

Efectos de corto plazo de los *shocks* en los precios internacionales de los productos agrícolas en México

Edgardo Arturo Ayala Gaytán y Joana Cecilia Chapa Cantú*

Fecha de recepción: 18 de noviembre de 2009; fecha de aceptación: 29 de junio de 2010.

Resumen: Se formula un modelo de precios insumo-producto para analizar los efectos de corto plazo de los *shocks* en los precios internacionales de los bienes agrícolas en México. El modelo considera 51 sectores productivos (agricultura y ganadería desagregada), dos tipos de trabajo (urbano y rural), un tipo de capital, 10 bienes de consumo final y 20 tipos de hogares (deciles de ingreso por estrato socioeconómico). Los principales resultados indican que el efecto del *shock* sobre el nivel general de precios es del orden de 1.3 por ciento, aun tomando en cuenta los efectos indirectos sobre el precio del resto de los productos industriales. El incremento en el precio afecta relativamente más a las familias de menor ingreso, pero debido a que la rentabilidad del sector agrícola aumenta, el ingreso y el bienestar netos (una vez descontado el aumento en el costo de vida) de las familias del sector rural aumentan. Finalmente, cuando se adoptan políticas de indexación de los salarios para combatir los efectos regresivos en el ingreso real de las familias más pobres, paradójicamente se provoca lo contrario.

Palabras clave: modelo insumo-producto, precio de bienes agrícolas, distribución del ingreso, bienestar.

Short Run Effects of International Agricultural Commodity Price Shocks in Mexico

Abstract: We formulate an extended input-output price model to analyze the short run effects of the international commodity price *shocks* in Mexico. The model includes 51 productive sectors, two labor inputs (urban and rural), one capital input, 10 final goods and 20 households (urban and rural income groups). Once we take into account the links between agricultural and industrial products, the commodity price *shocks* increase the general index of the cost of living by 1.3 per cent. Without considering any income effect, the poorer the family the higher the negative price effect is on consumption demand. But once we incorporate the higher

*Edgardo Arturo Ayala Gaytán, edgardo@itesm.mx, profesor de planta, Departamento de Economía ITESM, Campus Monterrey, Monterrey, N.L. México. Joana Cecilia Chapa Cantú, joachapa@faeco.uanl.mx, profesora de tiempo completo, Facultad de Economía y Centro de Investigaciones Económicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L. México. Los autores agradecen las valiosas sugerencias y comentarios de dos árbitros anónimos.

profitability of the major crops, the net welfare of rural families rises. Finally, contrary to the common belief, indexing wages to prices to protect individuals from a higher cost of living hurts the poorest families.

Keywords: input-output model, commodities prices, income distribution, welfare.

Clasificación JEL: C67, Q11, D31, D33, D60.

Introducción

Desde mediados de 2005, los precios internacionales de los principales productos agrícolas se han incrementado dramáticamente. Productos como maíz, sorgo y arroz presentan un incremento acumulado de dos o tres dígitos en los últimos años, lo que contrasta significativamente con la estabilidad nominal de estos precios en prácticamente todo el decenio anterior a 2005. Las reacciones de los actores políticos ante estas circunstancias han sido alarmantes, lo que ha propiciado en la mayoría de los casos el diseño de políticas públicas de emergencia o de excepción, entre ellas el incremento consecuente de los salarios nominales.¹

Recientemente, Chávez *et al.* (2009) analizaron los efectos del incremento en el precio de los alimentos sobre el bienestar y la pobreza en el país, así como la factibilidad de transferencias directas a las familias pobres para compensar el *shock*. Sus principales resultados indican que la proporción de la población en pobreza alimentaria se incrementaría en 2 por ciento ante un aumento de 15 por ciento en el precio de los alimentos. Dicha investigación aporta resultados interesantes; sin embargo, adolece de una limitación, ya que mantiene el ingreso fijo, lo cual es inapropiado cuando el ingreso por negocios agrícolas representa alrededor de 13 y 3 por ciento de la renta total de las familias más pobres rurales y urbanas, respectivamente.² En este sentido, la presente investigación busca contribuir a la medición del impacto del incremento en los precios internacionales de los productos agrícolas en la economía mexicana, tomando en cuenta el efecto sobre el bienestar de: *i*) el efecto ingreso (positivo) generado por la mayor rentabilidad del sector agrícola y *ii*) el cambio adicional sobre los precios internos generado por la interdependencia productiva entre los sectores agrícolas e industriales.

¹ Coordinadores de los diputados de algunos partidos exigieron un incremento de emergencia en el salario mínimo del orden de 40 por ciento, para evitar que se deprecie el poder adquisitivo de las familias más pobres (en <http://www3.diputados.gob.mx/camara/content/view/full/39544>).

² Según los resultados de la Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares 2004, INEGI.

Los cálculos se realizan en el marco de un modelo de equilibrio general de corto plazo: el modelo de precios insumo-producto extendido (Leontief, 1941). El propósito es obtener estimaciones de corto plazo del impacto de los *shocks* en los precios agrícolas sobre el bienestar de las familias, de acuerdo con los deciles de ingreso y estrato socioeconómico. Para esto tomamos en cuenta los efectos directos de los incrementos en los precios de los bienes agrícolas básicos que mostraron aumentos anuales de dos a tres dígitos durante el periodo enero de 2006 a junio de 2008 (maíz, arroz, trigo, sorgo, soya, algodón, café y cacao), los efectos indirectos en los precios del resto de la economía (industriales y de consumo) y el incremento en los ingresos de los productores agrícolas. Adicionalmente, utilizamos este modelo para examinar las consecuencias de adoptar medidas de indexación de los salarios en el bienestar de los hogares. En este sentido, las preguntas que orientan este trabajo de investigación son tres: ¿qué tan grande es el impacto total en el nivel general de precios de los *shocks* en los precios de los bienes agrícolas? ¿Cuál es su impacto por deciles de ingreso según el estrato socioeconómico al que pertenecen? Y ¿permitir la indización de los salarios a este brote inflacionario repara los efectos negativos en el bienestar de los hogares más pobres?

Como esperamos demostrar, nuestras estimaciones sugieren que si bien los incrementos en los precios agrícolas internacionales son claramente importantes (dos o tres dígitos), en el corto plazo el efecto sobre el nivel general de precios es del orden de 1.3 por ciento, aun cuando tomamos todos los efectos indirectos sobre el resto de los productos industriales. Por otra parte, aun cuando este incremento afecta más que proporcionalmente a las familias de menor ingreso dado que la rentabilidad del sector agrícola aumenta a consecuencia del incremento en los precios internacionales del maíz y los otros productos agrícolas, el efecto negativo en el bienestar de estas familias es menor al esperado. Finalmente, esperamos demostrar que adoptar políticas de indexación de los salarios para combatir los efectos regresivos en el ingreso real de las familias de menores ingresos, paradójicamente, provoca lo contrario.

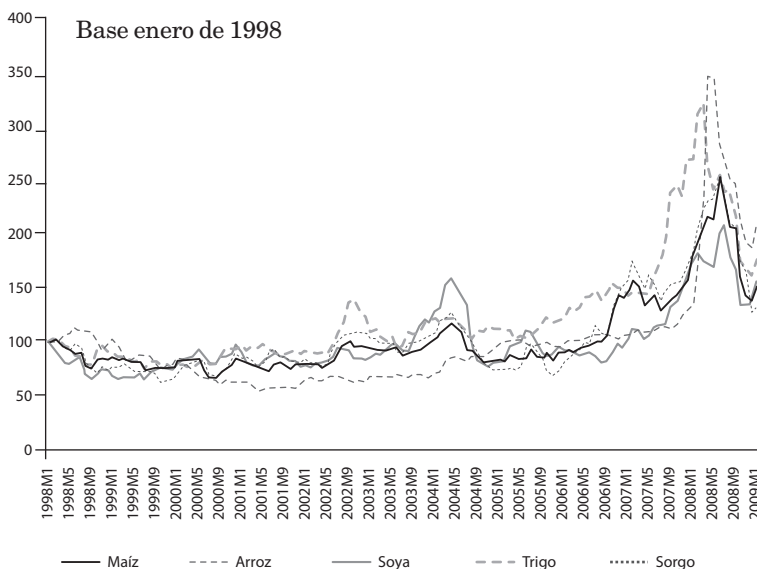
En la primera sección del artículo presentamos evidencia acerca del incremento en los precios internacionales de los productos agrícolas. En la sección II delineamos el modelo de equilibrio general de corto plazo, estableciendo la conducta de productores y consumidores. En la siguiente sección se formula el modelo para analizar el efecto del *shock* en el precio internacional de los bienes agrícolas; en la especificación se toman como exógenos los precios de los productos agrícolas y como endógenos el resto

de los precios, así como el pago al capital de los productores agrícolas. En la sección IV se describen las fuentes de información para calibrar el modelo de precios y las demandas de bienes de consumo de los hogares. En la quinta sección se discuten los efectos del *shock* sobre: nivel general de precios, precios de los bienes industriales y finales, ingreso de los hogares, demandas de consumo final, y bienestar de los hogares. Se finaliza con algunas conclusiones e implicaciones de política pública.

I. Tendencias recientes en los precios internacionales de los productos agrícolas

En la gráfica 1 se muestran los índices de los precios internacionales (expresados en dólares de Estados Unidos) de cinco productos agrícolas relevantes para la economía mexicana: maíz, arroz, soya, trigo y sorgo. A simple vista se aprecia que los precios nominales se mantuvieron en promedio

Gráfica 1. Índice de precios internacionales de productos agrícolas seleccionados



Fuente: Elaboración propia con base en información del Fondo Monetario Internacional. *Notas:* El maíz corresponde al U.S. No. 2 Yellow, FOB Gulf of Mexico; el arroz al precio de Tailandia; la soya a la cotización en el mercado de soya de Chicago; el trigo al No. 1 Hard Red Winter, FOB Gulf of Mexico; y el sorgo al No. 2 Yellow, U.S. Gulf.

relativamente estables desde 1998 hasta medio año de 2005, y después se dispararon rápidamente. A partir de julio de 2008 la burbuja en los precios parece revertirse, al menos hasta principios de 2009.

Para apreciar mejor las magnitudes de los cambios en los precios nominales dividimos el periodo en tres cortes: de enero de 1998 a junio de 2005, de julio de 2005 a junio de 2008, y de julio de 2008 a enero de 2009. En el cuadro 1 se presentan las tasas de crecimiento medio anual de los precios de cada producto agrícola, así como el incremento porcentual acumulado durante cada periodo. Es claro que desde 1998 hasta mediados de 2005 los precios nominales tendieron a decrecer, con excepción, si acaso, de la soya. Pero de julio de 2005 a junio de 2008 casi todos crecen a inflaciones anuales mayores a 30 por ciento, lo que implica incrementos acumulativos de hasta tres dígitos. Aun tomando en cuenta la deflación que ha ocurrido de 2008 a la fecha, los precios de estos productos presentan incrementos nominales muy importantes entre enero de 2009 y junio de 2005: 76 por ciento en el maíz, 114 por ciento en el arroz, 40 por ciento en la soya, 68 por ciento en el trigo y 40 por ciento en el sorgo. Aun cuando no se presentan los cálculos, es claro que los precios relativos de estos productos han crecido de igual forma.

Cuadro 1. Incrementos en los precios internacionales de productos agrícolas seleccionados

	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Soya</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>
<i>Enero de 1998 a junio de 2005</i>					
Tasa de crecimiento anual	-2.1	-0.3	1.4	0.5	-0.9
Incremento acumulado	-14.7	-2.2	10.7	3.5	-6.2
<i>Julio de 2005 a junio de 2008</i>					
Tasa de crecimiento anual	39.6	44.1	22.3	34.3	36.9
Incremento acumulado	171.9	199.4	83.0	142.3	156.3
<i>Julio de 2008 a enero de 2009</i>					
Tasa de crecimiento anual	-52.3	-36.1	-39.1	-41.8	-60.2
Incremento acumulado	-35.1	-23.0	-25.1	-27.1	-41.6

Fuente: Elaboración propia con base en información del Fondo Monetario Internacional. *Notas:* El maíz corresponde al U.S. No. 2 Yellow, FOB Gulf of Mexico; el arroz, al precio de Tailandia; la soya, a la cotización en el mercado de soya de Chicago; el trigo, al No. 1 Hard Red Winter, FOB Gulf of Mexico, y el sorgo, al No. 2 Yellow, U.S. Gulf.

Entre las principales razones que explican el aumento en los precios relativos de estos productos se enlista el aumento en la producción de biocombustibles en Estados Unidos y la Unión Europea, que ha incrementado significativamente la demanda de maíz y trigo (Mitchel, 2008). Una segunda fuente del incremento en los precios agrícolas es el rápido crecimiento de los países más poblados del mundo, como es el caso de China, y que arrastra la demanda de metales, combustibles y productos agrícolas básicos (Jaramillo *et al.*, 2009).

Todavía no es claro si los orígenes de este *boom* en los precios agrícolas terminarán por ser una gran burbuja y reviertan hasta los precios nominales que existían antes de 2005; si esto fuera así, entonces no habría que preocuparse demasiado de sus efectos, ya que serían meramente transitorios. Sin embargo, en el presente artículo tomamos el caso en que el precio relativo de los productos agrícolas se mantiene en los elevados niveles que se presentaron en los últimos tres años, y más bien nos preguntamos cómo impacta a la economía mexicana el extraordinario incremento acumulado en estos precios, tanto al resto de los precios como a la distribución del ingreso.

II. Modelo de precios extendido insumo-producto

El modelo de precios insumo-producto extendido se utilizará para determinar el efecto sobre el bienestar por deciles de ingreso que provoca el *shock* en los precios internacionales de los bienes agrícolas.³ El modelo considera 51 sectores productivos, dos tipos de trabajo (urbano y rural), un tipo de capital, 10 bienes de consumo final y 20 tipos de hogares diferenciados por su ingreso y estrato socioeconómico.⁴ Se supondrá que las funciones de producción de los sectores económicos son del tipo Leontief, y que las preferencias de los consumidores pueden describirse mediante una función de utilidad Cobb Douglas. A continuación se describe la especificación del modelo.

³ El modelo de precios insumo-producto ha sido empleado para analizar los efectos de políticas impositivas en España y en Andalucía (Manresa, Polo y Sancho, 1998; Cardenete, 2000); la sensibilidad de los precios en Pakistán ante el precio de las importaciones, impuestos, subsidios y ganancias (McKean y Taylor, 1991); el efecto del sector externo sobre la inflación de Cataluña, España (Llop, 2001); la apertura comercial en México (Chapa, 2003), y el efecto del subsidio otorgado a las osc (Organizaciones de la Sociedad Civil) en Nuevo León, México (Arteaga, Chapa y Ramírez, 2009). Por su parte, la especificación del modelo de precios extendido con el sector de familias, desagregado, estático y dinámico, puede consultarse en Bazzazan y Batey (2003).

⁴ En el anexo aparece la lista de los sectores productivos y los bienes de consumo final.

II.1. Funciones de costo unitario: precios

El modelo insumo-producto asume que cada sector produce un único bien o servicio final mediante una tecnología tipo Leontief, con rendimientos constantes a escala y utilizando en proporciones fijas: insumos intermedios (nacionales e importados) e insumos primarios (trabajo y capital). Este modelo se formula con base en las relaciones intrínsecas de una matriz insumo-producto (MIP), la cual está en términos de valor; por ello, la función de producción es:

$$Y_j = \text{Min} \left\{ \frac{x_{1j}}{a_{1j}}, \dots, \frac{x_{51j}}{a_{51j}}, \frac{xm_{1j}}{m_{1j}}, \dots, \frac{xm_{51j}}{m_{51j}}, \frac{REM_{uj}}{l_{uj}}, \frac{REM_{rj}}{l_{rj}}, \frac{GC_j}{k_j} \right\} \quad (1)$$

donde Y_j es la producción total del sector j ; x_{ij} es el valor de las compras de bienes intermedios que realiza el sector j al sector i ; xm_{ij} es el valor de las importaciones provenientes del sector i que adquiere el sector j ; a_{ij} es la proporción que el sector j destina de su producción para comprar bienes intermedios del sector i (mejor conocido como coeficiente técnico); m_{ij} es la proporción que el sector j destina de su producción a comprar bienes intermedios importados del sector i (coeficiente técnico de importación); REM_{uj} son las remuneraciones que paga el sector j en el área urbana u ; REM_{rj} son las remuneraciones que paga el sector j en el área rural r ; GC_j es el pago al factor capital que realiza el sector j ; l_{uj} es la proporción de la producción del sector j utilizada en el pago al factor trabajo del área urbana u ; l_{rj} es la proporción de la producción del sector j utilizada en el pago al factor trabajo en el área rural r ; y k_j es la proporción de la producción del sector j empleada en el pago al factor capital.

De acuerdo con estos supuestos, los beneficios generados por cada sector son cero y, por lo tanto, el precio de la mercancía de cada sector iguala al costo unitario después de impuestos:

$$P_j = \left(\sum_{i=1}^{51} p_i a_{ij} + \sum_{i=1}^{51} pm_i m_{ij} + w_u l_{uj} + w_r l_{rj} + rk_j \right) * (1 + t_j) \quad (2)$$

donde pm_i es el precio de los bienes intermedios importados clasificados en el sector i ; w_u es el salario en el área urbana, w_r es el salario en el área rural, r es la renta de capital, y t_j es la tasa efectiva de los impuestos a la producción netos de subsidios que paga el sector j .

Para analizar el efecto del *shock* en el precio de los bienes agrícolas, los sectores económicos (n) serán divididos en dos grupos: los productores de bienes agrícolas (z sectores) y el resto de los sectores (q sectores). La expresión para el precio de los n sectores económicos es:

$$\begin{bmatrix} p_A \\ p_{NA} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A'_{AA} & A'_{ANA} \\ A'_{NAA} & A'_{NANA} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_A \\ p_{NA} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} cim_A \\ cim_{NA} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_A \\ v_{NA} \end{bmatrix} \quad (3)$$

donde p_A es un vector columna ($zx1$) que contiene el precio de los sectores proveedores de bienes agrícolas, p_{NA} es un vector columna ($qx1$) que contiene el precio de los demás sectores productivos, A_{AA} es la matriz de coeficientes técnicos de los sectores proveedores de bienes agrícolas respecto a los insumos de origen agrícola (zxx), A_{ANA} es la matriz de coeficientes técnicos del resto de los sectores en relación con los insumos agrícolas (zxq), A_{NAA} es la matriz de coeficientes técnicos de los bienes agrícolas respecto a los insumos provenientes del resto de los sectores (qxz), A_{NANA} es la matriz de coeficientes técnicos de los otros sectores en relación con los otros sectores como insumos (qxq), cim_A es un vector columna ($zx1$) que incluye el consumo intermedio importado por unidad de producto de los sectores proveedores de bienes agrícolas, cim_{NA} es un vector columna ($qx1$) que contiene el consumo intermedio importado por unidad de producto de los demás sectores económicos, v_A es un vector columna ($zx1$) que contiene el valor agregado por unidad de producto de los productores de bienes agrícolas, y v_{NA} es un vector columna ($qx1$) que contiene el valor agregado por unidad de producto del resto de los sectores.

El consumo intermedio importado puede dividirse según el sector de origen, tal que:

$$\begin{bmatrix} cim_A \\ cim_{NA} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m'_{AA} & m'_{ANA} \\ m'_{NAA} & m'_{NANA} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} pm_A \\ pm_{NA} \end{bmatrix} \quad (4)$$

donde pm_A es un vector columna ($zx1$) que contiene el precio de los bienes agrícolas importados, pm_{NA} es un vector columna ($qx1$) que contiene el precio de importación de los bienes intermedios provistos por los demás sectores, m_{AA} es la matriz de coeficientes técnicos de los sectores proveedores de bienes agrícolas respecto a los insumos agrícolas importados (zxx), m_{ANA} es la matriz de coeficientes técnicos del resto de los sectores respecto

a los insumos agrícolas importados (zxq), m_{NAA} es la matriz de coeficientes técnicos de los bienes agrícolas respecto a las importaciones intermedias provenientes del resto de los sectores (qxz), y m_{NANA} es la matriz de coeficientes técnicos de los otros sectores en relación con las importaciones intermedias provenientes de otros sectores (qxq).

De manera similar, si se desea analizar el efecto del precio de los insumos primarios o de los impuestos, el valor agregado es dividido en sus componentes:

$$\begin{bmatrix} v_A \\ v_{NA} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_u & w_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} l_{uA} & l_{uNA} \\ l_{rA} & l_{rNA} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_A & 0 \\ 0 & r_{NA} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_A \\ k_{NA} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} t_A & 0 \\ 0 & t_{NA} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_A \\ p_{NA} \end{bmatrix} \tag{5}$$

donde l_{uA} , l_{rA} , k_A y t_A son matrices diagonalizadas (zxx); la diagonal está ocupada por las proporciones que las remuneraciones (de ambos estratos), el excedente bruto de explotación y los impuestos representan la producción bruta de los sectores proveedores de los bienes agrícolas, respectivamente. Por otro lado, l_{uNA} , l_{rNA} , k_{NA} y t_{NA} representan lo antes descrito para los demás sectores, y son de orden (qxq).

Los salarios pagados, w_u y w_r , son indexados según el comportamiento del índice de precios al consumidor del área urbana y rural. Se supone que los salarios son iguales para todos los sectores dentro de cada estrato:

$$w_u = 1 + gi * B_u \Delta p_c \tag{6}$$

$$w_r = 1 + gi * B_r \Delta p_c \tag{7}$$

donde B_u es un vector (1xc) que contiene la proporción del gasto total en consumo que se destina a la compra del bien de consumo o servicio final i en el área urbana; B_r es un vector (1xc) que contiene la proporción del gasto total en consumo que se destina a la compra del bien de consumo o servicio final i en el área rural; Δp_c es un vector (cx1) que contiene el cambio en los precios de los bienes o servicios finales i , y gi es un escalar que indica el grado en que se indexan los salarios, donde 0 implica que no se

indexan (es decir, que el salario es exógeno en el modelo) y 1 indica que se indexan en 100 por ciento (que el salario es endógeno).

Los precios de los c bienes de consumo final (p_c) son determinados por los precios de los n sectores económicos (p):

$$p_c = Z' p \quad (8)$$

donde Z es una matriz ($n \times c$) que contiene la distribución de las ventas para consumo privado del sector i , según bien o servicio final j .

En el equilibrio inicial, los salarios, la renta de capital, los precios de los bienes importados, los precios sectoriales o de los bienes industriales, y con ello los precios de los bienes de consumo, son iguales a la unidad. Por lo tanto, si se desea observar el efecto de un cambio en salarios, renta de capital, impuestos indirectos o precio de importaciones, se introduce en las ecuaciones el cambio supuesto y se obtienen los nuevos precios.

II.2. Demandas de consumo

Las preferencias de los hogares están representadas por una función de utilidad Cobb Douglas, homogénea de grado uno. Por lo tanto, como resultado del proceso de optimización de los h consumidores, urbanos (hu) y rurales (hr), las demandas de bienes de consumo son:

$$C_u = Mp_c^{-1} * \alpha_u * Ming_u \quad (9)$$

$$C_r = Mp_c^{-1} * \alpha_r * Ming_r \quad (10)$$

donde C_u es una matriz ($cxhu$) que contiene cuánto demandan los hu hogares urbanos de cada uno de los c bienes de consumo final; Mp_c^{-1} es una matriz diagonalizada (cxc) que contiene en su diagonal principal el inverso de los precios de los bienes de consumo final; α_u es una matriz ($cxhu$) que contiene la propensión media a gastar del hogar urbano j en el bien final i ; y $Ming_u$ es una matriz diagonal ($huxhu$) que contiene en su diagonal principal el ingreso de los hogares urbanos. Análogamente, C_r , α_r y $Ming_r$, se definen para el estrato rural según lo antes descrito.

El ingreso de los hogares está compuesto por el ingreso laboral, el ingreso de los negocios agrícolas, el resto de los ingresos empresariales y otros ingresos:

$$ing_u = REMT_u L_u + GCT_A \Psi_u + GCT_{NA} \Phi_u + oing_u \quad (11)$$

$$ing_r = REMT_r L_r + GCT_A \Psi_r + GCT_{NA} \Phi_r + oing_r \quad (12)$$

donde ing_u es un vector (hux1) que contiene el ingreso de los hogares urbanos, $REMT_u$ son las remuneraciones totales pagadas en el área urbana; L_u es un vector (hux1) que contiene la proporción que cada hogar urbano absorbe de los ingresos laborales; GCT_A es el ingreso total de los negocios propios agrícolas; Ψ_u es un vector (hux1) que incluye la proporción que cada hogar urbano absorbe de los ingresos empresariales por actividad agrícola; GCT_{NA} es el ingreso total del resto de las actividades empresariales; Φ_u es un vector (hux1) que incluye la proporción que cada hogar urbano absorbe de los otros ingresos empresariales; y $oing_u$ es un vector (hux1) que incluye el resto de los ingresos familiares urbanos. Análogamente, ing_r , $REMT_r$, L_r , Ψ_r , Φ_r y $oing_r$ se definen para el estrato rural según lo antes descrito.

Los ingresos laborales y empresariales (agrícolas y no agrícolas) se obtienen de las siguientes operaciones, que están ligadas a los resultados del modelo de precios y a las funciones de producción:

$$REMT_u = s(w_u REM_u) s' \quad (13)$$

$$REMT_r = s(w_r REM_r) s' \quad (14)$$

$$GCT_A = e(r_A GC_A) e' \quad (15)$$

$$GCT_{NA} = d(r_{NA} GC_{NA}) d' \quad (16)$$

donde s es un vector fila ($1 \times n$); REM_u es una matriz diagonalizada ($n \times n$) que incluye las remuneraciones pagadas al trabajo urbano por sector económico en su diagonal principal; REM_r es una matriz diagonalizada ($n \times n$) que contiene las remuneraciones pagadas al trabajo rural por sector económico en su diagonal principal; e es un vector fila ($1 \times z$) y sus elementos son unos; GC_A es una matriz diagonalizada ($z \times z$) que tiene en su diagonal principal el pago al capital de los sectores agrícolas; d es un vector fila ($1 \times q$) con unos como elementos; y GC_{NA} es una matriz diagonalizada ($q \times q$) que tiene en su diagonal principal el pago al capital del resto de los sectores.

III. Modelando el *shock* en el precio de los bienes agrícolas

El modelo permite observar los efectos inmediatos o de corto plazo del incremento en el precio de los bienes agrícolas sobre: los precios de los bienes industriales (p), precios de los bienes de consumo final (p_c), salarios (w_u y w_r), renta de capital de los sectores proveedores de bienes agrícolas (r_A), ingreso de los hogares (ing_u e ing_r) y demanda de bienes de consumo final de los hogares (C_u y C_r). Los efectos obtenidos son de corto plazo, puesto que se calculan antes de que se desate el desplazamiento de recursos entre sectores y reaccionen los precios ante cambios en la demanda de bienes de consumo.⁵

El precio de los bienes agrícolas se fija en el mercado internacional; por ello, para analizar el *shock* se supondrá que los precios nacionales e importados son iguales al mundial, tal que $p_A = pm_A$. El precio de los sectores proveedores de bienes agrícolas (p_A) será exógeno, endogeneizándose la renta del capital (r_A), mientras que el precio del resto de los sectores será endógeno (p_{NA}) y la renta del capital será exógena (r_{NA}). Por lo tanto, bajo estos supuestos y al despejar las ecuaciones 3-5, se obtiene el efecto del

⁵ De acuerdo con el supuesto de competencia perfecta y libre movilidad de factores, si se incrementa la renta del capital de los sectores proveedores de bienes agrícolas se atraería capital proveniente de los demás sectores. Esto genera una subsiguiente baja en la renta de capital ofrecida por los sectores agrícolas y un aumento en la renta de capital ofrecida por los demás sectores productivos. Sabemos que este movimiento de recursos se detiene cuando la renta de capital ofrecida por todos los sectores se iguala. Este efecto se analizará en futuros trabajos, mediante un modelo de equilibrio general computable. Para el lector interesado, un análisis en equilibrio general de los efectos de cambios en los precios de los bienes agrícolas puede consultarse en Taylor, Dyer y Yúnez-Naude (2005). Los autores integran un modelo de equilibrio general computable con micromodelos de la conducta de las familias agrícolas, para determinar los efectos de políticas comerciales y agrícolas en la economía rural de la región centro-oeste de México. Entre las políticas que simulan destaca la reducción del precio de garantía del maíz y el incremento en el precio de mercado de los cultivos comerciales.

shock sobre el precio de los demás sectores productivos y sobre el pago al factor capital de los bienes agrícolas:

$$p_{NA} = (I - A'_{NANA})^{-1} A'_{NAA} p_A + (I - A'_{NANA})^{-1} m'_{NAA} p_A + (I - A'_{NANA})^{-1} v_{NA} \quad (17)$$

$$r_A k_A = (I - A'_{AA} - m'_{AA} - t_A) p_A - A'_{ANA} p_{NA} - w_u l_{uA} - w_r l_{rA} - m'_{ANA} p m_{NA} \quad (18)$$

Las demandas de consumo de los hogares tomarán en cuenta el efecto precio y el efecto ingreso. El efecto precio vendrá dado por el incremento en el precio de los bienes de consumo, mientras que el efecto ingreso capturarán el cambio en el ingreso empresarial de los productores de bienes agrícolas y, en el contexto de indexación salarial, en el ingreso laboral.

IV. Fuentes de información

El modelo de precios insumo-producto extendido se formuló con base en la matriz insumo-producto nacional del año 2000 (MIP Nacional 2000), elaborada por Consultoría Internacional Especializada (CIESA); la matriz de contabilidad social 2004 (MCS Nacional 2004), elaborada por Aguayo *et al.* (2009); los microdatos de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano y Ocupación del primer trimestre de 2005 (ENOE 2005), y los microdatos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares del año 2004 (ENIGH 2004); estas dos últimas encuestas elaboradas por el INEGI. A continuación se describe cómo se utilizaron las fuentes de información para calibrar las ecuaciones del modelo.

IV.1. Ecuaciones de precios sectoriales⁶

Los parámetros de las ecuaciones de precios sectoriales se calibraron por medio de la MIP Nacional 2000 y la ENOE 2005. La MIP Nacional 2000 refleja la generación y asignación de la producción para las 72 ramas de actividad económica, según el codificador del Sistema de Cuentas Nacionales base 1993, y a su vez desagrega las ramas agrícola (16 subramas), silvícola (dos

⁶ Por cuestiones de espacio no se presenta el valor de los parámetros; sin embargo, se puede solicitar a los autores.

subramas) y ganadera (seis subramas). Así también, identifica las importaciones de bienes intermedios y de demanda final de cada una de las actividades antes mencionadas. Para esta investigación esta matriz fue agregada a 51 actividades económicas: ocho productoras de bienes agrícolas bajo *shock* internacional en sus precios y 44 proveedoras de otros bienes. Los bienes agrícolas considerados son: maíz, arroz, trigo, soya, algodón, café, cacao y sorgo.⁷ Cabe comentar que se mantuvo la completa desagregación del sector ganadero y del sector manufacturero de alimentos, bebidas y tabaco, debido a la fuerte relación productiva que guardan con los productos agrícolas. En el anexo se encuentra la lista de las actividades.⁸

El excedente bruto de explotación y las remuneraciones de la MIP Nacional 2000 son consistentes con el Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), y por ello el excedente bruto de explotación está sobreestimado (remuneraciones subestimadas), ya que consideran los ingresos laborales de los trabajadores por cuenta propia como excedente de explotación, y no reconocen que parte de ellos en realidad son remuneraciones.⁹ Este problema ha sido abordado por investigadores como García-Verdú (2005) y Sarabia (2005).

En este sentido, las remuneraciones de la MIP Nacional 2000 fueron ajustadas mediante la aplicación de un factor de corrección (fc) por sector productivo j , derivado de los microdatos de la ENOE 2005. Este factor de corrección permitió considerar el ingreso laboral del autoconsumo agrícola (incluido en los cuenta propia) y el ingreso del trabajo familiar.¹⁰

⁷ Estos bienes agrícolas mostraron incrementos anuales en precios de dos a tres dígitos en el periodo de julio de 2005 a julio de 2008. A pesar de la importancia del frijol y el azúcar en la economía mexicana, estos productos no se incluyeron en el análisis debido a que presentaron aumentos de precio compatibles con la inflación, o incluso mostraron deflación en términos nominales. En el periodo de julio de 2005 a julio de 2008 el precio del frijol mostró un incremento de 4.1 por ciento, mientras que el precio del azúcar presentó una deflación de 2.1 por ciento en términos anuales.

⁸ Para los fines de esta investigación no se pudo utilizar la MIP Nacional 2003 que el INEGI recientemente publicó, ya que esta matriz considera de manera agregada el sector agrícola.

⁹ En el Sistema de Cuentas Nacionales de México el excedente bruto de explotación se calcula como un residual, al restar las remuneraciones y el consumo intermedio al valor de la producción bruta por sector (Sistema de Cuentas Nacionales de México, Cuentas de Bienes y Servicios 1998-2003, tomo I, INEGI). Por ello, si las remuneraciones no incluyen los ingresos laborales de los cuenta propia, estos últimos están implícitamente incluidos en el excedente bruto de explotación, sobreestimándolo.

¹⁰ La ENOE 2005 provee resultados representativos para la siguiente delimitación de los estratos socioeconómicos: el estrato urbano incluye las localidades de 2 500 habitantes o más, y el estrato rural las localidades de menos de 2 500 habitantes (Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Descripción de archivos, cuestionario ampliado, trimestres I, II, III y IV 2005, y I y II 2006, INEGI). Asimismo, permite diferenciar a los ocupados en remunerados, empleadores, cuenta propia y sin pago. Los trabajadores por cuenta propia incluyen a los que trabajan para reali-

Los resultados están contenidos en el cuadro 2. La evidencia apunta a que los factores de corrección de las remuneraciones son mayores en el sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; de menor cuantía en comercio, restaurantes y servicios de alojamiento; y casi imperceptibles en la industria extractiva, de electricidad y en los servicios sociales. En el caso de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca implica que debemos incrementar en 51 por ciento las remuneraciones registradas por el SCNMM, para reconocer la parte del excedente bruto de explotación que en realidad es costo de oportunidad del trabajo.

Asimismo, con los resultados de la ENOE 2005 se identificaron las remuneraciones ajustadas de la MIP Nacional 2000 según estrato socioeconómico y sector de actividad.¹¹ Finalmente, con la MIP Nacional 2000 ajustada se calibraron los parámetros del modelo.

zar autoconsumo agrícola, mientras que los trabajadores sin pago consideran a los trabajadores familiares sin pago. Cabe comentar que al trabajar con los resultados de la ENOE se utilizó el factor de expansión reportado por la encuesta, para de esta manera ponderar los datos de acuerdo con su representatividad en la población.

Se asume que el salario sombra por hora trabajada es igual al menor salario promedio por hora entre sectores, el cual correspondió al sector agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, en ambos estratos.

El factor de corrección fc por sector de actividad j se define:

$$fc_j = \frac{\sum_{E=1}^2 w^{CPE} * (HT_j^{TFE} + HT_j^{CPE})}{\sum_{E=1}^2 [w^{CPE} * (HT_j^{TFE} + HT_j^{CPE}) + (w_j^{RE} * HT_j^{RE})]}$$

donde w^{CPE} es el salario sombra por hora trabajada de los cuenta propia y de los trabajadores familiares en el estrato E (urbano o rural); HT_j^{CPE} es el total de horas trabajadas de los cuenta propia en el sector j y en el estrato E ; HT_j^{TFE} es el total de horas trabajadas de los trabajadores familiares en el sector j y en el estrato E ; w_j^{RE} es el salario por hora trabajada promedio de los remunerados en el sector económico j y en el estrato E ; y HT_j^{RE} es el total de horas trabajadas de los remunerados en el sector económico j y en el estrato E .

Las remuneraciones ajustadas ($REMa$) se derivan al aplicar fc_j a las remuneraciones de las actividades económicas ae ($REMa_{ae}$) contenidas en el sector económico j , de la siguiente manera:

$$Rema_{ae} = Rem_{ae} * (1 + fc_j)$$

Finalmente, para cada una de las 51 actividades económicas se reduce el excedente bruto de explotación en la cuantía en que se incrementaron las remuneraciones.

¹¹ Se aplicó la estructura porcentual de las remuneraciones totales por estrato socioeconómico y por sector de actividad derivadas de la ENOE 2005 al valor de las remuneraciones de la MIP 2000 ajustada por el factor de corrección, de la siguiente manera:

$$Rema_u_j = Rema_j * \frac{w^{CPu} * (HT_j^{TFu} + HT_j^{CPu}) + w_j^{Ru} * HT_j^{Ru}}{\sum_{E=1}^2 [w^{CPE} * (HT_j^{TFE} + HT_j^{CPE}) + (w_j^{RE} * HT_j^{RE})]}$$

$$Rema_r_j = Rema_j * \frac{w^{CPr} * (HT_j^{TFr} + HT_j^{CPr}) + w_j^{Rr} * HT_j^{Rr}}{\sum_{E=1}^2 [w^{CPE} * (HT_j^{TFE} + HT_j^{CPE}) + (w_j^{RE} * HT_j^{RE})]}$$

Cuadro 2. Factor de corrección por sector económico (proporción)

<i>Sector</i>	<i>Factor f_c</i>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	0.51
Industria extractiva y electricidad	0.01
Industria manufacturera	0.08
Construcción	0.11
Comercio	0.33
Restaurantes y servicios de alojamiento	0.23
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	0.10
Servicios profesionales, financieros y corporativos	0.07
Servicios sociales	0.01
Servicios diversos	0.14

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), primer trimestre de 2005, INEGI.

IV.2. Ecuaciones de salarios

Para calibrar las ecuaciones de salarios (6 y 7) se necesitan estimar índices de costo de vida para el sector rural y urbano. Los componentes de las matrices B_u y B_r , que se requieren para este fin y que reflejan la estructura de gasto de los estratos, se calibraron por medio de los microdatos de la ENIGH 2004.¹² La información del gasto en bienes y servicios finales de la ENIGH 2004 se agrupó en los 10 tipos de bienes y servicios finales del clasificador del SCNM. En el cuadro 3 se puede observar que, en el agregado, existen diferencias significativas en los patrones de gasto por estrato socioeconómico, principalmente en los siguientes bienes o servicios: hoteles, cafeterías y restaurantes (C9), alimentos, bebidas y tabaco (C1) y transporte (C6).

¹² La ENIGH 2004 presenta resultados que son representativos de la misma delimitación de estratos socioeconómicos que se manejó en la ENOE 2005.

Cuadro 3. Distribución porcentual del gasto en consumo según tipos de bienes y servicios finales y estrato socioeconómico

	<i>Bien o servicio final</i>	<i>Urbano</i>	<i>Rural</i>
C1	Alimentos, bebidas y tabaco	16.2	25.7
C2	Vestido y calzado	1.7	2.2
C3	Vivienda, electricidad, gas y agua	15.3	15.4
C4	Muebles, equipo y enseres domésticos	5.4	6.7
C5	Sanidad	3.4	5.8
C6	Transporte	15.0	18.3
C7	Esparcimiento y cultura	3.7	2.1
C8	Educación	7.2	5.1
C9	Hoteles, cafeterías y restaurantes	22.0	7.6
C10	Bienes y servicios diversos	10.2	11.1
Total		100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en la "Tabla Gasto" de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, INEGI.

IV.3. Ecuaciones de demanda

Los parámetros de las ecuaciones de demanda se calibraron mediante la información de la MCS Nacional 2004, ajustada con los microdatos de la ENOE 2005 y de la ENIGH 2004. La MCS Nacional 2004 contiene información de las relaciones de ingreso-gasto para los deciles de ingreso, 17 tipos de trabajo, un tipo de capital, 17 sectores productivos, diez bienes de consumo final, un sector externo y un nivel de gobierno.

Las ecuaciones de demanda requieren el cálculo de las propensiones medias a gastar de los hogares en los bienes de consumo final. Para obtener los componentes de las matrices α_u y α_r , el gasto de los deciles de ingreso en los diez bienes y servicios finales se clasificó según estrato socioeconómico. En el cuadro 4 se observa el patrón de gasto de los diez tipos de hogares, urbanos y rurales. En ambos estratos, para los primeros ocho deciles de ingreso, el gasto en consumo final se concentra en alimentos,

Rural

C1	40.2	32.7	34.6	30.5	29.3	23.6	28.3	22.1	15.6	9.0
C2	2.6	2.4	2.7	2.4	2.3	2.2	2.2	2.6	1.8	1.4
C3	15.0	14.5	15.7	15.4	14.9	14.1	18.1	21.1	13.6	12.7
C4	9.8	7.7	7.8	6.9	7.2	6.6	6.8	6.0	4.9	4.5
C5	6.7	6.6	5.9	6.4	6.1	4.8	7.2	6.1	5.6	3.4
C6	12.7	11.6	17.0	19.0	22.5	19.0	17.6	18.7	16.5	26.5
C7	1.0	1.2	2.4	1.3	1.7	2.2	2.7	1.9	3.3	3.3
C8	5.1	5.1	6.0	4.7	6.1	5.6	5.3	5.8	3.8	4.1
C9	0.3	7.5	0.6	4.6	1.9	10.8	3.2	4.7	18.8	16.9
C10	6.5	10.6	7.4	9.0	8.0	11.1	8.6	11.0	16.2	18.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en la "Tabla Gasto" de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2004, INEGI.

bebidas y tabaco (C1); vivienda, electricidad, gas y agua (C3) y transporte (C6). Mientras que para los últimos dos deciles de ingreso, pierde importancia el gasto en alimentos, bebidas y tabaco (C1) y lo gana hoteles, cafeterías y restaurantes (C9). Nótese que para el décimo decil del estrato rural, el gasto en transporte es el principal componente de su gasto en consumo.

El excedente bruto de explotación de las actividades agrícolas y del resto de las actividades de la MCS Nacional 2004 se ajustó tal como se hizo con dicho rubro de la MIP Nacional 2000 (apartado IV.1). Una vez corregido, se tomó como el pago al factor capital (GC_A y GC_{NA}). Los vectores Ψ_u y Ψ_r se obtuvieron de las distribuciones de los ingresos propios agrícolas por decil de ingreso y estrato de la ENIGH 2004. Por su parte, los vectores Φ_u y Φ_r fueron aproximados mediante los microdatos de la ENIGH 2004, específicamente las distribuciones de la renta empresarial más la renta de la propiedad menos los ingresos propios agrícolas según decil de ingreso y área socioeconómica.

Análogamente, los elementos de las matrices REM_u y REM_r provienen de las remuneraciones por sector productivo contenidas en la MCS Nacional 2004, ajustadas por los ingresos laborales de los cuenta propia y de los trabajadores familiares, y diferenciadas por el área socioeconómica.

De los microdatos de la ENIGH 2004 se derivó una matriz de orden (20 x 17) que contiene la distribución de los ingresos laborales por sector productivo (17 sectores) y decil de ingreso; estos últimos diferenciados según el estrato al que pertenecen.¹³ De esta manera, los vectores L_u y L_r se obtuvieron al aplicar la anterior estructura porcentual a las remuneraciones ajustadas por sector económico y estrato de la MCS Nacional 2004, y al agregar por tipo de hogar.

El cuadro 5 contiene la distribución porcentual de los ingresos considerados en el modelo por tipo de hogar y estrato socioeconómico. En términos relativos, los ingresos propios agrícolas tienen más importancia como fuente de ingreso para las familias rurales que para las urbanas, especialmente en el caso del primero, quinto y tercer deciles. Por el contrario, los ingresos laborales tienen más peso en el ingreso de los hogares urbanos, con excepción del primer decil de ingreso.

¹³ Se utilizaron la "Tabla Población" y la "Tabla Ingreso" de la ENIGH 2004.

Cuadro 5 Distribución porcentual de los ingresos de los hogares según tipo de ingreso y estrato

<i>Hogar</i>	<i>Ingresos laborales</i>	<i>Ingresos propios agrícolas</i>	<i>Resto de ingreso al capital</i>	<i>Oportunidades y Procampo</i>	<i>Remesas</i>	<i>Otros ingresos*</i>	<i>Total</i>
<i>Urbano</i>							
H1	18.6	2.9	69.5	2.8	2.4	3.8	100.0
H2	35.4	1.4	53.7	1.6	4.6	3.3	100.0
H3	36.2	1.7	55.0	0.9	3.8	2.4	100.0
H4	47.0	1.0	45.2	0.7	3.5	2.7	100.0
H5	41.9	0.8	51.5	0.5	2.7	2.5	100.0
H6	40.5	1.8	51.7	0.3	3.6	2.1	100.0
H7	43.1	0.5	50.7	0.1	3.0	2.7	100.0
H8	46.2	1.0	46.3	0.1	4.1	2.3	100.0
H9	40.5	1.5	54.2	0.1	1.2	2.5	100.0
H10	25.4	0.5	71.5	0.0	0.6	2.1	100.0
<i>Rural</i>							
H1	21.1	13.4	44.1	11.6	6.5	3.3	100.0
H2	26.6	8.1	45.9	5.6	11.8	2.0	100.0
H3	26.0	9.3	50.9	4.3	9.0	0.6	100.0
H4	34.1	7.3	41.3	3.9	12.4	1.1	100.0
H5	21.0	10.0	50.0	2.4	15.6	1.1	100.0
H6	24.3	7.3	48.6	3.3	16.0	0.6	100.0
H7	26.4	5.9	52.9	1.4	11.9	1.6	100.0
H8	22.7	7.1	54.8	2.9	11.6	0.9	100.0
H9	26.9	7.7	46.6	1.1	16.1	1.6	100.0
H10	13.0	5.6	76.8	0.8	0.7	3.1	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en la MCS Nacional 2004 de Aguayo *et al.* (2009) y en las tablas "Población" e "Ingreso" de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2004, INEGI. *Incluye ingresos por jubilaciones y otras transferencias del gobierno.

V. Simulaciones

Para cada uno de los bienes agrícolas y todos a la vez se llevan a cabo dos simulaciones: *i*) incremento acumulado en el precio mundial del bien o bienes agrícolas durante el periodo enero de 2006-junio de 2008, con salario nominal fijo; y *ii*) incremento acumulado en el precio mundial del bien o bienes agrícolas durante el periodo enero de 2006-junio de 2008 con salario 100 por ciento indexado.¹⁴

La comparación de los resultados de las simulaciones permite cuantificar el efecto de indexar el salario sobre los precios, el consumo, el ingreso y el bienestar de los hogares. El incremento acumulado en los precios internacionales de los bienes agrícolas bajo análisis está contenido en el cuadro 6.

Cuadro 6. Incremento acumulado en el precio de los bienes agrícolas enero de 2006-junio de 2008

<i>Producto</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>
%	91.88	135.61	92.48	83.76	95.31	27.22	55.67	60.53

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Fondo Monetario Internacional. *Nota:* Los precios fueron transformados a pesos constantes de 2004.

Cabe comentar que en la modelación de los impactos de los *shocks* en los precios de los productos agrícolas decidimos no abordar el tema del coeficiente de transmisión (*pass through*) entre los precios internacionales y los nacionales, y asumimos que son 1 en todos los casos. Esto, con el objeti-

¹⁴ Los posibles factores que explican los efectos de los incrementos observados en los precios de los bienes agrícolas son la estructura productiva, la estructura de ingreso-gasto y la dimensión del *shock*. Para aislar el efecto de este último factor se realizaron simulaciones donde el *shock* sobre el precio de todos los bienes agrícolas es de la misma magnitud (10%). Cualitativamente, los efectos del *shock* observado son muy parecidos a los del *shock* uniforme. Este resultado se debe a dos razones: *i*) las relaciones intersectoriales de los bienes agrícolas están muy concentradas en la ganadería y en el sector manufacturero de alimentos, bebidas y tabaco, y *ii*) desafortunadamente no contamos con información del ingreso propio agrícola por bien, decil de ingreso y estrato socioeconómico; por ello, la magnitud del *shock* no altera el efecto ingreso por tipo de hogar. Por cuestiones de espacio no se reportan los resultados de las simulaciones con *shock* uniforme, pero pueden solicitarse a los autores.

vo de ampliar el tamaño de los *shocks* y evaluar los impactos en el resto de la economía, en el peor de los escenarios.¹⁵

V.1. Efectos generales

En el corto plazo, el índice de precios al consumidor es poco sensible al incremento en el precio de los bienes agrícolas: un incremento de dos a tres dígitos en el precio internacional de los ocho bienes provoca que el índice general de precios al consumidor se eleve en 1.3 por ciento.¹⁶ En nivel industrial, los precios de actividades económicas que pertenecen al sector ganadero y al de alimentos, bebidas y tabaco son los más sensibles ante el *shock*, pues muestran incrementos mayores a medio punto porcentual: alimentos para animales (22.5%), procesamiento de café (18.7%), avicultura (18.4%), aceites y grasas comestibles vegetales (17.9%), molienda de trigo (16.3%), molienda de maíz (15.5%), ganado porcino (14.9%), otros productos alimenticios (8.3%), ganado bovino (5.9%), carne y productos lácteos (4.9%), ganado ovino y caprino (2.3%), refrescos (1.2%), otra ganadería (0.8%) y cerveza (0.5%) (véase el cuadro 7).

¹⁵ Para contemplar la posibilidad de que el incremento en los precios al productor de los bienes agrícolas en México tuviera una relación diferente a la de 1 a 1 que se asumió en el modelo básico, especificamos el siguiente modelo estático:

$$P_{it} = C_i (P_i^* e)^{\delta_i}$$

donde P_i es el precio al productor en México del producto agrícola i , P_i^* es el precio internacional de ese producto agrícola y “ e ” es el tipo de cambio, el subíndice t denota el mes correspondiente, y C_i es una constante que incluye los costos de transportación y los impuestos al comercio exterior, mismos que consideramos como constantes en el periodo de análisis. Esta ecuación representa un modelo estático, donde δ_i mide el incremento porcentual de los precios al productor en México para el producto agrícola i de un incremento porcentual en el precio de ese producto ya en pesos mexicanos, que es nuestra definición de efecto transmisión. Las estimaciones mínimo cuadráticas de los coeficientes de transmisión estáticos están en el orden de 0.3 a 0.8 (maíz 0.6619, trigo 0.7829, arroz 0.2742 y sorgo 0.4176). En esta forma se realizaron las simulaciones del modelo tal como lo planteamos inicialmente, es decir, con coeficientes de transmisión de 1. Los resultados no cambian en lo sustancial, sólo que ahora los incrementos en el costo de vida como consecuencia de los *shocks* agrícolas son aproximadamente 40 por ciento menores a los que se estiman si no consideramos los efectos de transmisión. Estas nuevas estimaciones confirman nuestro argumento de que aunque los incrementos en estos precios sean muy sensibles a la opinión pública, el efecto final sobre los índices de precios es más bien modesto.

¹⁶ Cabe comentar que se hicieron simulaciones que permitieron identificar el efecto transmisión de los precios de los bienes agrícolas importados. El efecto representa 33.6 por ciento del efecto total en el índice general de precios al consumidor. Por bien agrícola, el incremento en el precio internacional de la soya, el arroz y el trigo muestra los más altos efectos transmisión, y explica, respectivamente, 97.2, 55.9 y 39.5 por ciento del efecto sobre el índice nacional de precios al consumidor. Por cuestiones de espacio no se presentan las tablas de resultados, pero se pueden solicitar a los autores.

Los resultados revelan que el *shock* sobre el precio del maíz es el que tiene un impacto más fuerte sobre el índice de precios al consumidor (0.68% con salario nominal fijo), debido a su importancia como proveedor directo e indirecto de bienes para el consumo privado. El maíz es utilizado como bien intermedio por el sector agrícola (principalmente por las actividades de ganado porcino y avicultura) y por el sector manufacturero de alimentos, bebidas y tabaco (con gran intensidad por la actividad molinenda de maíz y preparación de nixtamal), que a su vez son actividades económicas proveedoras de bienes que constituyen productos de consumo final.

El precio del sorgo es el que genera mayor presión sobre los precios de los bienes industriales, ya que se emplea como bien intermedio en las actividades ganaderas y relacionadas. El aumento en el precio del sorgo afecta el precio de las siguientes actividades económicas: alimento para animales (17.65%), avicultura (14.0%), ganado porcino (9.6%) y ganado bovino (4.26%).

El *shock* en el precio de los bienes agrícolas presiona el precio del bien de consumo final C1 denominado alimentos, bebidas y tabaco (7.59%). El precio de vestido y calzado (C2) se ve impactado por el *shock* en el precio internacional del algodón. Los precios del resto de los bienes finales prácticamente no se alteran.

El efecto precio es más alto para los hogares del sector rural. El costo de la canasta básica de consumo en el área rural aumenta 2.0 por ciento, cuando en el área urbana se incrementa 1.2 por ciento. Como es de esperarse, en la medida en que nos movemos hacia deciles de ingreso más bajo, estos hogares destinan mayor porción del ingreso a la compra de alimentos, bebidas y tabaco, y por ello se ven más afectados. Note que el hogar rural más pobre ve incrementado el precio de su canasta de bienes de consumo en 3.1 por ciento, 4.5 veces mayor al aumento en el precio de la canasta del hogar rural más rico (0.7%). En el caso del hogar urbano más pobre (2.6%), el incremento en el costo de su canasta es aproximadamente 3.5 veces mayor al aumento en el costo de vida enfrentado por el hogar urbano más rico (0.7%).

El pago al capital de los sectores proveedores de bienes agrícolas se incrementa en 34.4 por ciento, lo que provoca un efecto ingreso positivo (cuadro 8). El efecto ingreso es mayor para las familias rurales en comparación con las urbanas. Los tipos de hogares que más se benefician de este efecto son los tres deciles más pobres, el quinto y el noveno decil de ingreso, que muestran incrementos de 4.6, 2.8, 3.2, 3.4 y 2.7 por ciento, respectivamente. Como puede observarse en el cuadro 5, los ingresos propios

Cuadro 7. Principales efectos en precios del *shock* observado en el precio internacional de los bienes agrícolas (porcentaje)

Sector	Maíz	Arroz	Trigo	Sorgo	Soya	Algodón	Café	Cacao	Todos
<i>Insumos</i>									
2a Bovino	1.15	0.01	0.31	4.26	0.19	0.00	0.00	0.00	5.91
2b Porcino	5.45	0.01	0.16	9.16	0.13	0.00	0.00	0.00	14.91
2c Ovino y caprino	0.68	0.00	0.09	1.50	0.08	0.00	0.00	0.00	2.35
2d Avicultura	4.08	0.01	0.16	14.00	0.16	0.00	0.00	0.00	18.42
2f Otra ganadería	0.29	0.00	0.01	0.44	0.01	0.00	0.00	0.00	0.76
11 Productos cármicos y lácteos	1.22	0.01	0.12	3.40	0.11	0.00	0.00	0.00	4.86
13 Molienda de trigo y productos	0.37	0.10	13.66	0.79	1.36	0.00	0.00	0.01	16.28
14 Molienda de nixtamal y preparación de maíz	15.46	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.52
15 Procesamiento de café	2.47	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	16.22	0.00	18.70
17 Aceites y grasas comestibles vegetales	0.01	0.01	0.00	0.02	17.91	0.00	0.00	0.00	17.96
18 Alimentos para animales	3.02	0.03	0.86	17.65	0.92	0.00	0.00	0.00	22.48
19 Otros productos alimenticios	2.66	1.78	0.03	0.23	3.44	0.00	0.00	0.16	8.29

Cuadro 7. Principales efectos en precios del *shock* observado en el precio internacional de los bienes agrícolas (porcentaje) (continuación)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
21 Cerveza	0.23	0.01	0.00	0.25	0.02	0.00	0.00	0.00	0.50
22 Refrescos embotellados	0.38	0.25	0.00	0.04	0.49	0.00	0.00	0.02	1.19
<i>Bienes finales</i>									
Alimentos, bebidas y tabaco	3.91	0.23	0.98	1.32	0.91	0.00	0.21	0.02	7.59
Vestido y calzado	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.08	0.00	0.00	0.13
<i>Precios</i>									
<i>Urbano</i>									
Decil 1	1.3	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	2.6
Decil 2	1.4	0.1	0.4	0.5	0.3	0.0	0.1	0.0	2.7
Decil 3	1.3	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	2.5
Decil 4	1.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	2.1
Decil 5	1.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	2.1
Decil 6	1.0	0.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	2.0
Decil 7	0.9	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	1.8
Decil 8	0.7	0.0	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	1.4

Decil 9	0.6	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
Decil 10	0.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>IPC urbano</i>	0.6	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
<i>Rural</i>										
Decil 1	1.6	0.1	0.4	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	3.1
Decil 2	1.3	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.5
Decil 3	1.4	0.1	0.3	0.5	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.6
Decil 4	1.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.3
Decil 5	1.2	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2
Decil 6	0.9	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8
Decil 7	1.1	0.1	0.3	0.4	0.3	0.0	0.1	0.0	0.0	2.2
Decil 8	0.9	0.1	0.2	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
Decil 9	0.6	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
Decil 10	0.4	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>IPC rural</i>	1.0	0.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	2.0
<i>IPC general</i>	0.7	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Efecto ingreso del *shock* observado en el precio internacional de los bienes agrícolas (porcentaje)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Pago al capital</i>									
Del bien agrícola	231.7	266.2	149.9	135.5	164.3	55.1	71.7	220.9	
De todos los bienes agrícolas	21.4	0.7	4.1	5.6	0.2	0.2	2.2	0.1	34.4
<i>Efecto ingreso</i>									
<i>Urbano</i>									
Decil 1	0.6	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0
Decil 2	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Decil 3	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Decil 4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Decil 5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Decil 6	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Decil 7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Decil 8	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Decil 9	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
Decil 10	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
<i>Rural</i>									
Decil 1	2.9	0.1	0.6	0.7	0.0	0.0	0.3	0.0	4.6
Decil 2	1.7	0.1	0.3	0.5	0.0	0.0	0.2	0.0	2.8
Decil 3	2.0	0.1	0.4	0.5	0.0	0.0	0.2	0.0	3.2
Decil 4	1.6	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	2.5
Decil 5	2.1	0.1	0.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.0	3.4
Decil 6	1.6	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	2.5

Cuadro 8. Efecto ingreso del shock observado en el precio internacional de los bienes agrícolas (porcentaje) (continuación)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
Decil 7	1.3	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	2.0
Decil 8	1.5	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	2.4
Decil 9	1.7	0.1	0.3	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	2.7
Decil 10	1.2	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.1	0.0	1.9

Fuente: Elaboración propia.

agrícolas tienen un peso relevante (entre 7.7 y 13 por ciento) en la estructura de ingreso de estas familias. Para el resto de los hogares, el efecto ingreso es igual o menor al 2.5 por ciento.

Detrás de la conducta de la demanda de consumo se encuentran el efecto precio y el efecto ingreso. Los resultados indican que el efecto ingreso positivo domina en las demandas de consumo de los hogares rurales; por el contrario, el efecto precio negativo explica la conducta de consumo de las familias urbanas (cuadro 9). Como se comentó anteriormente, en términos relativos los ingresos propios agrícolas tienen mayor peso en el ingreso de los hogares rurales. Todos los deciles de ingreso reducen el consumo de alimentos, bebidas y tabaco, e incrementan el consumo del resto de los bienes finales (C2-C10). Esto último como consecuencia del efecto ingreso positivo y de un prácticamente efecto precio nulo sobre la demanda de dichos bienes.¹⁷

En general, la caída en la demanda de consumo de los hogares urbanos es menor para los deciles de ingreso más alto. Mientras tanto, las familias rurales que se ven beneficiadas por el *shock* son el primero, noveno, décimo y quinto deciles de ingreso. A diferencia de los otros hogares rurales, el décimo decil de ingreso muestra esta conducta por un reducido efecto precio, ya que este hogar destina sólo 9 por ciento de su gasto a la compra de alimentos, bebidas y tabaco (cuadro 4).

El efecto precio del *shock* en los precios internacionales de los bienes agrícolas provoca una pérdida de bienestar para todos los hogares; sin

¹⁷ Por cuestiones de espacio no se presentan los cambios en las demandas de consumo de los diez bienes de consumo final para los 20 tipos de hogares; sin embargo, pueden solicitarse a los autores.

Cuadro 9. Efecto sobre la demanda de consumo del *shock* observado en el precio internacional de los bienes agrícolas (porcentaje)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algo- dón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Urbano</i>									
Decil 1	-0.7	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.4
Decil 2	-1.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	-2.1
Decil 3	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.7
Decil 4	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.7
Decil 5	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.7
Decil 6	-0.6	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.2
Decil 7	-0.8	0.0	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.5
Decil 8	-0.5	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.0
Decil 9	-0.3	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.6
Decil 10	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.5
<i>Rural</i>									
Decil 1	1.3	0.0	0.2	0.2	-0.3	0.0	0.2	0.0	1.6
Decil 2	0.5	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.4
Decil 3	0.7	0.0	0.0	0.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.7
Decil 4	0.4	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.3
Decil 5	1.0	0.0	0.1	0.2	-0.3	0.0	0.2	0.0	1.3
Decil 6	0.7	0.0	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.8
Decil 7	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
Decil 8	0.7	0.0	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.8
Decil 9	1.1	0.0	0.2	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	1.5
Decil 10	0.9	0.0	0.1	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	1.3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10. Efecto sobre el bienestar del *shock* internacional observado en el precio de los bienes agrícolas (porcentaje del gasto inicial)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algo- dón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Urbano</i>									
Decil 1	-0.7	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.5
Decil 2	-1.1	-0.1	-0.3	-0.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	-2.2
Decil 3	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.8
Decil 4	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.7
Decil 5	-0.9	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	0.0	0.0	0.0	-1.7
Decil 6	-0.6	0.0	-0.2	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.3
Decil 7	-0.8	0.0	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.5
Decil 8	-0.5	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	-1.0
Decil 9	-0.3	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.6
Decil 10	-0.2	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.5
<i>Rural</i>									
Decil 1	1.3	0.0	0.2	0.2	-0.3	0.0	0.2	0.0	1.6
Decil 2	0.5	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.3
Decil 3	0.6	0.0	0.0	0.1	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.6
Decil 4	0.4	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	0.2
Decil 5	1.0	0.0	0.1	0.2	-0.3	0.0	0.2	0.0	1.2
Decil 6	0.6	0.0	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.7
Decil 7	0.2	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.1	0.0	-0.1
Decil 8	0.7	0.0	0.1	0.1	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.8
Decil 9	1.0	0.0	0.2	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	1.5
Decil 10	0.9	0.0	0.1	0.2	-0.1	0.0	0.1	0.0	1.2

Fuente: Elaboración propia.

embargo, una vez que consideramos el incremento en los ingresos propios de los agricultores, el bienestar de las familias rurales se incrementa (con excepción del séptimo decil). Especialmente el primero, noveno, décimo y quinto deciles de ingreso experimentan las más altas mejoras en su bienestar (cuadro 10).¹⁸ Por el contrario, el aumento en el ingreso no logra compensar el aumento en el costo de vida de las familias urbanas; por ello, todos estos hogares ven reducido su bienestar.

V.2. *Efecto de la indexación salarial*

Si el salario se indexa al 100 por ciento, el índice de precios al consumidor se incrementa en 1.8 por ciento; medio punto porcentual más que con un esquema de salario nominal fijo. La indexación provoca que los sectores económicos vean incrementados sus costos, y con ello sus precios. De tal manera que el precio de todos los bienes de consumo final se incrementan entre 0.4 y 0.6 puntos porcentuales (cuadro 11). Los bienes finales que mayores incrementos adicionales en precios exhiben son: hoteles, cafeterías y restaurantes (C9); vivienda, gas y agua (C3), y educación (C8).

La indexación salarial tiene un impacto ligeramente mayor en el costo de la canasta de consumo de los hogares urbanos (cuadro 11). El efecto adicional más alto impacta a los dos hogares más ricos en ambos estratos. Esto se debe a que los efectos adicionales en precios son mayores para bienes de consumo final que son relativamente más consumidos por los hogares de alto ingreso, como es el caso del bien final C9 (cuadro 4).

La indexación salarial genera dos efectos ingreso: uno positivo, dado que se obtienen mayores remuneraciones, y uno negativo, puesto que el aumento generalizado en los precios sectoriales provocado por la indexación reduce la renta de capital de los productos agrícolas, que es endógena en el modelo. En general, el efecto ingreso adicional es mayor para los hogares urbanos que para los rurales (el primer decil de ingreso es la excepción). Así también, claramente se observa que el primero y décimo deciles, tanto en el estrato urbano como en el rural, tienen el menor efecto ingreso por la indexación salarial (cuadro 12). En comparación con los demás tipos de familia, los ingresos salariales tienen bajo peso en el ingreso total del

¹⁸ La variación equivalente se utilizó como medida de bienestar. Esta medida toma en cuenta el efecto ingreso del cambio en la renta de las actividades agrícolas y, en los casos que se consideran, de la indización salarial. La variación equivalente compara el ingreso que se requiere para que a los antiguos precios se obtenga el nivel de utilidad nuevo; este último acorde con el nuevo ingreso y los nuevos precios.

Cuadro 11. Efecto de la indexación salarial sobre el índice de precios por decil de ingreso y estrato socioeconómico (porcentaje)

Sector	Maíz	Arroz	Trigo	Sorgo	Soya	Algodón	Café	Cacao	Todos
<i>Bienes finales</i>									
C1	0.203	0.013	0.054	0.074	0.051	0.001	0.011	0.001	0.389
C2	0.264	0.016	0.066	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.513
C3	0.318	0.019	0.080	0.109	0.076	0.001	0.017	0.002	0.619
C4	0.255	0.015	0.064	0.088	0.061	0.001	0.014	0.001	0.498
C5	0.297	0.018	0.075	0.102	0.071	0.001	0.016	0.002	0.580
C6	0.232	0.014	0.059	0.080	0.055	0.001	0.012	0.001	0.453
C7	0.280	0.016	0.070	0.096	0.067	0.001	0.015	0.002	0.546
C8	0.307	0.018	0.077	0.105	0.073	0.001	0.016	0.002	0.598
C9	0.321	0.019	0.081	0.110	0.076	0.001	0.017	0.002	0.625
C10	0.263	0.016	0.066	0.090	0.063	0.001	0.014	0.002	0.514

Cuadro 11. Efecto de la indexación salarial sobre el índice de precios por decil de ingreso y estrato socioeconómico (porcentaje) (continuación)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Urbano</i>									
Decil 1	0.259	0.015	0.066	0.090	0.063	0.001	0.014	0.001	0.503
Decil 2	0.257	0.016	0.066	0.090	0.062	0.001	0.014	0.001	0.497
Decil 3	0.257	0.015	0.066	0.090	0.062	0.001	0.014	0.002	0.499
Decil 4	0.262	0.016	0.067	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.509
Decil 5	0.260	0.016	0.066	0.091	0.063	0.001	0.014	0.002	0.506
Decil 6	0.261	0.016	0.066	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.506
Decil 7	0.263	0.016	0.067	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.512
Decil 8	0.269	0.016	0.068	0.093	0.065	0.001	0.015	0.001	0.522
Decil 9	0.275	0.016	0.070	0.095	0.066	0.001	0.015	0.002	0.535
Decil 10	0.284	0.017	0.072	0.098	0.068	0.001	0.015	0.002	0.553
IPC urbano	0.274	0.016	0.069	0.095	0.066	0.001	0.015	0.001	0.534

Rural

Decil 1	0.247	0.015	0.063	0.087	0.060	0.001	0.013	0.001	0.479
Decil 2	0.256	0.015	0.065	0.089	0.062	0.001	0.014	0.001	0.497
Decil 3	0.250	0.015	0.064	0.087	0.061	0.001	0.014	0.001	0.486
Decil 4	0.254	0.015	0.065	0.089	0.061	0.001	0.014	0.001	0.493
Decil 5	0.252	0.015	0.065	0.088	0.061	0.001	0.014	0.001	0.490
Decil 6	0.261	0.016	0.066	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.507
Decil 7	0.257	0.015	0.066	0.090	0.062	0.001	0.014	0.001	0.499
Decil 8	0.263	0.016	0.067	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.511
Decil 9	0.271	0.016	0.069	0.094	0.065	0.001	0.015	0.002	0.527
Decil 10	0.269	0.016	0.068	0.093	0.064	0.001	0.014	0.002	0.525
IPC rural	0.259	0.015	0.066	0.090	0.062	0.001	0.014	0.001	0.503
IPC general	0.273	0.016	0.069	0.094	0.065	0.001	0.015	0.002	0.531

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Efecto de la indexación salarial sobre el ingreso por tipo de hogar y estrato socioeconómico (porcentaje)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algodón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Pago al capital</i>									
Del bien agrícola	-0.982	-0.024	-0.049	-0.083	-0.075	-0.002	-0.013	-0.012	
De todos los bienes agrícolas	-0.091	0.000	-0.001	-0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.131
<i>Urbano</i>									
Decil 1	0.167	0.010	0.043	0.058	0.040	0.001	0.009	0.001	0.299
Decil 2	0.322	0.019	0.081	0.111	0.077	0.001	0.017	0.002	0.615
Decil 3	0.329	0.019	0.083	0.113	0.079	0.001	0.018	0.002	0.625
Decil 4	0.428	0.025	0.108	0.147	0.102	0.002	0.023	0.002	0.825
Decil 5	0.382	0.023	0.096	0.131	0.091	0.002	0.020	0.002	0.736
Decil 6	0.368	0.022	0.093	0.127	0.088	0.002	0.020	0.002	0.700
Decil 7	0.393	0.023	0.099	0.135	0.093	0.002	0.021	0.002	0.761
Decil 8	0.420	0.025	0.106	0.145	0.100	0.002	0.022	0.002	0.810

Decil 9	0.368	0.022	0.093	0.127	0.088	0.002	0.020	0.002	0.704
Decil 10	0.231	0.014	0.058	0.080	0.055	0.001	0.012	0.001	0.446
<i>Rural</i>									
Decil 1	0.256	0.016	0.067	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.370
Decil 2	0.330	0.020	0.085	0.115	0.080	0.001	0.018	0.002	0.565
Decil 3	0.321	0.019	0.083	0.112	0.078	0.001	0.018	0.002	0.537
Decil 4	0.425	0.025	0.109	0.148	0.102	0.001	0.023	0.002	0.758
Decil 5	0.257	0.016	0.067	0.091	0.063	0.001	0.014	0.001	0.404
Decil 6	0.301	0.018	0.077	0.105	0.073	0.001	0.016	0.002	0.516
Decil 7	0.330	0.020	0.084	0.114	0.079	0.001	0.018	0.002	0.585
Decil 8	0.281	0.017	0.072	0.098	0.068	0.001	0.015	0.002	0.480
Decil 9	0.335	0.020	0.086	0.117	0.081	0.001	0.018	0.002	0.577
Decil 10	0.160	0.010	0.041	0.056	0.039	0.001	0.009	0.001	0.258

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Efecto de la indexación salarial sobre el cambio en el bienestar (porcentaje del gasto inicial)

<i>Sector</i>	<i>Maíz</i>	<i>Arroz</i>	<i>Trigo</i>	<i>Sorgo</i>	<i>Soya</i>	<i>Algo- dón</i>	<i>Café</i>	<i>Cacao</i>	<i>Todos</i>
<i>Urbano</i>									
Decil 1	-0.09	-0.01	-0.02	-0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.19
Decil 2	0.07	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.12
Decil 3	0.07	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.13
Decil 4	0.16	0.01	0.04	0.06	0.04	0.00	0.01	0.00	0.31
Decil 5	0.12	0.01	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.00	0.23
Decil 6	0.11	0.01	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.00	0.19
Decil 7	0.13	0.01	0.03	0.04	0.03	0.00	0.01	0.00	0.25
Decil 8	0.15	0.01	0.04	0.05	0.04	0.00	0.01	0.00	0.29
Decil 9	0.09	0.01	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.17
Decil 10	-0.05	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.10
<i>Rural</i>									
Decil 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12
Decil 2	0.07	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.06
Decil 3	0.07	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04
Decil 4	0.17	0.01	0.04	0.06	0.04	0.00	0.01	0.00	0.25
Decil 5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09
Decil 6	0.04	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Decil 7	0.07	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.08
Decil 8	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.04
Decil 9	0.06	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04
Decil 10	-0.11	-0.01	-0.03	-0.04	-0.03	0.00	-0.01	0.00	-0.27

Fuente: Elaboración propia.

primero y décimo deciles, y los ingresos por actividades agrícolas son un recurso relevante para los deciles más pobres (cuadro 5).

En el corto plazo, el efecto ingreso de la indexación salarial contrarresta el efecto precio negativo en la demanda de consumo, lo cual genera una ganancia en bienestar para los siguientes hogares: del segundo al noveno decil de ingreso urbano y el cuarto decil rural. Por el contrario, el efecto precio negativo domina en el caso del primero y décimo deciles de ingreso de ambos estratos, lo que muestra una pequeña caída en bienestar. Para el resto de los hogares, el bienestar prácticamente se mantiene constante (Cuadro 13).

Conclusiones

Dada la estructura productiva y de ingreso-gasto de la economía mexicana, el incremento acumulado en el precio internacional de los bienes agrícolas durante el periodo 2006-2008 presiona el precio de las actividades productivas del sector ganadero, y de las actividades manufactureras relacionadas con la agricultura y la ganadería. Esto se traduce en un alza de 7.6 por ciento en el precio del bien final denominado alimentos, bebidas y tabaco, y con ello en un aumento de 1.3 por ciento en el índice general de precios al consumidor.

Parece paradójico que incrementos tan considerables en los precios agrícolas no tengan un efecto tan importante en el índice general de precios al consumidor. Sin embargo, la evidencia de la evolución de la inflación apoya este hallazgo. Por ejemplo, si tomamos los índices de precios de bienes genéricos del mercado mexicano, la inflación anual del maíz pasó de 5.5 por ciento en febrero de 2006 a 54.5 por ciento en febrero de 2007. De manera similar, el precio del sorgo alcanzó una inflación anual de 24.9 por ciento en agosto de 2007, y el del trigo tuvo un pico de 72.4 por ciento en febrero de 2008. No cabe duda de que los precios de estos productos agrícolas tuvieron un auténtico disparo entre febrero de 2006 y el mismo mes de 2008. Aun así, la inflación anual medida por el IPC no se incrementó en esas proporciones. Si consideramos como base de comparación el piso de 3.1 por ciento en julio de 2006, la inflación anual a febrero de 2007 aumentó tan sólo 1.1 por ciento anual, y comparado con febrero de 2008 la inflación anual aumentó 0.7 por ciento. Sólo comparado con diciembre de 2008, cuando la inflación general alcanzó su máximo en ese periodo, el incremento de la inflación fue de 3.5 puntos. Es decir, la evidencia apunta a que no obstante que los incrementos en los precios agrícolas fueron de dos

dígitos, el incremento en el IPC fue de entre 1 y 3 por ciento.¹⁹ Si mantene-mos fijo el ingreso salarial y el ingreso propio agrícola, el *shock* en los pre-cios internacionales de los bienes agrícolas reduce en mayor medida el bienestar de las familias rurales y de los hogares de menor ingreso; resul-tado consistente con Chávez *et al.* (2009) para el análisis del efecto del pre-cio de los alimentos. El efecto en precios difiere según el estrato socio-económico. El costo de vida de las familias rurales aumenta 2 por ciento, mientras que el costo de la canasta de las familias urbanas se incrementa en 1.2 por ciento. En términos relativos, las familias rurales destinan una mayor proporción de su gasto en consumo al bien alimentos, bebidas y ta-baco (25.7%) que las familias urbanas (16.2%). Asimismo, en ambos estratos, conforme nos movemos a deciles de menor ingreso, el efecto precio ne-gativo es mayor.

Debido a que la actividad agrícola se realiza principalmente en el área rural, las familias de este estrato obtienen un mayor nivel de consumo y bienestar como resultado del *shock* internacional en el precio de los bienes agrícolas, bajo un esquema de salario nominal fijo y suponiendo mercados perfectos, donde el productor agrícola se beneficia completamente del au-mento en el precio de sus productos. El aumento en el ingreso propio agrícola logra compensar el incremento en el precio de su canasta de consumo. La mejora en bienestar es más alta para el primero, noveno, décimo y quinto deciles de ingreso. Estos resultados sugieren que garantizar condi-ciones competitivas a los productores agrícolas, especialmente apoyándo-los en la comercialización de sus mercancías, sería beneficioso para los hogares rurales más pobres.

El factor trabajo se utiliza en todos los sectores productivos; por lo tan-to, si los salarios se indexan al 100 por ciento los precios de todos los bie-nes industriales, y con ello de todos los bienes de consumo final, se incre-mentan. La indexación adiciona medio punto porcentual al índice general de precios al consumidor.

¹⁹ Según los informes anuales del Banco de México, el aumento en el precio de los productos agrícolas y de los alimentos procesados no alteró de manera significativa las expectativas de inflación de corto plazo, ni la formación de precios y salarios en la economía mexicana en los años 2006 y 2007. No obstante, en 2008 las expectativas de inflación de corto plazo sí se vieron modificadas. En 2008, aunado al incremento en el precio de los granos, alimentos procesados y productos pecuarios, aumentó de manera significativa el precio del acero y del cobre, que a su vez arrastró el costo de la construcción y el precio de la vivienda. Este último bien tiene una alta ponderación en el índice de precios al consumidor. <http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/anual/index.html>.

Contrario a lo que generalmente se asume, el tipo de hogar más pobre, en ambos estratos, ve reducido su bienestar cuando se indexan los salarios. Estos hogares tienen un efecto ingreso positivo neto (el aumento en el ingreso salarial supera la reducción en los ingresos propios agrícolas), mas este no logra compensar el incremento en el costo de su canasta de consumo. Estos resultados ponen en duda que indexar los salarios sea una medida adecuada para compensar el aumento en el costo de vida de los hogares más pobres ante el incremento en el precio de los productos agrícolas. Por tal motivo, si la preocupación es apoyar a los hogares más pobres ante estos *shocks*, consideramos que es más adecuado otorgarles transferencias directas, como el apoyo alimentario “Vivir Mejor” (120 pesos mensuales) que se concedió a partir del bimestre julio-agosto de 2008 a los beneficiarios del programa de desarrollo humano Oportunidades, para compensarlos por el efecto del alza internacional en los precios de los alimentos.²⁰

Los efectos calculados en la presente investigación son de corto plazo, antes de que se desate el desplazamiento de recursos (trabajo y capital) entre sectores y que los precios reaccionen a cambios en la demanda de consumo. Así también, se asume que el incremento en el precio de los bienes agrícolas nacionales es instantáneo y que los mercados agrícolas son perfectos. Finalmente, el modelo no considera el factor tierra, que es un insumo importante en el sector agrícola. Por ello deben tomarse con cautela, como una primera aproximación a los efectos reales del *shock*.

A pesar de sus limitaciones, consideramos que la presente investigación contribuye a entender los efectos del *shock* a través del sistema económico, a diferencia de enfoques estadísticos y econométricos, que si bien consideran los efectos dinámicos de la evolución de los precios, analizan los efectos en la economía sin considerar la interdependencia entre la parte productiva y la de ingreso-gasto.²¹

²⁰ Oportunidades, un programa de resultados, Secretaría de Desarrollo Social. http://www.opportunidades.gob.mx/Wn_Publicaciones/archivos/Oportunidades_un_programa_2008_PDF.pdf.

²¹ Por ejemplo, Ysusi (2009) lleva a cabo un análisis estadístico de la inflación en México que determina la incidencia de los precios de los genéricos en el periodo 2003-2006; Power y Vedenov (2009), mediante la estimación de un modelo VAR estructural, investigan los efectos transmisión del *shock* sobre los precios de los productos básicos, y la relación entre el precio de los insumos agrícolas, precios y producción de energéticos; y Browne y Cronin (2007) estiman un VAR cointegrado para determinar la relación entre el precio de los productos básicos, el dinero y la inflación.

Referencias bibliográficas

- Aguayo, E., J. Chapa, R. Ramírez y E. Rangel (2009), "Análisis de la generación y redistribución del ingreso en México a través de una matriz de contabilidad social", *Estudios Económicos*, número extraordinario, Colmex, pp. 225-311.
- Arteaga, J., J. Chapa y N. Ramírez (2009), "Efecto económico de las organizaciones de la sociedad civil", *Cuaderno del Consejo de Desarrollo Social 14*, Consejo de Desarrollo Social, 63 pp.
- Banco de México (varios años), *Informe anual 2005, 2006, 2007 y 2008*, México.
- Bazzazan, F. y P. Batey (2003), "The Development and Empirical Testing of Extended Input-Output Price Models", *Economic Systems Research*, 15 (1), pp. 69-86.
- Browne, F. y D. Cronin (2007), "Commodity Prices, Money and Inflation", *European Central Bank*, Working Paper 738.
- Cardenete, M. (2000), "Modelos de equilibrio general aplicados a la economía andaluza", tesis doctoral, Universidad de Huelva, España.
- Chapa, J. (2003), "Análisis de la apertura comercial en México mediante modelos multisectoriales, 1970-1993", tesis doctoral, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- Chávez, J., H. Villarreal, R. Cantú y H. González (2009), "El incremento en el precio de los alimentos en la pobreza en México", *El Trimestre Económico*, LXXVI (3), núm. 303, julio-septiembre, pp. 775-805.
- Consultoría Internacional Especializada (CIESA) Stata Matrix, México.
- García-Verdú, R. (2005), "Factor Shares from Household Survey Data", *Documento de trabajo*, Banco de México, octubre.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004), "Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, 2004", México.
- _____ (2005), "Encuesta Nacional de Empleo Urbano y Ocupación, primer trimestre del 2005", México.
- _____ (2006), "Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, Descripción de archivos, cuestionario ampliado, trimestres I, II, III y IV 2005 y I y II 2006", México.
- _____ (2005) "Sistema de Cuentas Nacionales de México, Cuentas de Bienes y Servicios 1998-2003, Tomo I", México.
- Jaramillo, P., S. Lehman y D. Moreno (2009), "China, precios de *commodities* y desempeño de América Latina: Algunos hechos estilizados", *Cuadernos de economía*, 424 (mayo), pp. 67-105.

- Leontief, W. (1941), "The Structure of American Economy, 1919-1924: An Empirical Application of Equilibrium Analysis", Cambridge, Harvard University Press.
- Llop, M. (2001), "Un análisis de equilibrio general de la economía catalana", tesis doctoral, Universitat Rovira I Virgili.
- Manresa, A., C. Polo y F. Sancho (1998), "Una evaluación de los efectos del IVA mediante un modelo de producción y gasto de coeficientes fijos", *Revista Española de Economía*, 5, pp. 45-64.
- Mckean, J. y G. Taylor (1991), "Sensitivity of the Pakistan Economy to Changes in Import Prices and Profits, Taxes or Subsidies", *Economic System Research*, 3 (2), pp. 187-203.
- Mitchell, D. (2008), "A Note on Rising Food Prices", Policy Research Working Paper 4682, Development Prospects Group, The World Bank, julio.
- Power, G. y D. Vedenov (2009), "The Price Shock Transmission during the 2007-2008 Commodity Bull Cycle: A Structural Vector Auto-Regression Approach to the 'Chicken-or-Egg' Problem", 2009 Annual Meeting, July 26-28, 2009, Milwaukee, Wisconsin 49538, Agricultural and Applied Economics Association.
- Sarabia, A. (2005), "Average Effective Taxes Rates in Mexico", *Economía Mexicana Nueva Época*, XIV (2), segundo semestre.
- Taylor, J. E., G. Dyer y A. Yúnez-Naude (2005), "Disaggregated Rural Economywide Models for Policy Analysis", *World Development*, 33 (10), pp. 1671-1688.
- Ysusi, C. (2009), "Análisis estadístico de la inflación en México a nivel de subíndices y genéricos", *Documento de trabajo*, Banco de México, septiembre.

Anexo*Sectores productivos*

Maíz	Productos cárnicos y lácteos
Arroz	Envasado de frutas y legumbres
Trigo	Molienda de trigo y productos
Frijol	Molienda de nixtamal y preparación de maíz
Sorgo	Procesamiento de café
Cebada	Azúcar y subproductos
Soya	Aceites y grasas comestibles vegetales
Cártamo	Alimentos para animales
Ajonjolí	Otros productos alimenticios
Algodón	Bebidas alcohólicas
Caña de azúcar	Cerveza
Café	Refrescos embotellados
Tabaco	Tabaco y sus productos
Cacao	Textil
Henequén	Madera
Otros productos agrícolas	Papel
Bovino	Química
Porcino	Productos de minerales no metálicos
Ovino y caprino	Industrias metálicas básicas
Avicultura	Productos metálicos, maquinaria y equipo

Sectores productivos

Apicultura	Otras industrias manufactureras
Otra ganadería	Construcción e instalación
Silvicultura	Electricidad, gas y agua
Caza y pesca	Transporte y comunicaciones
Minería	Otros servicios
Extracción de petróleo y gas	

Bienes de consumo final

C1 Alimentos, bebidas y tabaco	C6 Transporte
C2 Vestido y calzado	C7 Esparcimiento y cultura
C3 Vivienda, electricidad, gas y agua	C8 Educación
C4 Muebles, equipo y enseres domésticos	C9 Hoteles, cafeterías y restaurantes
C5 Sanidad	C10 Bienes y servicios diversos

Fuente: Elaboración propia.