten como acompañantes de la sopa

y del plato fuerte del almuerzo y cena, y para la preparación de platicillos elaborados a partir de los conceptos de tacos y emparedados. Para tener una idea general de su relación sustitutiva con las 2 200 kilocalorías (kcal) diarias que requiere una persona representativa de la población nacional, se considera que en la canasta básica alimentaria 840 provienen de la tortilla y 130 del pan francés, el principal pan de trigo sin azúcar en Guatemala.

Debido a la importancia de estos dos productos en la alimentación de la gente, en este trabajo se buscaron respuestas a los interrogantes siguientes: a) ¿cuáles son los efectos de los incrementos de precios en el periodo estudiado en el consumo de tortilla y pan francés, en hogares con diferentes ingresos?, y b) ¿qué porcentaje de la población nacional resultó damnificada?

## Metodología

Los efectos del alza de precios en el consumo se derivan de dos fuerzas conjuntas: a) el incremento general de precios de los alimentos reduce la capacidad adquisitiva del presupuesto de los hogares para comprarlos y b) el incremento del precio de un alimento reduce su consumo, de acuerdo con la ley fundamental de la demanda.

En el presente trabajo, el efecto en el consumo de tortilla y pan francés se estimó con las elasticidades precio e ingreso de la demanda de estos alimentos. Para hacerlo fue necesario determinar los cambios en los precios reales de estos productos y en el presupuesto real de los hogares asignado para su compra.

Las elasticidades utilizadas provienen de un estudio reciente realizado por Reyes Hernández (2008),<sup>4</sup> para analizar la evolución y efectos de los precios de los cereales.

<sup>4</sup> La elasticidad de la demanda de un bien, respecto a una de sus variables explicativas, es la medida relativa en que se modifica la demanda de ese bien por cada uno por ciento en que se cambie la variable en cuestión. Para explicar cómo se obtienen las elasticidades, se toma el ejemplo de la demanda de tortilla, la que en su expresión más simplificada es una función inversa de su precio y una función directa del precio de los bienes que la pueden sustituir (tortilla de harina, pan francés y otros) y del ingreso. Esta relación funcional indica que la demanda disminuirá cada vez que suba el precio de la tortilla; aumentará cada vez que se incrementen los precios de los sustitutos y cuando el ingreso sea mayor.

## Estimación del impacto del incremento de precios de los cereales en el consumo

Con la base de datos de la Encuesta nacional de condiciones de vida (ENCOVI) de 2006 del INE, se estimaron promedios nacionales de las variables presupuesto alimentario y gastos por persona anual en tortilla y pan francés, para los tres estratos de hogar en que la ENCOVI presenta la información; en pobreza extrema, pobreza no extrema y no pobres. Para calcular las cantidades físicas de cada alimento, el promedio de gasto en cada uno se dividió entre su precio promedio nacional correspondiente.

El presupuesto para alimentos y los precios están expresados en quetzales de 2006, año en que se levantó la ENCOVI. Se utilizó un índice de precios de los alimentos contenidos en la canasta básica, el cual se construyó con los precios promedio nacionales de esos productos y con las cantidades de cada uno que contiene la canasta básica alimentaria del INE.

Las series de precios provienen del INE y las de presupuestos alimentarios por estrato de hogar se obtuvieron asumiendo que no variaron en términos nominales de julio de 2006 a julio de 2008, lo cual parece muy probable pues no ha habido cambios notables en las remuneraciones de la mano de obra en los últimos años.

Para evaluar los efectos, se prepararon dos escenarios: uno de julio de 2006 a julio de 2007 y de julio de 2007 a julio de 2008.

---

Para estimar las elasticidades, se parte de la función de demanda de tortilla, sea esta:

$Q = f(PT, PPF, Y)$  tal que  $\partial Q/\partial PT < 0$ ;  $\partial Q/PPF > 0$ ; &  $\partial Q/\partial Y > 0$

Donde:

Q= demanda de tortilla

PT= precio de tortilla

PPF= precio de pan francés

Y= ingreso

$\partial$ = incremento infinitesimal, los cocientes  $\partial Q/\partial PT$ ;  $\partial Q/PPF$  &  $\partial Q/\partial Y$  son primeras derivadas parciales.

Las elasticidades para cada variable explicativa se calculan de la siguiente manera:

$EPT = (\partial Q/\partial PT) (PT/Q)$ , la elasticidad de la demanda respecto al precio de la tortilla

$EPPF = (\partial Q/PPF) (PPF/Q)$ , la elasticidad de la demanda respecto al precio de pan francés

$EY = (Q/\partial Y) (Y/Q)$ , la elasticidad de la demanda respecto al ingreso.

Con los valores reales del principio y final de cada periodo se obtuvieron los incrementos en los presupuestos y precios. Con las elasticidades respectivas se estimaron sus efectos en el consumo de los alimentos. Primero se hizo un análisis de la repercusión del cambio en los presupuestos alimentarios reales, luego otro sobre el efecto del aumento de precios y un tercero con la combinación de ambos, que es el presentado en este trabajo.

El procedimiento matemático fue el siguiente:

$$\Delta_1 Q = E_p \times \Delta P$$

$$\Delta_2 Q = E_y \times \Delta Y$$

En donde:

$\Delta$  = incremento porcentual

Q = demanda

$E_p$  = elasticidad precio

$E_y$  = elasticidad ingreso (presupuesto alimentario en este caso)

P = precio del alimento estudiado

Y = ingreso (presupuesto alimentario)

De esta manera, el efecto combinado del cambio simultáneo de precio e ingreso es la suma de  $\Delta_1 Q$  y  $\Delta_2 Q$ .

Por último, se indica qué se entiende por hogares en pobreza extrema, en pobreza no extrema y no pobres. Los primeros tienen ingresos menores al costo de la canasta básica alimentaria; los segundos, cuyos ingresos son mayores al valor de ésta, pero menores al del mínimo vital (canasta de alimentos, vestuario, vivienda y otros bienes y servicios esenciales) y los terceros, con percepciones superiores al costo del mínimo vital.

## Contexto del estudio

### Entorno macroeconómico

Para tener una idea de la evolución de la economía de Guatemala en términos agregados, en la figura 3 se observa que el producto

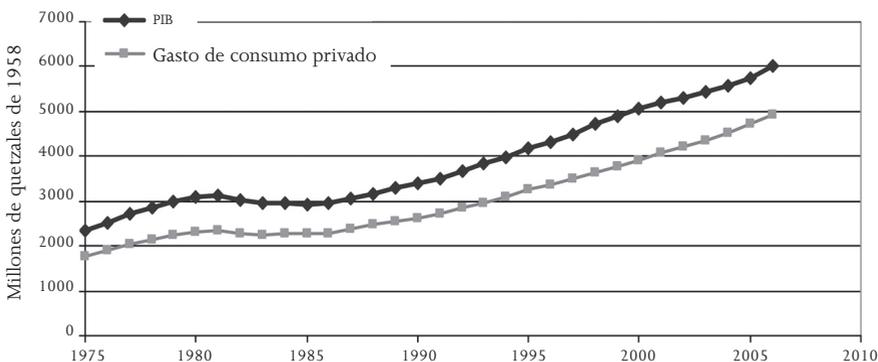
interno bruto (PIB) ha pasado por tres etapas; la de 1975 a 1980, corresponde al final del periodo de sustitución de importaciones; en este quinquenio, ese modelo de desarrollo ya había agotado sus bondades; la de 1980 a 1986, cuando se ensayaron los primeros intentos de ajuste macroeconómico. Y la tercera de 1986 a 2000, cuando siguió un crecimiento relativamente constante, cuya tasa media anual fue de 3.97 por ciento. A partir del año 2000, donde se encuentra un punto de inflexión, el crecimiento anual mantenido hasta 2006 fue de 2.86 por ciento, un poco superior a la tasa de crecimiento poblacional en ese periodo (2.50).

El gasto de consumo privado, la variable que representa el presupuesto agregado de las familias en su papel de consumidoras, tuvo un patrón de evolución similar al del PIB. Luego de los primeros programas de ajuste, esta variable comenzó a crecer a un ritmo ligeramente menor que el del producto, pero se mantuvo hasta 2006, con una tasa media de crecimiento anual de 3.91 por ciento.

Otra variable importante en este entorno es la inversión en capacidades productivas e infraestructura. La formación de capital fijo

Figura 3

Evolución del PIB y del gasto de consumo privado en Guatemala, 1975-2006

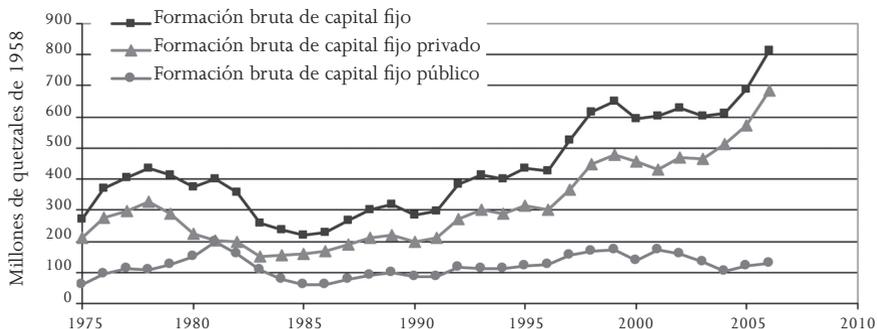


Fuente: elaboración propia, con datos de Banco de Guatemala ([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

para el periodo observado se presenta en la figura 4, donde la inversión fija ha seguido un patrón histórico definido por la privada; y la pública no ha recuperado el sitio alcanzado a principios de la década de 1980 (200 millones de quetzales), debido a los programas macroeconómicos adoptados y a la austeridad mantenida como política de gasto.

Figura 4

Evolución de la formación bruta de capital fijo en Guatemala, 1970-2006



Fuente: elaboración propia, con datos de Banco de Guatemala ([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

La inversión privada, tras alcanzar un máximo relativo en 1978, se deprimió de 1984 a 1986, para después definir un patrón claro de crecimiento oscilante, de 1987 a 2007, que se resume en una tasa media fuerte de crecimiento anual de 7.05 por ciento, factor que explica el tipo de evolución del PIB y el gasto de consumo privado.

Respecto al comercio exterior, la evolución de las exportaciones de bienes y servicios ha sido similar a la del PIB, lo cual pone en evidencia que Guatemala opera con un modelo de crecimiento hacia fuera. Por otro lado, las importaciones se comportan igual, lo cual indica que el aparato productivo del país depende de insumos foráneos; es un reflejo de la herencia del modelo de crecimiento por sustitución de importaciones adoptado en los años sesenta.

La industria guatemalteca depende de insumos y tecnología importados, y su agricultura está orientada en gran parte al mercado exterior. Esto último se practica con dos sistemas bien diferenciados de producción agrícola; uno de grandes plantaciones de cultivos como café, caña de azúcar, banano y pastizales para ganadería bovina y otro basado en la agromaquila, que acopia y procesa la cosecha de hortalizas de miles de pequeños productores independientes.

Como se observa en la figura 5, tras la etapa de los primeros ajustes económicos (1980-1986), las exportaciones aumentaron para detenerse a finales de la década de 1990, debido a la caída de los precios del café, los daños provocados por el huracán Mitch, la tormenta Stan y otros factores. Por su parte, las importaciones han crecido muy apegadas al patrón de evolución del PIB, lo cual ha hecho que a partir de 2002 Guatemala opere con un saldo deficitario creciente en la balanza de comercio.

Al comienzo de este trabajo, la hipótesis era que las sobreevaluaciones del tipo de cambio explicaban el déficit creciente en el comercio exterior, sin embargo, al estimar el tipo de cambio de equilibrio<sup>5</sup> se encontró que el nominal, logrado con las bandas de

Figura 5



Fuente: elaboración propia, con datos de Banco de Guatemala ([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

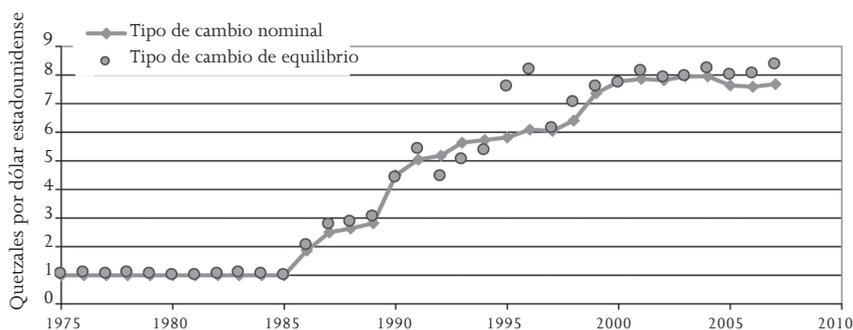
<sup>5</sup> Estimado con el enfoque adaptado por Reyes Hernández (1998).

precios con que se regula el precio macroeconómico, se encuentra en la ruta que sigue su valor de equilibrio, por lo que el desequilibrio creciente entre importaciones y exportaciones parece deberse más a una pérdida de dinamismo de las exportaciones y no a las distorsiones del tipo de cambio.

En la figura 6 se presentan los tipos de cambio nominal y de equilibrio, y se observa que los sesgos del primero respecto al periodo de 2002 a 2006, en que apareció y creció el déficit en la balanza de comercio, no son fuertes.

Figura 6

Tipos de cambio nominal y de equilibrio en Guatemala, 1975-2007



Fuente: elaboración propia, con datos de Banco de Guatemala ([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

Es necesario indicar que la evolución en los precios en Guatemala, observada a través del índice de precios al consumidor (IPC) y el deflactor implícito del PIB, muestra cuatro etapas (véase figura 7). En la primera, de 1975 a 1984, crecieron a un ritmo anual de 8.41 por ciento; la segunda mitad de ésta coincidió con la depresión del primer quinquenio de 1980.

En la segunda, de 1984 a 1989, cambiaron la razón anual de crecimiento; de 8.41 pasaron a 16.93, que parece ser la respuesta al proceso de reactivación de la economía. Paradójicamente, los pro-

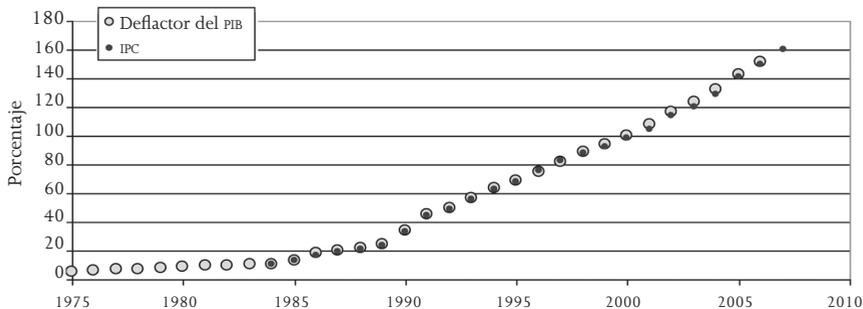
gramas de ajuste buscaban apagar las presiones inflacionarias, pero para arrancar de nuevo la economía generó estas presiones a un ritmo dos veces más grande al que traían los precios.

En la tercera etapa, de 1989 a 1991, la presión inflacionaria alcanzó una cifra récord para Guatemala. La tasa de crecimiento de los precios en este periodo fue de 38.03 por ciento anual. Se ensayaron programas de ajuste económico nuevos y de reconversión de la economía. En la cuarta, de 1991 a 2008, los precios retomaron una senda de crecimiento similar a la de finales de los años setenta, con una tasa media de crecimiento anual de 7.34 por ciento.

La información presentada muestra una economía pequeña y abierta, lo cual permite inferir que como resultado de la recesión mundial derivada de la crisis financiera en los países industrializados, se desacelerará la economía nacional, tanto por reducción de las exportaciones como de la remesas internacionales, un rubro importante de divisas, consumo familiar e inversión en vivienda.

Figura 7

Índice de precios al consumidor y deflactor implícito del PIB, en Guatemala, 1984-2007. Base 2000=100%



Fuente: elaboración propia, con datos del INE y Banco de Guatemala ([www.banguat.gob.gt](http://www.banguat.gob.gt)).

## Producción y consumo de maíz y trigo

Guatemala cayó en la trampa de aceptar que no tenía ventajas comparativas para producir cereales desde mediados de la década de

1980, y dejó los cultivos de maíz, arroz y trigo en un abandono relativo, comenzó a hacer uso de los préstamos blandos en especie ofrecidos por el gobierno de EE UU, a través del Programa Ley Pública 480 (PL 480) y de las donaciones monetizables de la sección 416. El primero no es un programa de ayuda alimentaria, por el contrario es una medida de política económica del gobierno estadounidense para comercializar excedentes agrícolas, y el segundo, indica Garst (1992, 24), es uno de donaciones de productos viejos, para los cuales el Departamento de Agricultura no encuentra otro uso. Una parte de la sección 416 se ha utilizado para compensar a los gobiernos de los países perjudicados por recortes en las cuotas azucareras. Lo paradójico es que a dichos programas sólo pueden acceder los gobiernos amigos de EE UU, con ello pone en evidencia sus objetivos comerciales y políticos.

Aunque esta iniciativa se ha usado para importar maíz amarillo, arroz, sebo y aceite vegetal, la mayor relevancia la ha tenido la importación de trigo (Ibid., 10). Este programa está diseñado para operar a través del gobierno nacional, el cual recibe los productos y los vende a los precios internacionales vigentes, ahorrándoles a los usuarios los costos de transacción en que incurrirían si operaran en forma individual como importadores. Por otro lado, le genera recursos al gobierno al vender la mercancía en el mercado interno (Ibid., 12-13). El PL 480 sigue vigente, y dentro de los programas para monetización introduce maíz, torta de soya y aceite de esta oleaginosa (Zappacosta 2005, 15).

Obviamente, como toda medida que trae granos baratos, este programa desincentiva la producción interna, incluso de sustitutos en el consumo. Garst (1992, 43) menciona que en Honduras, la importación de trigo a través del PL 480 redujo en 50 por ciento la tasa de crecimiento del cultivo de maíz blanco.

Otras medidas utilizadas en acuerdo con los agroindustriales han sido los contingentes de importación de maíz amarillo y blanco y arroz, cuyas cuotas tienen tarifas preferenciales. Dentro del Tratado de Libre Comercio de Centroamérica, República Dominicana y Estados Unidos están normados los volúmenes de los contingentes, y las importaciones están libres de gravamen. En la actualidad, por

disposición de la Presidencia de la república, se ha liberado la importación de harina de trigo duro, maíz amarillo y arroz de segunda, y se operará sin contingentes.

Algo que se debe indicar son las implicaciones de estas medidas de política comercial, cuyo efecto obvio fue la baja de los precios y un desincentivo para la producción nacional de maíz, trigo y otros granos básicos. Estas repercusiones se agravaron en la medida en que el gobierno nacional seguía la terapia de los programa de ajuste estructural y compactaba el Estado, y adoptaba una política de abandono a los granos básicos, según el supuesto de la ausencia de ventajas comparativas para cultivarlos, que tomó forma a finales de los años ochenta, y continuó a lo largo de la década siguiente, 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 figura 8 se observa el efecto de las medidas tomadas en contra de los granos básicos. La producción de trigo descendió desde mediados de los años ochenta, y se ha mantenido así. La de maíz comenzó a recuperarse a finales del decenio siguiente, como respuesta a un programa de distribución de fertilizantes y semillas mejoradas subsidiados aún vigente, que también ha favorecido la siembra de frijol.

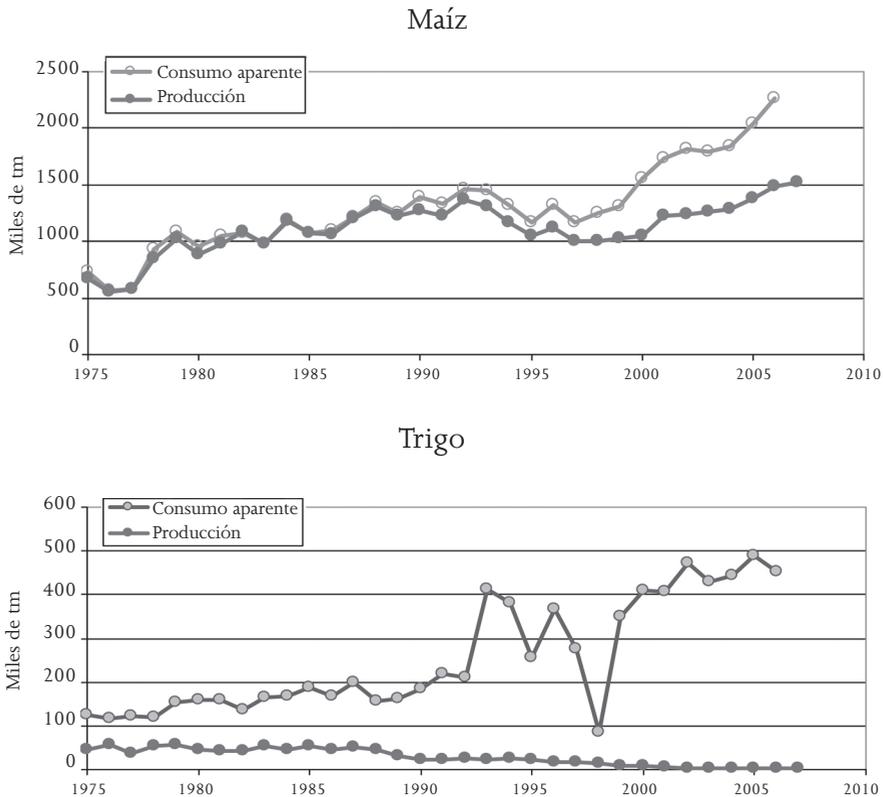
En la actualidad, como resultado del programa de política utilizado desde mediados de la década de 1980, en la coyuntura actual de precios al alza, sólo el cultivo de maíz tiene capacidad para reaccionar al estímulo de los precios. En cambio, el de trigo no la tiene para responder en el corto plazo, debido a que su área de siembra fue sustituida por otras de mayor valor, sobre todo por hortalizas para exportación.

Por otra parte, el trigo requiere una renovación constante de las variedades, debido a problemas con enfermedades fungosas y que drenan con rapidez su potencial de rendimiento. Esta renovación no puede hacerse a la velocidad necesaria, debido a la compactación severa a que fue sometido el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), la autoridad nacional en desarrollo de germoplasma, y pensar que empresas privadas de semillas lo hagan es algo muy

remoto, pues el desarrollo de variedades con plazos de vida útil tan cortos no les resulta rentable. El mercado de semillas más atractivo en Guatemala es el de híbridos de maíz para el trópico bajo, y en la actualidad incluso lo es para compañías estadounidenses, que ya no operaban en el país porque sus materiales genéticos habían sido superados por los del ICTA y por los de la empresa privada nacional.

Figura 8

Producción y consumo aparente de maíz y trigo en Guatemala, 1975-2007



Fuente: Banco de Guatemala (1991, 2006, 2007).

## Resultados

### Los hallazgos

En la figura 9 aparecen los presupuestos alimentarios anuales por persona promedio para cada estrato de hogar, para julio de 2006, de 2007 y de 2008. También los precios de tortilla y pan francés y los índices de precios de la canasta básica alimentaria. Los presupuestos y precios se expresan en valores nominales y reales.

Con la información de la figura 9 es posible estimar los incrementos porcentuales en los presupuestos y precios reales, los cuales al multiplicarse por su elasticidad respectiva permiten inferir el efecto en el consumo de un alimento derivado de cambios relativos en el presupuesto y en el precio.

En la figura 10 están las elasticidades ingreso y precio de la demanda de tortilla y pan francés, los incrementos en los presupuestos reales de consumo y en los precios reales de dichos alimentos y las inferencias hechas con estas elasticidades.

Para tener una idea de las cantidades físicas en que se redujo el consumo, en la figura 11 se reflejan las anuales de tortilla y pan francés en kilogramos. Esta información se presenta para las tres fechas usadas en la evaluación de los efectos de los incrementos de precios y para los tres estratos de hogar.

### Discusión de los resultados

Como resultado del incremento de precios de tortilla y pan francés, el consumo de ambos alimentos se redujo en todos los estratos de hogares. En el caso de la tortilla, los damnificados principales fueron los hogares en pobreza extrema, en donde a principios del periodo observado se consumían 52.54 kilos por persona al año y al final 49.3. Estas dos cifras representan 16.20 kilos menos del consumo de los hogares no pobres al principio del periodo y 12.62 al final del mismo. En los hogares en pobreza no extrema y los no pobres, el consumo de tortilla fue similar en las tres fechas analizadas, aunque también se redujo en los dos estratos.

## Figura 9

Presupuestos alimentarios anuales por persona  
y precios de tortilla y pan francés en valores nominales  
y reales en Guatemala, 2006-2008

	Julio de 2006	Julio de 2007	Julio de 2008
Presupuestos alimentarios anuales nominales por persona (quetzales)			
Hogares en pobreza extrema	1 624.25	1 624.25	1 624.25
Hogares en pobreza no extrema	2 716.51	2 716.51	2 716.51
Hogares no pobres	5 340.96	5 340.96	5 340.96
Precios nominales (quetzales)			
Precios de tortilla	5.84	6.90	8.50
Precios de pan francés	10.44	12.30	17.61
Índice de precios de los alimentos de la canasta básica (%)	100.00	106.83	138.40
Presupuestos alimentarios anuales reales por persona (quetzales de julio de 2006) *			
Hogares en pobreza extrema	1 624.25	1 520.36	1 173.55
Hogares en pobreza no extrema	2 716.51	2 542.75	1 962.73
Hogares no pobres	5 340.96	4 999.34	3 858.95
Precios reales (quetzales de julio de 2006) *			
Precios de tortilla	5.84	6.46	6.14
Precios de pan francés	10.44	11.51	12.72

\* Valores reales = valores nominales / (índice de precios de los alimentos/100)

Fuente: elaboración propia, con datos de ENCOVI-2006 y precios del INE.

En cuanto a la ingesta de pan francés, fueron los hogares pobres (extremos y no extremos) los que más lo resintieron. Al principio, los de pobreza extrema, pobreza no extrema y no pobres consumían anualmente 2.23, 5.29 y 13.16 kilos por persona; y al final, en el orden respectivo, sólo 0.38, 2.65 y 7.59.

Figura 10

Cambios en los presupuestos reales y precios reales de tortilla y pan francés en dos periodos de observación y sus efectos en su consumo en Guatemala, 2006-2008

	Pobreza extrema	Pobreza no extrema	No pobres
Incremento en los presupuestos reales (%)			
Julio de 2006 a julio de 2007 *	-6.40	-6.40	-6.40
Julio de 2007 a julio de 2008 **	-22.81	-22.81	-22.81
Incremento en los precios reales de tortilla (%) **			
Julio de 2006 a julio de 2007 *	10.42	10.42	10.42
Julio de 2007 a julio de 2008 **	-4.93	-4.93	-4.93
Incremento en los precios reales de pan francés (%)			
Julio de 2006 a julio de 2007 *	10.28	10.28	10.28
Julio de 2007 a julio de 2008 **	10.55	10.55	10.55
Elasticidad ingreso de demanda de tortilla	0.18272	0.19248	0.31636
Elasticidad precio de demanda de tortilla	-0.15365	-0.15365	-0.15365
Elasticidades ingreso de la demanda de pan francés	3.23342	1.67169	1.34852
Elasticidad precio de la demanda de pan francés	-0.34269	-0.34269	-0.34269
Efectos combinados de cambios en el presupuesto y precios en el consumo de tortilla (%) ***			
Julio de 2006 a julio de 2007	-2.77	-2.83	-3.62
Julio de 2007 a julio de 2008	-3.41	-3.63	-6.46
Efectos combinados de cambios en el presupuesto y precios en el consumo de pan francés (%) ***			
Julio de 2006 a julio de 2007	-24.20	-14.22	-12.15
Julio de 2007 a julio de 2008	-77.37	-41.75	-34.37

\* Con valores reales del cuadro 1, [(valor de 2007-valor de 2006) / valor de 2006] 100

\*\* Con valores reales del cuadro 1, [(valor de 2008-valor de 2007) / valor de 2007] 100

\*\*\* Efecto combinado =  $(\Delta Y) (E_{Y_i}) + (\Delta P) (E_{P_i})$ ; en donde  $\Delta$  es un incremento porcentual, Y el presupuesto alimentario, P el precio (de pan o tortilla, en su caso),  $E_y$  es la elasticidad ingreso y  $E_p$  la elasticidad precio.

Fuente: elaborado con datos del cuadro 1 y Reyes Hernández (2008).

Figura 11

Consumo anual por persona de tortilla y pan francés  
en Guatemala, 2006-2008

	Estratos de hogar		
	Pobreza extrema	Pobreza no extrema	No pobres
Consumo anual de tortilla por persona (kilos)			
Julio de 2006	52.54	67.93	68.74
Julio de 2007	51.09	66.00	66.25
Julio de 2008	49.35	63.61	61.97
Efecto total de julio de 2006 a julio de 2008	-3.20	-4.32	-6.77
Consumo anual de pan francés por persona (kilos)			
Julio de 2006	2.23	5.29	13.16
Julio de 2007	1.69	4.54	11.56
Julio de 2008	0.38	2.65	7.59
Efecto total de julio de 2006 a julio de 2008	-1.84	-2.65	-5.57

Fuente: elaborado con datos de cuadros 1 y 2.

Debe recalcar que las reducciones en el consumo de ambos alimentos constituye una pérdida de energía, que obviamente repercute en la productividad de la mano de obra en todos los estratos de hogar. No obstante, es más grave en los de pobreza extrema donde siempre ha sido el más bajo.

El requerimiento diario de energía para el varón adulto en Guatemala es de 2 200 kcal, de las cuales de acuerdo con la canasta básica, 840 deben provenir de la tortilla y 130 de pan francés. Los resultados muestran que al principio del periodo estudiado, la tortilla

aportaba 294 kcal diarias por persona, en los hogares en pobreza extrema, 380 en los de pobreza no extrema y 384 en los no pobres. Para finales, la contribución diaria del alimento fue de 276, 355 y 346 kcal respectivamente. En lo referente al pan francés por persona, al principio su aportación al día era de 18, 43 y 107 kcal en los hogares en pobreza extrema, pobreza no extrema y no pobres; para finales, era de 3, 22 y 62 kcal, respectivamente.

Estos resultados sugieren que al principio del periodo, como resultado de la inflación y del estancamiento de las remuneraciones nominales a la mano de obra, la ingesta de estos productos ya era inferior al requerimiento de la canasta básica alimentaria. Y que los contenidos de ésta podrían ya no ser los representativos para medir la evolución de los precios de los alimentos, lo cual es el resultado de combinaciones nuevas, que los hogares están encontrando con los precios al alza y los ingresos nominales estancados.

Además, la disminución del consumo de tortilla y pan francés debe tomarse como un signo de alerta de que algo grave debe estar ocurriendo con la ingesta de carnes, hortalizas y frutas, pues son productos más caros y con mayores elasticidades precio e ingreso, y por ello ya deben comerse menos, lo que resulta en detrimento de la salud, lo cual disminuirá los requerimientos de proteína de buena calidad, hierro y micronutrientes, proceso que reduce la productividad y hace a la población más susceptible a enfermedades, y con ello aumentan los costos económicos y sociales para el país, derivados de una mala alimentación de su población.

Por último, para responder a la segunda pregunta de la definición del problema de investigación, debe indicarse que de acuerdo con los resultados de la ENCOVI, del total de hogares del país, 15.22 por ciento viven en pobreza extrema, 35.80 en pobreza no extrema y 48.98 son hogares no pobres (INE 2006). La reducción del consumo de los alimentos se presentó en todos los estratos, pero fue más perjudicial para los hogares en pobreza. Si se asume el supuesto conservador de que se han mantenido los porcentajes de 2006, para julio de 2008 ya eran 415 mil los hogares en pobreza extrema y 977 mil en pobreza no extrema, que padecieron la reducción en el consumo de los alimentos estudiados. Esto es poco más de 50 por ciento del total de hogares del país.

## Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo con la teoría económica, el incremento de los precios de los alimentos repercute en el consumo de algunos específicos, a través de dos vías que se refuerzan mutuamente: la reducción de la capacidad adquisitiva del presupuesto para alimentos de los hogares, es decir, del real para adquirirlos y la otra se manifiesta mediante el alza de precios reales de estos alimentos específicos, que de acuerdo con la ley fundamental de la demanda, reduce su consumo.

De julio de 2006 a julio de 2007, el presupuesto real alimentario de los hogares se redujo en 6.40 por ciento, el precio de la tortilla y del pan francés aumentó en 10 por ciento. De julio de 2007 a julio de 2008, dicho presupuesto disminuyó en 21.81 por ciento, el precio de la tortilla bajó en 4.93 y aumentó el del pan francés en 10.55.

Como resultado combinado de estos cambios, se redujo el consumo de tortilla y pan francés en todos los estratos de hogares del país. En julio de 2006, el de tortilla era de 52.54 kilos por persona al año en los hogares en pobreza extrema y en julio de 2008 descendió a 49.35; en los hogares en pobreza no extrema era de 67.93 y se redujo a 63.61; en los no pobres bajó de 68.74 a 61.97, en julio de 2008. En todos los casos, estas cifras son inferiores a los 150.26 kilos por persona al año que la canasta básica alimentaria considera para la tortilla.

En estas mismas fechas, la ingesta de pan francés cambió de 2.23 kilos por persona al año a 0.38, en los hogares en pobreza extrema; en los de pobreza no extrema pasó de 5.29 a 2.65 y en los no pobres de 13.16 a 7.59. La cantidad de referencia para este alimento en la canasta básica es de 11.30 kilos por persona al año, y sólo fue cubierta por los hogares no pobres en las primeras dos fechas observadas.

De acuerdo con estimaciones conservadoras, poco más de 50 por ciento de las familias de Guatemala, las que están en pobreza extrema y no extrema, comen menos tortilla y pan, dos alimentos baratos proveedores de energía, algo que obviamente significa una reducción de la productividad de la mano de obra del país.

A este fenómeno debe dársele mucha importancia, porque es un signo de alerta de que algo más grave está ocurriendo con la ingesta de carnes, frutas y hortalizas, que son más caros y con mayores elasticidades precio e ingreso, y por ende su adquisición ya debe ser prohibitiva, en detrimento para la salud. Una baja ingesta de proteína de buena calidad, hierro y micronutrientes reduce la productividad y hace a la población más susceptible a enfermedades, situación que debe evitarse en extremo, no sólo por los costos económicos y sociales que genera para el país o por el derecho a la vida de la población, sino porque en la actualidad el mundo está cada día más globalizado y los riesgos de contraer enfermedades son mayores para los habitantes del planeta.

¿Qué hacer en esta situación? Como resultado del programa de política anti granos básicos, seguida por el gobierno nacional desde finales de la década de 1980, Guatemala es deficitario en ellos. Por tanto, una medida urgente es elevar la producción nacional de granos básicos; la seguridad de abasto puede reducir las expectativas alcistas de los precios.

Por otro lado, Guatemala no tiene condiciones climáticas apropiadas para sembrar trigo duro, por lo que es necesario trabajar en el desarrollo de harinas panificables compuestas con trigo, sorgo, maíz y raíces harinosas, como yuca (*Manihot esculenta* Crantz), camote (*Ipomoea batata*), malanga (*Xanthosoma sagittifolium*, L Schott y otras especies), ñame (*Dioscorea* Spp.) y banano, rechazado para exportación por su tamaño fuera de norma y daño mecánico de poscosecha, del cual se pierden grandes volúmenes.

Para lograr estos cometidos es urgente la reactivación de todo el aparato en pro del campo (investigación agrícola, extensión, banca de fomento agropecuario y otras medidas), desactivado con la política anti granos impuesta por el Estado desde hace más de 20 años. También es necesario ampliar la cobertura del programa actual de transferencias condicionadas a las familias y reestructurar sus contenidos de actividad, para considerar mejoras en las capacidades productivas y generadoras de ingresos para las más necesitadas. Todas estas medidas deben insertarse en una iniciativa de desarrollo rural

y económico nacional permanente y de mayor envergadura, y sobre todo diseñarse muy lejos de los consensos de Washington.

Recibido en noviembre de 2008

Revisado en junio de 2009

## Bibliografía

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

Earth Policy Institute. 2007. Data Files of Distillery Demand for Grain to Fuel Cars Vastly Understated. [http://www.earthpolicy.org/Updates/2007/Update63\\_data.htm](http://www.earthpolicy.org/Updates/2007/Update63_data.htm) (15 de abril de 2008).

Fuentes López, Mario Roberto, Jacob van Etten, José Luis Vivero Pol y Álvaro Ortega Aparicio. 2005. Maíz para Guatemala: propuesta para la reactivación de la cadena agroalimentaria de maíz blanco y amarillo. Guatemala: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Garst, Rachel. 1992. ¿Trigo para qué? El Programa PL480 Título I en Guatemala. Guatemala: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

INE. 2006. Encuesta nacional de condiciones de vida 2006 —ENCovi 2006—. Guatemala. <http://www.ine.gob.gt/index.php/demografia-y-poblacion/42-demografiaypoblacion/64-encovi2006>

Millet, Damien y Eric Toussaint. 2008. Repaso de las causas de la crisis alimentaria mundial, rebelión, julio 24 de 2008. <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=71754> (15 de septiembre de 2008).

- Poch, Rafael. 2008. La actual crisis alimentaria no es coyuntural, *La Vanguardia*, junio 12 de 2008. <http://www.lavanguardia.es/lv24h/20080612/53471454937.html> (25 de octubre de 2008).
- Reyes Hernández, Mamerto. 2008. Análisis de la evolución de los precios de maíz, arroz, trigo y de sus productos derivados en Guatemala: un estudio de los impactos de los precios en el consumo de estos cereales en la coyuntura actual. Informe de estudio de coyuntura. Guatemala: Universidad de San Carlos, Dirección General de Investigación. [http://infoagro.net/shared/docs/a2/tend\\_transm\\_impacto\\_pcereales.pdf](http://infoagro.net/shared/docs/a2/tend_transm_impacto_pcereales.pdf)
- . 1998. Estimación del tipo de cambio de equilibrio en Guatemala. *Comercio Exterior* 48 (6): 495-500.
- Sánchez, G., F. Martínez y L. López. 1998. Oportunidades de desarrollo del maíz mexicano, alternativas de competitividad. FIRA, *Boletín Informativo* no. 309. Morelia: FIRA.
- USDA. 2007. USDA Agricultural Projections to 2016. Long-term Projections Report OCE-2007-1. Washington: Interagency Agricultural Projections Committee.
- U.S. Grains Council. 2001 a 2008. Market Perspectives. January 5<sup>th</sup> of 2001 to September 26<sup>th</sup> of 2008. <http://grains.org/market-perspectives> (4 de junio de 2009).
- Zappacosta, Mario. 2005. Guatemala, Market Profile for Emergency Food Security Assessment. Roma: United Nations World Food Programme.

## Anexo de ecuaciones de tendencia de precios

### Figura A-1

Ecuaciones de tendencia para precios FOB maíz blanco en puertos del golfo de México, al mayorista en La Terminal, Guatemala y precio promedio nacional de tortilla en Guatemala, enero de 2001-marzo/abril de 2008

Precio FOB en puertos del golfo de México, EE UU (quetzales/kilo)							
Variable	Regresor		t de Student	Significancia (probabilidad)			
Intercepto	0.84786		30.157	< 0.000			
Tendencia	0.00133		0.489	0.626			
F1	-0.89428		-7.073	< 0.001			
F1 x Tend	0.05216		8.152	< 0.001			
F2	0.65855		13.288	< 0.001			
F2 x Tend	-0.01381		-4.544	< 0.001			
F3	-4.03201		-23.071	< 0.001			
F3 x Tend	0.06248		16.421	< 0.001			
F4	11.68031		3.788	< 0.001			
F4 x Tend	-0.13567		-3.557	< 0.001			
F5	-3.59383		-13.996	0.001			
F5 x Tend	0.04981		13.906	< 0.001			
R <sup>2</sup>	0.982						
Fc	409.392			< 0.001			
Precio al mayorista en La Terminal (quetzales/kilo)				Precio promedio nacional de tortilla (quetzales/kilo)			
Variable	Regresor	t de Student	Significancia (probabilidad)	Variable	Regresor	t de Student	Significancia (probabilidad)
Intercepto	1.88338	41.677	< 0.001	Intercepto	1.36143	32.416	< 0.001
Tendencia	-0.02025	-5.368	< 0.001	Tend	0.02262	9.560	< 0.001
B1	-0.82612	-8.937	< 0.001	D1	-2.56219	-18.047	< 0.001
B1 x Tend	0.04154	9.429	< 0.001	D1 x Tend	0.08178	20.926	< 0.001
B2	0.99464	2.750	0.007	D2	-1.10229	-1.684	0.096
B2 x Tend	0.00347	0.465	0.643	D2 x Tend	0.06430	5.871	< 0.001
B3	-3.59120	-12.064	< 0.001	D3	2.94662	1.581	0.118
B3 x Tend	0.07600	13.687	< 0.001	D3 x Tend	-0.00023	-0.009	0.993
B4	17.63912	3.089	0.003	D4	-3.12201	-9.210	< 0.001
B4 x Tend	-0.18588	-2.698	0.008	D4 x Tend	0.08768	18.723	< 0.001
B5	-4.44261	-3.970	< 0.001				
B5 x Tend	0.07683	5.859	< 0.001				
R <sup>2</sup>	0.935			R <sup>2</sup>	0.998		
Fc	105.073		< 0.001	Fc	4266.291		< 0.001

Tendencia mensual = 1, 2, ..., 88 (1=enero/2001, 2=febrero/2001, ..., 88=abril/2008);  
F1 Variable binaria (F1 = 1, de mayo/2002 a febrero/2003; F1 = 0, otros meses);  
F2 Variable binaria (F2 = 1, de marzo/2003 a enero/2006; F2 = 0, otros meses);  
F3 Variable binaria (F3 = 1, de febrero/2006 a julio/2007; F3 = 0, otros meses);  
F4 Variable binaria (F4 = 1, de agosto/2007 a noviembre/2007; F4 = 0, otros meses);  
F5 Variable binaria (F5 = 1, de diciembre/2007 a septiembre/2008; F5 = 0, otros meses);  
B1 Variable binaria (B1 = 1, de septiembre/2002 a diciembre/2004; B1 = 0, otros meses);  
B2 Variable binaria (B2 = 1, de enero/2005 a febrero/2006; B2 = 0, otros meses);  
B3 Variable binaria (B3 = 1, de marzo/2006 a septiembre/2007; B3 = 0, otros meses);  
B4 Variable binaria (B4 = 1, de octubre/2007 a diciembre/2007; B4 = 0, otros meses);  
B5 Variable binaria (B5 = 1, de enero/2008 a septiembre/2008; B5 = 0, otros meses);  
D1 Variable binaria (D1 = 1, julio/2003 – julio/2005; D1 = 0, otros meses);  
D2 Variable binaria (D2 = 1, agosto/2005 – junio/2006; D2 = 0, otros meses);  
D3 Variable binaria (D3 = 1, julio/2006 – diciembre/2006; D3 = 0, otros meses);  
D4 Variable binaria (D4 = 1, enero/2007 – septiembre/2008; D4 = 0, otros meses).

Figura A-2

Ecuaciones de tendencia para precios FOB de trigo duro en puertos del golfo de México, al mayorista de harina de trigo duro en La Terminal, Guatemala, y precio promedio nacional de pan francés en Guatemala, de enero de 2001 a marzo/abril de 2008

Precio FOB de trigo duro (quetzales/kilo)							
Variable	Regresores		t de Student	Significancia (Probabilidad)			
Intercepto	0.99983		34.123	< 0.001			
Tendencia	0.00913		12.119	< 0.001			
D1	-0.17178		-3.402	0.001			
D1 x Tend	0.00355		2.100	0.039			
D2	0.13243		3.486	0.001			
D3	-0.16590		-1.004	0.318			
D3 x Tend	-0.00196		-0.629	0.531			
D4	-0.22546		-0.362	0.718			
D4 x Tend	0.00205		0.238	0.813			
D5	-13.06558		-18.431	< 0.001			
D5 x Tend	0.16879		19.596	< 0.001			
D6	15.00497		8.897	< 0.001			
D6 x Tend	-0.15583		-8.358	< 0.001			
R <sup>2</sup>	0.985						
Fc	435.327			< 0.001			
Precio promedio nacional de harina de trigo duro				Precio promedio nacional de pan francés			
Variable	Regresores	T de Student	Significancia (probabilidad)	Variable	Regresores	T de Student	Significancia (probabilidad)
Intercepto	2.80581	87.208	< 0.001	Intercepto	2.60854	36.959	< 0.001
Tendencia	0.01177	16.111	< 0.001	Tendencia	0.07568	15.320	< 0.001
H1	0.39970	8.305	< 0.001	F1	-2.09542	-12.759	< 0.001
H2	-35.33042	-30.808	< 0.001	F1 x Tend	0.08180	13.231	< 0.001
H2 x Tend	0.44912	33.276	< 0.001	F2	0.46367	1.465	0.147
H3	34.53451	3.755	< 0.001	F2 x Tend	0.03663	5.401	< 0.001
H3 x Tend	-0.32649	-3.267	0.002	F3	-34.22467	-28.839	< 0.001
				F3 x Tend	0.47932	32.270	< 0.001
				F4	32.81182	3.011	0.003
				F4 x Tend	-0.26990	-2.277	0.025
R <sup>2</sup>	0.981			R <sup>2</sup>	0.999		
Fc	1072.353		< 0.001	Fc	6719.996		< 0.001

Tendencia mensual = 1, 2, ..., 88 (1=enero/2001, 2=febrero/2001, ..., 88=abril/2008);  
D1 Variable binaria (D1 = 1, septiembre/2001 – junio/2002 y enero/2003 – abril/2004;  
D1 = 0, otros meses);  
D2 Variable binaria (D2 = 1; julio/2002 – diciembre/2002; D2 = 0, otros meses);  
D3 Variable binaria (D3 = 1, agosto/2004 – marzo/2006; D3 = 0, otros meses);  
D4 Variable binaria (D4 = 1, agosto/2006 – mayo/2007; D4 = 0, otros meses);  
D5 Variable binaria (D5 = 1, junio/2007 – marzo/2008; D5 = 0, otros meses);  
D6 Variable binaria (D6 = 1, abril/2008 – septiembre/2008; D6 = 0, otros meses);  
H1 Variable binaria (H1 = 1, octubre/2002 – enero/2003; H1 = 0, otros meses);  
H2 Variable binaria (H2 = 1; agosto/2007 – junio/2008; H2 = 0, otros meses);  
H3 Variable binaria (H3 = 1; julio/2007 – septiembre/2008; H3 = 0, otros meses);  
F1 Variable binaria (F1 = 1, enero/2003 – mayo/2005; F1 = 0, otros meses);  
F2 Variable binaria (F2 = 1, junio/2005 – junio/2007; F2 = 0, otros meses);  
F3 Variable binaria (F3 = 1, julio/2007 – junio/2008; F3 = 0, otros meses).  
F4 Variable binaria (F4 = 1, julio/2007 – septiembre/2008; F4 = 0, otros meses).

