

EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO Y LA AGRICULTURA MEXICANA: UN ENFOQUE DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO

Antonio Yúnez-Naude*

El Colegio de México

Resumen: El artículo presenta los principales resultados de un modelo de equilibrio general aplicado a México, elaborado para cuantificar los posibles impactos en la producción y comercio agropecuarios que traería consigo la firma de un tratado de libre comercio norteamericano. También se discuten los límites y potencialidades de tales modelos.

Abstract: This paper presents the main results obtained from an applied general equilibrium model of Mexico, which tries to identify the impact on agricultural production and consumption of a North American Free Trade Agreement. It also discusses the limits and potentialities of such models.

Introducción

El tratado de libre comercio entre Canadá y Estados Unidos iniciado en 1989 y las negociaciones en curso de un acuerdo similar entre los gobiernos de estos dos países y México, han estimulado la elaboración de modelos de equilibrio general aplicados (MEGAs) para analizar los impactos en los tres países norteamericanos de los cambios en sus políticas comerciales.

Los interesados en la agricultura no hemos sido ajenos a este tipo de indagación.¹ Sin embargo, no se han estudiado a profundidad las implicacio-

* Agradezco la valiosa colaboración de Rodolfo Guerrero Mora y el apoyo de Beatriz Gaytán en los inicios de la investigación, así como las opiniones de un comentarista anónimo.

¹ Levy y van Wijnbergen (1991), Robinson *et al.* (1991) y Yúnez-Naude (1991). Otros MEGAs recientes, enfocados al estudio de los impactos del acuerdo norteamericano de libre comercio en la industria, están compilados en una publicación de la Comisión sobre el Comercio Internacional del gobierno estadounidense (USITC, 1992).

nes que trae consigo la selección de cierto tipo de especificaciones en la construcción de modelos aplicados a la agricultura mexicana.

Uno de los objetivos del artículo es iniciar la discusión a partir del estudio de las consecuencias que traen consigo consideraciones alternativas sobre el sector externo y ciertos supuestos sobre las condiciones en las que se producen los bienes agrícolas en México; esto en base a un MEG Walrasiano aplicado a los sectores agropecuario y alimenticio de México construido por el autor. El ejercicio intenta capturar la heterogeneidad de la producción agrícola mexicana y fue elaborado para cuantificar los posibles impactos en la producción y comercio agropecuarios del país que traería consigo la firma de un tratado norteamericano de libre comercio (TLC)².

Una vez descritas las características del modelo básico y explicada la manera en que simulo la liberalización trilateral de aranceles, estudio si modificaciones en las especificaciones usadas respecto a las relaciones económicas de México con el exterior traen consigo cambios sustanciales en los resultados arrojados por el MEG original.

Mi conclusión es que, no obstante las discrepancias encontradas en los resultados obtenidos por las especificaciones alternativas, aún es posible hacer proposiciones no ambiguas sobre los impactos en la estructura del comercio y de la producción del agro mexicano que ocasionaría la firma del TLC (sección 1).

Lo anterior da oportunidad de conservar el modelo original para analizar tales repercusiones, así como para cuantificar los cambios que traería una liberalización más profunda del sector agrícola mexicano (sección 2).

Finalizo el artículo señalando las limitaciones de la investigación, sugiriendo formas de superarlas y comparando sus resultados con los de un estudio paralelo. También argumento que no obstante la presencia de tales restricciones, los resultados del estudio aportan elementos para hacer sugerencias en materia de política agrícola (sección 3).

1. La liberalización arancelaria

1.1. El modelo básico

El MEG hace énfasis en la producción y el comercio y tiene una clasificación sectorial específica a los sectores agropecuarios y alimenticios de México.

² La base de datos es una matriz de contabilidad social para 1985. Sin embargo, debido a las drásticas modificaciones en la estructura de la protección durante el último quinquenio de la década pasada, la información al respecto es para 1989. Ver detalles en Yúnez-Naude *ibid.*, Anexo 1.

La desagregación se hizo a partir de tres criterios: se seleccionaron los productos agropecuarios más importados y exportados por México –que también son los más comerciados con Estados Unidos;³ se siguió la clasificación de los componentes del sector alimenticio de la matriz agropecuaria de México para el año de 1980 y se desglosaron los principales cultivos de México conforme a las proporciones de las tierras de temporal y de riego dedicadas a su producción.⁴

Así entonces, la economía mexicana se dividió en treinta sectores, de los cuales: doce producen bienes agrícolas no procesados en tierras irrigadas y de temporal, dos se dedican a actividades pecuarias, ocho obtienen productos del mar y alimentos procesados, dos están vinculados con la silvicultura, uno produce textiles y productos del cuero, otro fertilizantes y los cuatro restantes incluyen a las demás actividades mineras y manufactureras y a los servicios (ver el listado del cuadro 1).

1.1.1. Características generales

Con excepción de las “reglas de cierre”, todos los modelos tienen los rasgos siguientes:⁵

Son estáticos y capturan las características de una pequeña economía abierta con gobierno.⁶

La oferta y la demanda se derivan del comportamiento optimizador de los agentes económicos.

³ El maíz es el producto más importante del agro mexicano y también uno de los más importados (durante la década pasada participó en un 26% en el valor de las compras externas agropecuarias). Otros dos cultivos de peso en la producción doméstica e importaciones son el sorgo y la soya (constituyen aproximadamente el 30% de las compras al exterior). Por su parte, los productos del agro más exportados son, por orden de importancia: el café, las verduras y frutas (el jitomate en especial) y el ganado en pie. Cabe agregar que si se toma en cuenta que el grado de elaboración del café procesado es muy bajo, la mayor parte del comercio agrícola es de productos frescos (lo mismo sucede con las exportaciones de ganado). Por último, el peso de Estados Unidos en tal intercambio es abrumador (alrededor del 80%), ver Yúnez-Naude (1991).

⁴ Hice lo último para capturar las características estructurales del agro mexicano, es decir la coexistencia de unidades de producción campesinas o familiares y de granjas empresariales. El primer tipo de predios produce usando tierras pobres de temporal y el segundo, usa técnicas modernas de producción y es el que cuenta con obras de irrigación.

⁵ Las ecuaciones básicas están en el anexo. Por motivos de exposición no introduje las formas funcionales en el texto. Además, pienso que el haberlo hecho habría sido redundante porque el modelo es estándar, de tipo Walrasiano, con características ampliamente conocidas.

⁶ Esto significa que la oferta de las importaciones tiene una elasticidad infinita. No obstante, el tipo de especificación de las funciones de demanda de las exportaciones de productos mexicanos rompe con el supuesto de que la economía es pequeña (ver anexo, ecuaciones 29 y 30).

Cuadro 1
*Elasticidades usadas en los modelos**

	<i>Funciones de producción</i>	<i>Bien compuesto</i>	<i>Demanda de exportaciones a N. A.</i>
<i>Cultivos de temporal</i>			
Maíz	0.05	5.00	-
Frijol	0.03	1.00	-
Sorgo	0.21	2.50	-
Café	1.00	1.00	-
Otros	1.00	1.00	-
<i>Cultivos irrigados</i>			
Maíz	0.10	5.00	1.00
Trigo	0.12	1.00	-
Frijol	0.06	1.00	1.00
Sorgo	0.42	2.50	1.00
Soya	0.08	3.50	-
Vegetales y frutas	1.00	1.00	4.00
Otros agrícolas	1.00	1.00	3.00
Ganado bovino	1.00	3.00	3.00
Otros pecuarios	1.00	3.00	3.00
Silvicultura	1.00	1.00	2.00
Caza y pesca	1.00	1.00	2.00
Minería	1.00	1.00	2.00
Petróleo	1.00	0.50	3.00
Carnes y lácteos	1.00	4.00	2.00
Vegetales y frutas procesados	1.00	1.00	2.00
Molienda de trigo	1.00	1.00	2.00
Molienda de maíz	1.00	1.00	-
Café elaborado	1.00	1.00	2.00
Alimentos para animales	1.00	1.50	-
Otros productos alimenticios	1.00	1.50	2.00
Textiles y cueros	1.00	1.13	2.00
Madera y papel	1.00	1.00	3.00
Fertilizantes	1.00	1.00	-
Otras manufacturas	1.00	1.00	3.50
No comerciables	1.00	1.00	2.00

*En todos se supuso que las elasticidades de las funciones de transformación son infinitas (son las funciones de distribución de la producción interna a los mercados doméstico, norteamericano y del resto del mundo). La excepción es el modelo LIBAR2 en el que usé elasticidades unitarias.

Fuentes: Columna 1 (maíz, trigo, frijol, sorgo y soya): Barceinas (1992); columna 2: Yúnez-Naude (1989) y Uribe (1991); columna 3: Yúnez-Naude (*op. cit.*) y Sobarzo (1991).

La producción doméstica sectorial está determinada por el valor agregado y los insumos intermedios (se modeló usando funciones de producción anidadas, suponiendo que exhiben rendimientos constantes a escala, ver gráfica 1). El valor agregado de los sectores agrícolas está formado por trabajo, capital y tierra, y el del resto de los componentes de la oferta nacional sólo por los dos primeros factores de producción. Respecto a la demanda intermedia, la formulación adoptada admite la sustitución entre insumos domésticos y foráneos.

Modelé la demanda de importaciones en dos pasos, siguiendo la propuesta de Armington (1969). En el primero, la demanda total se deriva implícitamente a partir de los patrones de consumo de los hogares y de las funciones de producción de los oferentes. El segundo, supone que la participación de las importaciones en estas funciones depende de los precios relativos entre los productos importados y los nacionales (los precios incluyen los aranceles y los impuestos domésticos, respectivamente). La formulación implica la existencia de una elasticidad-precio de sustitución de la demanda interna que captura el grado de complementaridad o sustituibilidad entre los productos domésticos e importados (estas mercancías forman los llamados bienes compuestos). Por último, supuse que el grado de sustitución entre los bienes producidos internamente y los del exterior es el mismo para todas las fuentes de demanda.

El trabajo y el capital son homogéneos y perfectamente móviles de sector a sector. Por su parte, la tierra es un factor específico de la producción agrícola.

Las cantidades de los tres factores primarios son fijas y sus precios flexibles. Los factores son propiedad de los hogares y forman sus dotaciones iniciales de recursos. Los hogares los venden a precios del mercado y lo que reciben constituye su ingreso total disponible. En su función de demandantes de bienes finales, los hogares se transforman en el único consumidor, cuyo gasto se distribuye en proporciones fijas entre consumo, impuestos y ahorro. Por último, el consumo se distribuye entre los treinta productos de la economía.

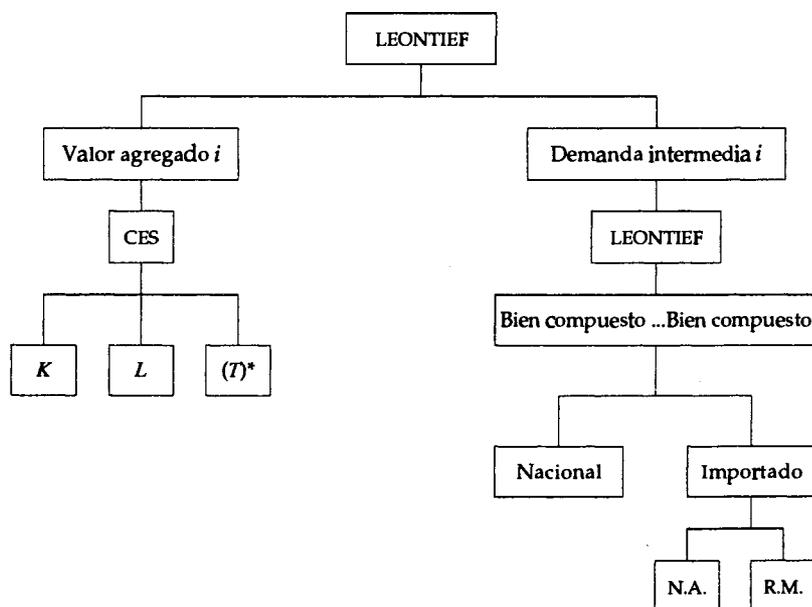
El ingreso del gobierno proviene de dos tipos de impuestos: los directos, desembolsados por los hogares, y los indirectos, pagados por los productores y por los exportadores e importadores.

Las cantidades que el gobierno consume de las mercancías sectoriales son fijas y el resto de sus gastos los dirige al ahorro.

No obstante que el modelo es estático, incluye la inversión como componente de la producción (la cual podrá usarse en el período posterior como factor primario de producción); supone que el valor de la inversión por sector de origen está determinado exógenamente e ignora la inversión por sector de destino.

Finalmente, distingo al comercio de México con Canadá y Estados Unidos (N.A. en adelante) del que tiene con el resto del mundo (R.M. en adelante) y tomo los precios al consumidor como numerario.

Gráfica 1
Estructura de la producción del sector i



*La tierra sólo se usa en la producción de los sectores agrícolas.

1.1.2. Características de la producción agrícola

Capturé la heterogeneidad existente en el agro mexicano conforme a los siguientes criterios:

Tomé la tierra como factor primario de exclusivo a la producción agrícola. Asimismo, distinguí las actividades productivas de los cultivos obtenidos en tierras irrigadas y de temporal y, en consecuencia, los componentes de su valor agregado.

El resto de las cuentas del modelo no sufrió modificaciones. O sea que, aunque diferencié las actividades agrícolas conforme al tipo de tierra usada, consideré como homogéneas las mercancías producidas por los dos tipos de tierra. Por ejemplo: como actividad, el maíz temporalero es distinto al irrigado, pero como mercancía es el mismo bien o valor de uso. Lo último significa que los sectores compradores del cultivo no hacen distinciones en cuanto a su origen productivo y que los precios son independientes de quién compra el producto.

A partir del hecho de que en México la mayor parte del trigo, soya y vegetales se producen en tierras irrigadas y de que el café es un cultivo temporalero, supuse que los tres primeros tipos de bienes sólo se producen en condiciones de irrigación y que el café proviene exclusivamente de zonas de temporal.⁷ Por su parte, el resto de los bienes agrícolas (maíz, frijol, sorgo y otros) son cultivados en los dos tipos de tierra y así los modelé.

Supuse además que algunas de las mercancías agrícolas sólo pueden obtenerse usando cierto tipo de tierra; a saber, que los cultivos producidos exclusivamente bajo condiciones de irrigación sólo así pueden obtenerse (trigo, soya y vegetales y frutas) y lo mismo se aplica al café de temporal.

Con el fin de capturar las condiciones de producción de la agricultura temporalera, restringí las posibilidades de sustitución del maíz, sorgo y frijol obtenidos en este tipo de tierra. Así entonces, supuse que las tierras no irrigadas productoras de estos cultivos sólo pueden dedicarse a ello. Por el contrario, los productores temporaleros de café pueden sustituirlo por "otros productos agrícolas" de temporal y los cultivos irrigados pueden sustituirse por cualquier bien obtenido en este tipo de tierras (gráfica 2). Además supuse que las elasticidades de sustitución entre los factores de la producción temporalera son menores que las correspondientes a la agricultura irrigada (cuadro 1, columna 1).⁸

Finalmente, tomé a los productos irrigados como los únicos que se exportan.⁹

⁷ Por falta de información tuve que incluir a las frutas –producidas en los dos tipos de tierra– en el sector de verduras.

⁸ Los parámetros usados para el maíz, frijol, sorgo, soya y trigo provienen de un estudio econométrico (Barceinas, 1992). Sin embargo –debido a problemas de información– los cálculos del autor no hacen distinción entre los cultivos de temporal e irrigados. Con el fin de capturar la heterogeneidad prevaiente en la oferta de los tres primeros cultivos supuse que los valores de las elasticidades reportados por el estudio corresponden a la producción de temporal y que los de la de riego son mayores. Por último, apliqué funciones de producción Cobb-Douglas para el resto de los productos agrícolas y de los sectores de la economía. Debido a la incertidumbre que produce la ausencia de estimaciones precisas de tales parámetros elaboré ejercicios alternativos, cuyos resultados comento en la nota 15.

⁹ Puede afirmarse que el supuesto incluye al café (producido en condiciones de temporal) porque, aún cuando la mayor parte de las ventas al exterior sean de café tostado –es decir con un mínimo grado de elaboración, las cuentas nacionales consideran que todo el exportado es procesado. Al igual que la producción agrícola, la ganadera es en México heterogénea, pues la extensiva y familiar coexiste con la intensiva y capitalizada. Sin embargo, la ausencia de información para distinguirlas imposibilitó la elaboración de las caracterizaciones pertinentes. Por último, el supuesto implícito de que la tierra dedicada a la agricultura no puede usarse para la ganadería es realista, pues captura la característica de la legislación agraria mexicana que restringe el uso de tierras ganaderas para la producción agrícola.

Gráfica 2
Especificaciones sobre la producción agrícola

<i>Cultivo</i>	<i>Régimen</i>	<i>Exportable</i>	<i>Posibilidades de sustitución por otros cultivos</i>
Maíz	Temporal	No	No
	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Frijol	Temporal	No	No
	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Sorgo	Temporal	No	No
	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Trigo	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Soya	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Café	Temporal	Sí	Sí (sólo por "otros" de temporal)
Frutas y legumbres	Irrigados	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)
Otros	Temporal	No	Sí (sólo por café)
	Irrigado	Sí	Sí (por cualquier cultivo irrigado)

Las características presentadas hasta el momento son las que usé para todos los modelos que discutiré; las diferencias estriban en las reglas de cierre, en algunos de los parámetros utilizados en las especificaciones sobre las cuentas con el exterior y en los ejercicios sobre cambios de política.

1.2. Simulación inicial de la liberalización y el modelo-base

El primer grupo de ejercicios elaborados para cuantificar los impactos del TLC en la estructura de la producción y comercio agropecuarios y alimenticios se basa en considerar que el acuerdo traerá consigo la abolición de los aranceles cobrados por los gobiernos de los tres países a todos los productos comercializados. El procedimiento para especificar tal cambio de política fue reducir a cero los impuestos cobrados por el gobierno de México a las importaciones de mercancías norteamericanas y aumentar los precios de las exportaciones

mexicanas a N.A. en una proporción igual a la protección arancelaria *ad valorem* que el gobierno estadounidense impone a los vendedores mexicanos (cuadro 2, columnas 1a y 2).

Cuadro 2
Estructura de la protección (1989)

	Arancel promedio (1a) México a N. A. (%)	(1b) México a R. M. (%)	Arancel <i>ad valorem</i> (2) Estados Unidos a México (%)	PNI (3) N. A. (%)
Maíz	0.7		0.0	41.0
Trigo	18.5			
Frijol	0.0		0.0	
Sorgo	0.0		0.0	22.0
Soya	0.0		0.0	33.0
Vegetales y frutas	6.0		8.6	
Otros productos agrícolas	5.2	9.4	2.2	
Ganado bovino	0.0		0.0	
Otros productos pecuarios	5.2		2.6	
Silvicultura	16.5	15.6	2.2	
Caza y pesca	20.5		0.0	
Minería	4.4	4	0.3	
Petróleo	2.1	2.9	0.4	
Carnes y lácteos	2.8		0.0	
Vegetales y frutas procesados	9.0	7.3	19.3	
Molienda de trigo	4.8		0.0	
Café elaborado	9.2		0.0	
Alimentos balanceados		4.6	0.0	
Otros productos alimenticios	6.4	6.8	4.1	
Textiles	16.5	16.3	11.6	
Madera y papel	5.1	4.9	1.0	
Fertilizantes	10.0		0.0	
Otras manufacturas	13.2	11.3	3.1	

Fuentes: Columnas 1 y 3, SECOFI, Dirección General de Política de Comercio Exterior, BANXICO y Unidad de Estudios de Comercio Exterior, respectivamente; columna 2, U.S. International Trade Commission (1990).

El punto de partida es un MEGA en el que supongo que los flujos externos de capital son fijos y que los "tipos de cambio reales" (con N.A. y con el R.M.) varían o son endógenos. La "regla de cierre" significa que el saldo de la balanza corriente es exógeno y que los tipos de cambio fluctúan para igualar la oferta de monedas extranjeras (obtenida por las exportaciones de México) con su demanda (para pagar las importaciones; llamo a este caso modelo LIBAR1, ver gráfica 3).¹⁰

Gráfica 3
*Cierres alternativos**

	LIBAR 1 y 2	LIBAR 3	LIBPNI
Numerario	Precios al consumidor		
Ingreso gobierno- Ingreso privado	Nulo		Transferencia
Consumo y ahorro gobierno	Fijos		Residuales
Ahorro (de o hacia N. A. y del o hacia el R. M.)	Fijo	Residual	Fijo
Tipo de cambio frente a las monedas: de N. A. del R. M.	Flexible Flexible	Fijo Flexible	Flexible Flexible

*Los modelos LIBAR sólo incluyen la eliminación de aranceles y el LIBPNI añade la protección nominal implícita.

1.3. Análisis de sensibilidad

El estudio de qué tan robustas son las especificaciones sobre el comercio exterior hechas en LIBAR1 lo hago a partir de dos tipos de especificaciones alternativas y de la comparación de los resultados arrojados por aquel modelo y los de cada una de las dos opciones.¹¹

¹⁰ La regla de cierre adoptada y el haber tomado los precios al consumidor como numerario significan que el nivel de precios domésticos es, en esencia, exógeno y, aunque los precios mundiales son exógenos en términos de moneda extranjera, éstos se vuelven endógenos en moneda nacional. En este caso el tipo de cambio con N.A. (con el R.M.) es la relación entre el nivel de precios doméstico y el nivel de precios de N.A. (del R.M.).

¹¹ La confrontación se hace a partir del cálculo de los cambios provocados por las variaciones de política de cada uno de los modelos respecto al caso base (cuadros 3 a 6).

1.3.1. Cambio en los parámetros de las funciones de transformación

El primer ejercicio alternativo, llamado LIBAR2, consiste en suprimir el supuesto de que hay una sustitución perfecta entre las mercancías vendidas en México y en el exterior. Modelé la opción reduciendo de infinito a uno el parámetro de la función CET usada (ésta es la única diferencia respecto a LIBAR1; ver anexo, ecuaciones 40 a 47).

Los impactos en las variables macroeconómicas del cambio en la política arancelaria norteamericana son muy similares en LIBAR2 respecto a LIBAR1 (cuadro 3). La única discrepancia se encuentra en la rentas, sobre todo en las recibidas por los productores temporaleros de sorgo, café y otros cultivos.¹²

Las modificaciones en los ritmos de variación de los pagos por el uso del suelo para la producción de sorgo temporalero y otros cultivos de temporal provocadas por el cambio en el parámetro de las funciones de transformación afectan la dinámica de su producción: la tasa de crecimiento positiva del sorgo se reduce en LIBAR2 respecto a LIBAR1 y la de los otros cultivos de temporal se torna negativa. Por su parte, el ritmo de cambio del PIB del conjunto "otros cultivos irrigados" se hace positivo en LIBAR2 (cuadro 4.1).¹³

Aún cuando tales cambios hacen que el ritmo de crecimiento de la oferta de productos de temporal sea menor y la de irrigados mayor en LIBAR2 respecto a LIBAR1, las modificaciones no son grandes (cuadro 4.2).

Por último, prácticamente no hay variación en los impactos de la eliminación arancelaria en el comercio exterior cuando se modifica el parámetro de la función CET (cuadros 5 y 6).

1.3.2. Cambio el supuesto sobre los flujos de ahorro externo

La otra modificación efectuada se basa en un "cierre" alternativo al adoptado en LIBAR1, el cual consiste en suponer que los flujos externos de capital varían y que el tipo de cambio real frente a los dólares es fijo. O sea que en este modelo (llamado LIBAR3) el ahorro externo y el saldo de la balanza corriente son endógenos (varían para contribuir al logro del equilibrio macroeconómico) y que el tipo de cambio respecto a las monedas de N.A. es exógeno (gráfica 3).

La única diferencia en los resultados macroeconómicos relativamente notoria del impacto de la liberalización arancelaria entre el modelo LIBAR3 y el LIBAR1 se encuentra en la evolución del comercio exterior.

¹² La casi nula variación en el PIB es un resultado común a todos los ejercicios elaborados y se explica por el supuesto de que las dotaciones iniciales de factores de producción son fijas. Esto no es una seria limitante del trabajo, pues el propósito es cuantificar los cambios en la estructura de la producción agropecuaria y alimenticia.

¹³ Las tendencias son las mismas ya sea que se mida el PIB sectorial en valor o en cantidad (las comparaciones reportadas en los cuadros 3, 4, 7 y 10 están en términos de valor y en cantidad las de los otros cuadros de resultados).

En efecto, el cierre alternativo adoptado en LIBAR3 provoca que las exportaciones de México al norte crezcan menos y que sus compras a dicha región aumenten más respecto a LIBAR1.¹⁴

En términos sectoriales, las estimaciones sobre los modificaciones en el PIB surgidos del cambio en la política arancelaria muestran que no hay variaciones sustantivas entre los resultados de ambos modelos (cuadros 4).

Cuadro 3
Resultados macroeconómicos
Comparaciones entre las especificaciones alternativas (%)^a

	<i>LIBAR2 versus LIBAR1</i>	<i>LIBAR3 versus LIBAR1</i>
PIB a costo de factores	-0.00	-0.00
Impuestos directos	0.00	-0.04
Exportaciones	0.00	-0.85
a N. A.	0.00	-1.49
al R. M.	0.00	1.02 ^b
Importaciones	0.00	0.53
de N. A.	0.00	1.00
al R. M.	0.00	-0.58 ^c
<i>Tipo de cambio real</i>		
Frente a N. A.	0.00	0.60 ^d
Frente al R. M.	1.00	0.90
<i>Pagos a los factores de producción</i>		
Trabajo	0.00	0.00
Capital	0.00	0.00
<i>Rentas</i>		
<i>Temporal</i>		
Maíz	1.00	-0.30
Frijol	1.50	-0.10
Sorgo	-15.80	0.00
Café y otros	-2.60	-0.20
Irrigadas	0.40	-0.10

^a Cuando no hay indicación de nota a pie de cuadro, ambas tasas de cambio respecto al caso base son positivas o no hay diferencia entre los cambios de los modelos comparados respecto al caso base.

^b La tasa de cambio decrece menos.

^c La tasa de cambio decrece más.

^d La tasa de cambio pasa de negativa a cero.

¹⁴ La explicación intuitiva de tales diferencias es que estose debe a la invariabilidad en el precio de los dólares de N.A., supuesta en LIBAR3, frente a la devaluación del peso frente a los dólares de N.A. que resulta del cierre alternativo supuesto en LIBAR1.

Cuadro 4.1
Resultados sobre el valor del producto interno bruto
Comparaciones entre las especificaciones alternativas (%)^a

	<i>LIBAR2 versus LIBAR1</i>	<i>LIBAR3 versus LIBAR1</i>
<i>Cultivos de temporal</i>		
Maíz	0.05	-0.01
Frijol	0.04	-0.00
Sorgo	-3.07	0.00
Café	-0.04 ^c	0.09 ^b
Otros productos agrícolas	-4.44 ^e	-0.49
<i>Cultivos irrigados</i>		
Maíz	-0.18	-0.22
Trigo	0.00	0.10 ^b
Frijol	-0.03	1.09
Sorgo	0.38 ^d	-0.24 ^c
Soya	-0.05 ^c	-0.25 ^c
Vegetales y frutas	0.04	-0.21
Otros productos agrícolas	5.50 ^d	0.96 ^b
Ganado bovino	-0.00	-0.09
Otros pecuarios	-0.00	-0.07 ^c
Silvicultura	0.00	0.11 ^b
Caza y pesca	-0.00	0.01
Minería	0.00	0.15 ^b
Petróleo	0.00	-0.25 ^c
Carnes y lácteos	-0.00	0.03
Vegetales y frutas procesados	-0.00	-0.02
Molienda de trigo	-0.00	-0.00
Molienda de maíz	-0.00	0.00
Café elaborado	0.04 ^b	0.10 ^b
Alimentos para animales	-0.00	-0.07
Otros productos alimenticios	-0.00	0.03
Textiles	0.00	-0.02
Madera y papel	0.00	-0.00
Fertilizantes	0.04 ^b	0.22 ^b
Otras manufacturas	0.00	0.45 ^b
No comerciables	0.00	-0.07 ^c

^a Cuando no hay indicación de nota a pie de cuadro, ambas tasas de cambio respecto al caso base son positivas o no hay diferencia entre los cambios de los modelos comparados respecto al caso base.

^b La tasa de cambio decrece menos.

^c La tasa de cambio decrece más.

^d La tasa de cambio se torna positiva.

^e La tasa de cambio se torna negativa.

Cuadro 4.2
Resultados sobre el valor del producto interno bruto
Comparaciones entre las especificaciones alternativas (%)^a

	<i>LIBAR2 versus LIBAR1</i>	<i>LIBAR3 versus LIBAR1</i>
Total temporal	-0.78	-0.08
Total irrigados	0.33	-0.07
Total maíz	-0.00	-0.06
Total frijol	-0.00	0.66
Total sorgo	0.04	-0.22 ^c
Total agricultura	-0.02	-0.07
Total ganadería	-0.00	-0.08
Total agroindustria	0.00	0.02
Gran total agropecuario y alimenticio	-0.01	-0.03
Total silvicultura y pesca	0.00	0.07 ^d
Total minería y petróleo	0.00	-0.16 ^c
Total manufacturas ¹	0.00	0.31 ^b
No comerciables	0.04 ^b	0.04 ^b

¹ Incluye textiles, madera y papel y fertilizantes.

^a Cuando no hay indicación de nota a pie de cuadro, ambas tasas de cambio respecto al caso base son positivas o no hay diferencia entre los cambios de los modelos comparados respecto al caso base.

^b La tasa de cambio decrece menos.

^c La tasa de cambio decrece más.

^d La tasa de cambio se torna positiva.

Las diferencias en los ritmos de cambio en la composición del comercio entre LIBAR3 y LIBAR1 refrendan los resultados agregados. Así pues, en LIBAR3 el crecimiento de las exportaciones a N.A. de cada sector es menor que en LIBAR1 o se torna negativo y el de las importaciones aumenta o se hace positivo (por su parte las exportaciones al R.M. decrecen menos en LIBAR3 respecto a LIBAR1 y el aumento de las importaciones es menor o se torna negativo (cuadros 5 y 6).¹⁵

¹⁵ La investigación incluyó, entre otros, ejercicios de sensibilidad en los que supuse que las elasticidades de las funciones de producción de los sectores agrícolas son mayores a las usadas en los modelos presentados en el artículo. El estudio mostró que no hay gran variabilidad en las diferencias de los resultados entre pares de modelos (por ejemplo, no se alteran las diferencias en los resultados del cambio de política entre LIBAR2 y LIBAR1 al usar, en ambos modelos, en vez de los parámetros reportados en la columna 1 del cuadro 1, elasticidades de las funciones de producción de los sectores agrícolas unitarias o mayores a la unidad).

Cuadro 5
Resultados sobre las exportaciones
Comparación entre las especificaciones alternativas (%)^a

	<i>LIBAR2 versus LIBAR1</i>	<i>LIBAR3 versus LIBAR1</i>
<i>A Norteamérica</i>		
Vegetales y frutas	-0.20	-2.97
Otros productos agrícolas	-0.09	-1.73
Ganado bovino	-0.01	-1.64 ^e
Otros pecuarios	-0.00	-1.73
Silvicultura	0.00	-1.16
Caza y pesca	0.00	-1.11 ^e
Minería	0.01	-1.11
Petróleo	0.00	-1.66
Carnes y lácteos	-0.00	-1.07 ^e
Vegetales y frutas procesados	-0.02	-1.58
Molienda de trigo	-0.01	-1.10 ^e
Café elaborado	0.07	-1.03
Otros productos alimenticios	0.01	-1.22
Textiles	0.01	-1.39
Madera y papel	0.01	-1.71
Otras manufacturas	0.01	-2.20
<i>Al resto del mundo</i>		
Trigo	-0.03 ^c	1.03 ^b
Sorgo	-0.03 ^c	1.03 ^b
Vegetales y frutas	-0.03 ^c	1.02 ^b
Otros productos agrícolas	-0.03 ^c	1.03 ^b
Silvicultura	0.00	1.01 ^b
Caza y pesca	0.00	1.01 ^b
Minería	0.00	1.02 ^b
Petróleo	0.00	1.02 ^b
Carnes y lácteos	-0.00	1.03 ^b
Vegetales y frutas procesados	-0.01 ^c	1.02 ^b
Molienda de trigo	-0.00	1.02 ^b
Otros productos alimenticios	0.00	1.01 ^b
Textiles	0.00	1.02 ^b
Madera y papel	0.00	1.02 ^b
Fertilizantes	0.00	1.03 ^b
Otras manufacturas	0.00	1.02 ^d

^a Cuando no hay indicación de nota a pie de cuadro, ambas tasas de cambio respecto al caso base son positivas o no hay diferencia entre los cambios de los modelos comparados respecto al caso base.

^b La tasa de cambio decrece menos.

^c La tasa de cambio decrece más.

^d La tasa de cambio se torna positiva.

^e La tasa de cambio se torna negativa.

Cuadro 6
Resultados sobre las importaciones
Comparación entre las especificaciones alternativas (%) ^a

	Importaciones a N.A.		Importaciones al R.M.	
	LIBAR2 versus LIBAR1	LIBAR3 versus LIBAR1	LIBAR2 versus LIBAR1	LIBAR3 versus LIBAR1
Maíz	0.13	2.73		
Trigo	0.04	0.73		
Frijol	0.04	1.18	0.04	-0.42
Sorgo	-0.02 ^c	1.12 ^d	-0.02	-2.88
Soya	0.06 ^t	1.64 ^d	0.07	-4.01
Vegetales y frutas	0.04	0.55		
Otros productos agrícolas	-0.00	0.76	-0.00	-0.86
Ganado bovino	0.01	1.64	0.01	-3.22
Otros pecuarios	0.00	1.81		
Silvicultura	-0.00	0.77	-0.00	-0.92
Caza y pesca	-0.00	0.68	-0.00	-1.02
Minería	0.00	0.80	0.00	-0.80 ^e
Petróleo	0.00	0.24	0.00	-0.56 ^e
Carnes y lácteos	0.00	2.45	0.00	-4.31
Vegetales y frutas procesados	0.00	0.70	0.00	-0.94 ^e
Alimentos para animales			0.00	-1.65
Molienda de trigo	0.00	0.58		
Café elaborado	-0.01	1.71		
Otros productos alimenticios	-0.01	0.97	-0.00	-1.50
Textiles	-0.00	0.76	-0.00	-1.14
Madera y papel	-0.00	0.60	-0.00	-1.01 ^e
Fertilizantes	0.04	0.82		
Otras manufacturas	0.00	1.32	0.00	-0.39 ^c

^a Cuando no hay indicación de nota a pie de cuadro, ambas tasas de cambio respecto al caso base son positivas o no hay diferencia entre los cambios de los modelos comparados respecto al caso base.

^b La tasa de cambio decrece menos.

^c La tasa de cambio decrece más.

^d La tasa de cambio se torna positiva.

^e La tasa de cambio se torna negativa.

1.3.3. Selección del modelo para el estudio de la liberalización

La conclusión que puede extraerse de la discusión anterior es que el modelo básico (LIBAR1) no es muy sensible a variaciones en los supuestos sobre el comercio internacional de México. En particular, la reducción en los paráme-

tros de las funciones de transformación (LIBAR2) sólo afecta el crecimiento de tres sectores agrícolas respecto a LIBAR1 y la modificación de las "reglas de cierre" (LIBAR3) poco afecta la composición del PIB sectorial y tiene los efectos esperados en el comercio.

Si a lo anterior agregamos que la preocupación fundamental respecto a los impactos sobre el agro mexicano que se prevén de firmarse el TLC se refiere a la producción, no será aventurado seleccionar al modelo original para estudiar los posibles impactos de la liberalización en la producción y comercio agropecuarios.¹⁶

1.4. Impactos de la eliminación trilateral de los aranceles

La abolición de las barreras arancelarias en los tres países de N.A. aplicada al modelo original¹⁷ arroja los siguientes resultados.

1.4.1. Impactos macroeconómicos

El PIB no se afecta respecto al caso base, los impuestos indirectos aumentan ligeramente, las exportaciones e importaciones a N.A. crecen, las efectuadas con el R.M. decrecen y las retribuciones al trabajo, al capital y a la tierra se incrementan. Por último, el tipo de cambio se deprecia ligeramente frente a las monedas de N.A. y se aprecia muy poco frente a las del R.M. (cuadro 7, columna 1).

Los resultados macroeconómicos no son, sin embargo, los de mayor interés, porque el propósito es estudiar la reestructuración del comercio y producción de alimentos en México que traería consigo un comercio más libre con los otros dos países de N.A.

1.4.2. Impactos sectoriales

a) En el comercio exterior

La liberalización provoca un crecimiento en el valor de todas las exportaciones a N.A. (cuadro 8, columna 1). Por su volumen comercializado y ritmo de crecimiento, los casos más notables dentro del sector alimenticio son los de los vegetales

¹⁶ Nótese además que las variaciones en los resultados de los modelos alternativos respecto a LIBAR1 no son muy grandes (la gran mayoría son menores al 3%, cuadros 3 a 6). En consecuencia, son similares las conclusiones sobre el impacto tendencial del TLC en el agro mexicano que podrían extraerse de las tres opciones (*infra.*, nota 21).

¹⁷ Recuérdese que es el llamado LIBAR1 (gráfica 3). Las consideraciones sobre los impactos de la liberalización comercial surgen de la comparación de los resultados de tal simulación con los del caso base (es decir, con los datos que reproducen la matriz de contabilidad social del año base).

y frutas (frescos y procesados), otros productos agrícolas y pecuarios y otros alimentos procesados.¹⁸

Cuadro 7
Cambios macroeconómicos respecto al caso base de los
escenarios de liberalización y comparaciones entre ellos (%)

	LIBARI	LIBPNI	LIBPNI versus LIBARI	LIBPNIR	LIBPNIR versus LIBPNI
PIB a costo de factores	0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.01
Impuestos netos indirectos	0.43	3.23	2.80	4.59	1.36
Exportaciones	2.90	6.36	3.46	6.48	0.12
a N.A.	4.35	8.95	4.60	9.10	0.15
al R.M.	-1.30	-1.18	0.12	-1.14	0.04
Importaciones	4.47	8.94	4.17	9.05	0.11
de N.A.	6.96	12.84	5.88	13.00	0.16
al R.M.	-0.38	-0.22	0.15	-0.22	0.00
Tipo de cambio real					
Frente a N.A.	-0.60	-2.50	-1.90	-2.50	0.00
Frente al R.M.	0.10	0.60	0.50	0.60	0.00
Pago a los factores de producción					
Trabajo	0.60	0.40	-0.20	0.20	-0.20
Capital	0.50	0.90	0.40	0.90	0.00
Rentas					
Temporal					
Maíz	4.00	-20.30	-24.30	0.00	20.30
Frijol	14.30	-16.40	-30.70	8.30	24.70
Sorgo	18.00	-13.30	-31.30	12.60	25.90
Café y otros	2.60	-17.70	-20.30	1.40	19.10
Irrigadas	2.80	-6.30	-9.10	0.70	7.00

Bajo el mismo escenario de cambio de política, crecen las importaciones a N.A. y al R.M. de la gran mayoría de los productos (cuadro 9.1, columna 1). Dentro del comercio con N.A., los casos más notorios del grupo que contiene a los alimentos son: el trigo, los vegetales y frutas (frescos y procesados), los bienes ganaderos —excluido el bovino—, la caza y pesca, los productos ganaderos procesados y el resto de los alimentos elaborados.

¹⁸ Por su parte, las ventas de México al R.M. se reducen respecto al caso base, aunque todas a un ritmo similar y bajo.

Cuadro 8
Cambios en las exportaciones respecto al caso base de los dos escenarios de liberalización y comparaciones entre ellos (%)

	LIBARI	LIBPNI	LIBPNI versus LIBARI	LIBPNI	LIBPNI versus LIBPNI
<i>A Norteamérica</i>					
Vegetales y frutas	38.89	54.47	15.58	51.18	-3.29
Otros productos agrícolas	7.43	15.71	8.28	14.16	-1.55
Ganado bovino	0.41	7.36	6.95	7.23	-0.13
Otros pecuarios	8.67	19.83	11.15	19.61	-0.22
Silvicultura	4.79	8.24	3.45	8.41	0.18
Caza y pesca	0.72	4.03	3.31	4.19	0.16
Minería	1.30	4.66	3.36	4.86	0.20
Petróleo	1.86	6.64	4.78	6.85	0.21
Carnes y lácteos	0.47	4.98	4.51	4.98	-0.00
Vegetales y frutas procesados	43.91	49.44	5.53	49.26	-0.17
Molienda de trigo	0.74	4.20	3.46	4.12	-0.08
Café elaborado	1.44	5.51	4.07	5.13	-0.38
Otros productos alimenticios	9.26	13.90	4.65	13.92	0.02
Textiles	26.06	30.30	4.24	30.50	0.20
Madera y papel	4.26	9.35	5.09	9.61	0.26
Otras manufacturas	14.49	20.92	6.43	21.27	0.35
<i>Al resto de mundo</i>					
Trigo	-1.48	-0.49	0.98	-0.97	-0.48
Sorgo	-1.47	-0.35	1.12	-0.83	-0.48
Vegetales y futas	-1.67	-0.47	1.20	-1.03	-0.56
Otros productos agrícolas	-1.43	-0.41	1.02	-0.88	-0.47
Silvicultura	-1.48	-1.31	0.17	-1.25	0.05
Caza y pesca	-1.28	-1.11	0.17	-1.06	0.05
Minería	-1.30	-1.11	0.18	-1.04	0.07
Petróleo	-1.42	-1.34	0.08	-1.30	0.04
Carnes y lácteos	-1.42	-0.68	0.74	-0.71	-0.03
Vegetales y frutas procesados	-1.09	-0.65	0.44	-0.74	-0.08
Molienda de trigo	-1.27	-1.03	0.24	-1.10	-0.07
Otros productos alimenticios	-1.23	-0.60	0.63	-0.62	-0.02
Textiles	-1.04	-0.83	0.21	-0.78	0.05
Madera y papel	-1.25	-1.10	0.14	-1.05	0.05
Fertilizantes	-1.13	-1.03	0.10	-0.98	0.05
Otras manufacturas	-0.83	-0.72	0.11	-0.66	0.06

Cuadro 9.1
*Cambios en las importaciones a N.A. respecto al
 caso base de los dos escenarios de liberalización y
 comparaciones entre ellos (%)*

	LIBAR1	LIBPNI	LIBPNI versus LIBAR1	LIBPNIR	LIBPNIR versus LIBPNI
Maíz	3.48	270.10	266.62	277.56	7.46
Trigo	17.77	-5.01	-22.78	-4.70	0.32
Frijol	0.60	-1.61	-2.21	-0.86	0.75
Sorgo	-0.45	41.24	41.68	42.32	1.09
Soya	-0.63	71.25	71.88	72.04	0.79
Vegetales y frutas	6.64	2.91	-3.74	3.65	0.74
Otros productos agrícolas	4.65	3.20	-1.44	3.31	0.11
Ganado bovino	0.07	-6.12	-6.19	-6.04	0.08
Otros pecuarios	15.61	5.58	-10.03	5.73	0.15
Silvicultura	16.12	14.91	-1.21	14.83	-0.09
Caza y pesca	20.23	18.64	-1.60	18.51	-0.12
Minería	3.16	2.27	-0.89	2.29	0.01
Petróleo	0.52	0.29	-0.22	0.32	0.03
Carnes y lácteos	11.23	2.06	-9.17	2.04	-0.02
Vegetales y frutas procesados	7.99	6.48	-1.51	6.50	0.01
Molienda de trigo	4.93	3.33	-1.60	3.34	0.01
Café elaborado	5.25	5.74	0.50	5.73	-0.02
Otros productos alimenticios	9.36	6.33	-3.04	6.28	-0.04
Textiles	18.08	16.11	-1.97	15.99	-0.12
Madera y papel	4.28	3.04	-1.24	2.97	-0.07
Fertilizantes	7.69	-1.64	-9.33	-0.46	1.18
Otras manufacturas	10.36	9.69	-0.66	9.64	-0.05

Los resultados anteriores reflejan la estructura arancelaria prevaleciente en 1989, pues los bienes cuyo comercio sufre los cambios más fuertes son los que, en la región norte del continente americano, tienen mayores tarifas (cuadro 2, columnas 1a y 2).

Esto lleva a señalar que con la liberalización, las compras a N.A. de los productos agrícolas más importados (maíz, sorgo y soya) permanecen prácticamente inalteradas por la reducida o nula protección arancelaria que el gobierno mexicano les impone.¹⁹

¹⁹ Lo cual, como veremos, no significa que no estén protegidos (ver *infra.*).

Cuadro 9.2
Cambios en las importaciones al R.M. respecto al caso base de los dos escenarios de liberalización y comparaciones entre ellos (%)

	LIBAR1	LIBPNI	LIBPNI versus LIBAR1	LIBPNIR	LIBPNIR versus LIBPNI
Frijol	2.27	1.48	-0.79	2.29	0.80
Sorgo	3.74	-7.18	-10.92	-6.40	0.78
Soya	5.27	-29.67	-34.94	-29.28	0.39
Otros productos agrícolas	1.11	1.16	0.05	1.30	0.14
Gando bovino	5.14	3.01	-2.13	3.18	0.17
Silvicultura	1.35	1.75	0.40	1.70	-0.05
Caza y pesca	1.46	1.56	0.11	1.48	-0.08
Minería	0.45	1.03	0.58	1.07	0.04
Petróleo	0.32	0.82	0.50	0.86	0.04
Carnes y lácteos	6.48	3.52	-2.97	3.60	0.08
Vegetales y frutas procesados	0.74	0.78	0.04	0.82	0.04
Alimentos para animales	2.14	0.20	-1.95	0.34	0.15
Otros productos alimenticios	2.14	1.49	-0.66	1.48	-0.00
Textiles	1.34	1.28	-0.06	1.21	-0.07
Madera y papel	0.86	1.12	0.26	1.07	-0.05
Otras manufacturas	-0.91	-0.07	0.84	-0.09	-0.02

b) En las actividades

Con la excepción del café, la eliminación trilateral de aranceles provoca un crecimiento en el valor de la producción de todos los cultivos de temporal (cuadro 10.1, columna 1). Por su parte, la oferta de maíz y frijol irrigados crece levemente, la de trigo, sorgo irrigado y soya se reduce un poco, mientras que la de frutas y legumbres se impulsa y lo contrario sucede con la de los otros productos agrícolas irrigados.

El resultado de tales modificaciones es que, en conjunto, el valor de la producción en los dos tipos de tierra se impulsa (cuadro 10.2, columna 1).

La abolición de los impuestos al comercio trilateral también promueve la oferta doméstica de los productos agropecuarios procesados –sobre todo la de vegetales y frutas– y deprime ligeramente la de las manufacturas.²⁰

²⁰ Nótese que la eliminación de los elevados aranceles cobrados por las importaciones de fertilizantes a N.A. (10%, cuadro 2), deprime su producción doméstica y conduce a un aumento sustancial de sus importaciones a N.A. (cuadro 9.1, columna 1).

Cuadro 10.1
Cambios en el valor del producto interno bruto respecto al
caso base de los dos escenarios de liberalización y
comparaciones entre ellos (%)

	LIBAR1	LIBPNI	LIBPNI versus LIBAR1	LIBPNIR	LIBPNIR versus LIBPNI
<i>Cultivos de temporal</i>					
Maíz	0.17	-1.16	-1.32	-32.10	-30.94
Frijol	0.39	-0.55	-0.94	0.23	0.78
Sorgo	3.40	-3.06	-6.46	2.44	5.50
Café	-0.83	1.55	2.38	2.02	0.47
Otros productos agrícolas	4.16	-32.65	-36.81	0.31	32.96
<i>Cultivos irrigados</i>					
Maíz	0.40	-89.97	-90.37	0.93	90.90
Trigo	-0.49	0.70	1.19	0.67	-0.04
Frijol	0.45	2.02	1.57	1.83	-0.19
Sorgo	-0.33	-8.88	-8.55	-9.63	-0.76
Soya	-0.44	-29.63	-29.19	-30.41	-0.78
Vegetales y frutas	3.12	2.21	-0.91	2.96	0.75
Otros productos agrícolas	-5.27	41.19	46.45	1.22	-39.97
Ganado bovino	0.47	1.05	0.58	1.01	-0.04
Otros pecuarios	-0.12	0.68	0.80	0.64	-0.04
Silvicultura	-0.13	0.44	0.58	0.45	0.01
Caza y pesca	0.15	0.44	0.29	0.42	-0.02
Minería	-0.65	0.37	1.01	0.48	0.12
Petróleo	-0.02	1.54	1.55	1.63	0.10
Carne y lácteos	0.54	0.72	0.18	0.70	-0.03
Vegetales y frutas procesados	4.16	5.16	1.00	5.10	-0.06
Molienda de trigo	0.52	0.68	0.16	0.65	-0.03
Molienda de maíz	0.55	0.71	0.16	0.68	-0.03
Café elaborado	-0.90	2.27	3.17	1.98	-0.28
Alimentos para animales	0.15	0.73	0.58	0.69	-0.04
Otros productos alimenticios	0.50	0.94	0.44	0.92	-0.03
Textiles	0.93	1.23	0.31	1.23	-0.01
Madera y papel	-0.31	0.17	0.48	0.19	0.01
Fertilizantes	-1.59	-8.65	-7.06	-7.49	1.16
Otras manufacturas	-0.64	0.64	1.28	0.70	0.06
No comerciables	-0.08	0.10	0.18	0.12	0.02

Cuadro 10.2
*Cambios en el valor del producto interno bruto respecto al
 caso base de los dos escenarios de liberalización y
 comparaciones entre ellos (%)*

	LIBARI	LIBPNI	LIBPNI versus LIBAR1	LIBPNIR	LIBPNI versus LIBPNI
Total temporal	0.80	-6.10	-6.89	-19.54	-13.45
Total irrigados	1.61	-5.57	-7.18	0.13	5.70
Total maíz	0.22	-20.90	-21.12	-24.75	-3.85
Total frijol	0.42	1.00	0.58	1.19	0.19
Total sorgo	0.04	-8.31	-8.34	-8.45	-0.14
Total agricultura	1.35	-5.74	-7.09	-6.08	-0.35
Total ganadería	0.26	0.92	0.66	0.88	-0.04
Total agroindustria	0.50	0.97	0.46	0.93	-0.04
Gran total agropecuario y alimenticio	0.77	-1.55	-2.32	-1.71	-0.15
Total silvicultura y pesca	-0.02	0.44	0.47	0.44	-0.01
Total minería y petróleo	-0.16	1.28	1.43	1.38	0.10
Total manufacturas ¹	-0.37	0.58	0.95	0.64	0.05
No comerciables	-0.08	0.10	0.18	0.12	0.02

¹ Incluye textiles, madera y papel y fertilizantes.

Si tomamos en cuenta que las mismas tendencias resultan de la aplicación de los modelos LIBAR2 y LIBAR3 (cuadro 4.2), puede afirmarse que la abolición de los aranceles entre los tres países de N.A. tendría un sesgo en beneficio de las actividades agrícolas y alimenticias.²¹

2. La liberalización de los precios del maíz, sorgo y soya

Los aranceles no son la forma en que el gobierno de México protege a los productos agrícolas más importados; existe otro tipo de intervenciones que

²¹ O sea que la conclusión general es independiente de las especificaciones alternativas respecto al comercio exterior de México con N.A. (es más, en términos amplos no contradice la obtenida en la investigación preliminar reportada en Yúnez-Naude, 1991).

conducen a que los precios pagados al productor nacional de granos y oleaginosas sean superiores a los prevalecientes en el mercado internacional.²²

Es posible entonces que haya un cambio de política al respecto, no sólo como resultado de las negociaciones del TLC, sino por razones de una política interna de relajamiento de los controles de precios.

Para medir los impactos que traería consigo una liberalización más profunda del agro mexicano, hice una simulación que iguala los precios domésticos de los tres cultivos más importados por México con los internacionales, es decir que elimina la "protección nominal implícita" (PNI) al maíz, sorgo y soya prevaleciente en 1989 (cuadro 2, columna 3).

Las características del modelo, llamado LIBPNI, son muy similares a las del LIBAR1. La diferencia reside en que incluí la PNI como parte de los impuestos indirectos a la importación, por lo que se alteran el valor de la compras a N.A. y las cuentas del gobierno. Con el fin de que el modelo se acercara a la realidad y, al mismo tiempo, de mantener su comparabilidad con LIBAR1, supuse que el sector público transfiere al consumidor el aumento de su ingreso debido a la eliminación de la PNI.²³ Por último, supuse que el gobierno maneja sus gastos para lograr el equilibrio del consumo y ahorro domésticos (gráfica 3).

Así pues, en la simulación LIBPNI añado a la liberación trilateral de aranceles la eliminación del diferencial entre los precios pagados al productor mexicano de maíz, sorgo y soya y los precios de los mismos, vigentes en N.A.

2.1. Repercusiones de una liberalización ampliada

La simulación de un cambio de política más profunda que la simple eliminación trilateral de aranceles provoca variaciones mayores en la estructura de la producción y comercio exterior de México.²⁴

2.1.1. Impactos macroeconómicos

No obstante que el PIB permanece inalterado, algunas de las otras variables sufren modificaciones de importancia al eliminar la PNI: los impuestos indi-

²² Por supuesto, los subsidios al agro en los países que producen estos cultivos en grandes volúmenes tiene el efecto de reducir sus precios internacionales. Aunque esta cuestión trasciende los objetivos del artículo, en las reflexiones finales trato el asunto indirectamente al comparar los resultados de una de mis simulaciones con las de un estudio que considera las políticas agrícolas estadounidenses.

²³ Esto captura, en cierta forma, el subsidio al consumo (que es la contrapartida de la protección que hace el estado mexicano al productor de alimentos básicos).

²⁴ En las columnas 2 y 3 de los cuadros 7 a 10 se reportan, respectivamente, los cambios porcentuales de la simulación LIBPNI respecto al caso base y las diferencias entre éstos y los correspondientes al modelo LIBAR1.

rectos y las exportaciones e importaciones a N.A. crecen considerablemente; el tipo de cambio frente a los dólares norteamericanos se deprecia y las rentas decrecen en forma sustancial (en consecuencia, las diferencias entre los resultados del modelo LIBPNI y los del LIBAR1 son notables en estos agregados). Por su parte, las tasas de cambio del resto de los componentes macroeconómicos sólo se alteran levemente (cuadro 7, columnas 2 y 3).

2.1.2. Impactos sectoriales

a) En el comercio exterior

Las exportaciones a N.A. de todos los sectores crecen considerablemente bajo el escenario LIBPNI y las dirigidas al R.M. decrecen ligeramente (cuadro 8, columna 2). Aunque el aumento de las ventas a N.A. es bastante mayor al surgido del modelo LIBAR1 (cuadro 8, columnas 3), las tendencias son las mismas.

En contraste, el desenvolvimiento de las importaciones es muy diferente pues en LIBPNI el crecimiento de las compras a N.A. de maíz, sorgo y soya se dispara y, aún cuando las importaciones a N.A. de la mayoría del resto de los sectores crece con la abolición de la PNI, el aumento es menor respecto al del escenario LIBAR1 (cuadro 9.1, columnas 2 y 3).

Por último, parte del crecimiento de las importaciones a N.A. de sorgo y soya provocadas por su desregulación se hace a expensas del R.M., pues, a diferencia de lo que sucede con las compras de México a N.A. de estos cultivos, las hechas al R.M. se reducen (cuadro 9.2, columna 2).

b) En las actividades

Añadir a la eliminación trilateral de aranceles la desregulación del maíz, sorgo y soya provoca movimientos importantes en el valor de la producción agrícola (cuadros 10, columnas 2).

Con la excepción del café, la oferta de los cultivos de temporal se reduce y lo mismo le sucede a la producción de maíz, sorgo y soya irrigados. Tales cambios deprimen la oferta total de maíz y sorgo y la actividad de los dos tipos de agricultura. En contraste, la producción del resto de los sectores se impulsa. Destaca el aumento en las actividades que obtienen otros productos agrícolas irrigados, vegetales y frutas frescos y procesados y café elaborado, así como la reducción de la oferta de fertilizantes.

La eliminación de la PNI a los cultivos más importados por México provoca cambios en la oferta agrícola casi opuestos a los arrojados por el modelo que sólo simula la abolición de aranceles (cuadros 10, columna 3). Es posible concluir entonces que una liberalización más profunda del agro mexicano deprime su producción doméstica al provocar la reducción de la oferta de los cultivos más importados y que esto es cierto no obstante el impulso que trae consigo tal política en la oferta de los productos agrícolas frescos y procesados de exportación.

Así entonces, la abolición trilateral de aranceles y de la PNI a los tres productos más importantes del agro mexicano traería efectos negativos en la producción de la mayor parte de los cultivos básicos de la dieta nacional, pero promovería la actividad del resto de los sectores de la economía mexicana.

3. Reflexiones finales

Como es sabido, el propósito fundamental de los MEGAs es proporcionar sugerencias en materia de política económica. A mi parecer, para hacerlo con seriedad es necesario tener presente las limitaciones que tienen tales ejercicios: por su naturaleza comprensiva, los MEGAs son instrumentos poderosos de análisis, pero, por lo mismo, requieren una amplia base de datos y de supuestos que pueden distanciarlo de la realidad que pretenden representar.

Los MEGAs tienen grandes exigencias de información y requieren estimaciones de parámetros que muchas veces son inexistentes en países en desarrollo. Una de las limitantes del modelo presentado tiene que ver con el primer tipo de condiciones, pues, como mencioné: la base de datos usada es para 1985,²⁵ la forma en que desagregué al sector de vegetales y frutas frescas es burda y no distinguí la ganadería extensiva de la intensiva. Además, la ausencia de información sobre el pago por el uso de la tierra obligó hacer supuestos sobre la distribución del valor agregado entre los factores primarios usados por los sectores agrícolas.²⁶

El segundo tipo de problemas podría surgir cuando no hay estimaciones econométricas de los parámetros requeridos por el modelo. No obstante, esto puede resolverse por medio de análisis de sensibilidad, como el discutido en el artículo.

²⁵ Esto debido a la ausencia de una matriz de insumo-producto más reciente. Además, la de 1985 es sólo una actualización de la construida con datos originales para 1980. Estamos estimando matrices de insumo-producto y de contabilidad social para 1989.

²⁶ Las cuentas nacionales de México y sus matrices de insumo-producto distribuyen al valor agregado entre salarios, superávit bruto de explotación (SBE) e impuestos indirectos netos de subsidios. Como en México no hay información sobre las rentas de la tierra, supuse que el 10% del SBE correspondiente a los cultivos de temporal son pago por el uso del suelo y el 20% del mismo componente, pero para los productos de riego, se canaliza al pago por este tipo de tierra (ver detalles en el Anexo 1 de Yúnez-Naude, 1991). Una de las razones que explican la ausencia de datos sobre las rentas por el uso del suelo es la existencia del ejido en México, es decir de tierras que, hasta el cambio efectuado en 1992 al Artículo 27 de la Constitución Mexicana, no podían rentarse o enajenarse. Debido a que los efectos de tal modificación se irán presentando paulatinamente, puede decirse que el mercado de tierras ejidales aún no es libre (más adelante reporto los resultados de un ejercicio que trata de incorporar tal cuestión).

Otro grupo de limitaciones tienen que ver con el carácter estático del modelo, con algunas agregaciones de sus componentes y con ciertas especificaciones sobre el comportamiento de los productores. Me refiero, respectivamente, a que los ejercicios son de estática comparada y a los supuestos de que sólo existe un consumidor privado, de que el trabajo y el capital son homogéneos y de que los agricultores más pobres –las unidades familiares que producen con tierras de temporal– tienen las mismas reglas de comportamiento que los agricultores empresariales con tierras irrigadas.

Los primeros dos supuestos se están modificando en una investigación en curso, mientras que algunas de las diferencias entre los productores familiares y los empresariales se capturaron mediante las distinciones que he discutido. Sin embargo, es necesario profundizar en estas cuestiones.

Reporto un avance al respecto en las dos últimas columnas de los cuadros 7 a 10. El ejercicio, llamado LIBPNIR, también simula la abolición de la PNI al maíz, sorgo y soya, pero captura un hecho estilizado de la agricultura mexicana, a saber, que no existe precio o mercado de la tierra de temporal dedicada al maíz (la diferencia entre este modelo y el LIBPNI es que en el primero las rentas recibidas por el productor temporalero de maíz son fijas).

Parte de los cambios provocados por la liberalización de la agricultura de México son similares en ambos modelos (cuadros 7 a 10, columna 5). Hay sin embargo discrepancias sustanciales en la composición de la oferta agrícola pues, en LIBPNIR, el valor de la producción temporalera de maíz se desploma, el cambio en la oferta del sorgo y otros cultivos de temporal se torna positiva y la producción de café crece un poco más. Por su parte, la oferta de maíz irrigado no se deprime y la de otros cultivos con riego no se impulsa (cuadro 10.1, columnas 2, 4 y 5).

La reducción de la oferta temporalera de maíz es tan fuerte cuando no hay mercado para la tierra dedicada a su producción (LIBPNIR) que la actividad en conjunto se deprime aún más respecto a LIBPNI y lo mismo sucede con la oferta total del grano. En contraste, los efectos combinados de la simulación LIBPNIR en la agricultura irrigada no son negativos (cuadro 10.2, columnas 2, 4 y 5). Por último, una consecuencia de lo que le sucede a la producción doméstica de maíz es la profundización del crecimiento de sus importaciones a N.A. (cuadro 9.1, columnas 2, 4 y 5).

Las diferencias encontradas entre los resultados de las simulaciones LIBPNI y LIBPNIR no contradicen la posición del gobierno actual sobre la conveniencia de liberalizar los mercados agrícolas. Según ésta, el logro de una mayor eficiencia en la producción del agro exige promover el intercambio y, en particular, la existencia de un mercado para las tierras ejidales (muchas de ellas de temporal).²⁷

²⁷ Esta es una de las consecuencias previstas de la reciente modificación al Artículo 27 de la Constitución de México, referida en la nota previa.

Los modelos LIBPNI y LIBPNIR capturan de cierta forma las dos situaciones presentes en el razonamiento gubernamental, pues el primero recoge lo que sucedería de haber un mercado para las tierras dedicadas a la producción temporalera de maíz y el segundo lo que pasaría de no promoverse un mayor intercambio de este factor productivo. Sus resultados indican que la liberalización profunda de los productos agrícolas sería menos desfavorable a la agricultura pobre de temporal si la situación fuera la representada por LIBPNI.

Aunque lo anterior es un avance en las indagaciones, aún no he tomado en cuenta explícitamente el uso de trabajo no asalariado ni el autoconsumo existente entre los productores familiares de temporal. Por consiguiente, no he estudiado la posibilidad de que estos tipos de actividades aumenten con la desregulación.²⁸

Por fortuna, existe una manera adicional de indagar la relevancia de mis resultados pues es posible compararlos con los de un estudio paralelo; me refiero al MEGA de Robinson *et al.* (1991) que tiene el propósito de cuantificar los impactos de la liberalización de las políticas agrícolas de México y los Estados Unidos en sus sectores agropecuarios.

Aún cuando hay diferencias entre los dos modelos,²⁹ una de las simulaciones de Robinson y asociados es comparable con la que hago en LIBPNI. Me refiero al segundo escenario de los autores, en el cual suponen la abolición bilateral de aranceles y cuotas (*ibid.* cuadro 6).

Los resultados que arrojan los modelos sobre los impactos de la modificación de la política comercial no sólo son similares en términos de tendencias, sino que varias de las tasas de cambio estimadas son muy parecidas.

Así pues, en ambos el PIB agregado no sufre alteraciones respecto al caso base; en la segunda simulación de Robinson *et al.* las importaciones de México a Estados Unidos crecen en un 9.1% y en LIBPNI las provenientes de N.A. lo hacen a un ritmo del 12.8%; las exportaciones de México a Estados Unidos (N.A.) crecen en 5.2% y en un 9% respectivamente y el tipo de cambio real del peso frente al dólar (dólares de N.A.) se deprecia una tasa muy similar en ambas simulaciones (2.6% y 2.5%, cuadros 7, columnas 2 de Robinson, *et al.* y de este artículo). Por su parte, los salarios en Robinson crecen aproximada-

²⁸ Tales consecuencias, aunque reducirían las presiones a la emigración del campo, irían en contra de los propósitos gubernamentales de modernización. Estas cuestiones no son capturadas por ninguno de los MEGAs elaborados hasta la fecha.

²⁹ El de Robinson *et al.* es "multipaís" (es decir, incluye explícitamente a las economías estadounidense y mexicana y, en consecuencia, sus políticas agrícolas) y es menos específico en cuanto a las actividades productivas de los sectores alimenticios (al respecto, sólo cuenta con cinco componentes), pero considera la segmentación del mercado laboral (tiene cuatro tipos de trabajadores) y modela la migración interna y externa de trabajadores mexicanos. Por último, utiliza una especificación alternativa a la de Armington.

mente y en conjunto a un ritmo del 1% y en mi simulación lo hacen en un 0.4%; las rentas decrecen significativamente en ambos casos y las ganancias aumentan a tasas muy similares (1.1% y 0.9% respectivamente).

Los resultados sobre los cambios en el comercio agrícola respecto al caso base de los dos estudios también son parecidos: las importaciones mexicanas de maíz a Estados Unidos (N.A.) son las que más crecen en ambos modelos y le siguen las de los otros cultivos más importados por México;³⁰ el aumento de sus compras de alimentos procesados a Estados Unidos (N.A.) es similar y, aunque las tasas de cambio de las importaciones mexicanas de vegetales y frutas y otros productos agrícolas a tal región difieren, son positivas en las dos simulaciones (cuadro 8a, columnas 2 de Robinson y mi cuadro 9.1, columnas 2).³¹ Conclusión similar se obtiene al comparar los ritmos de cambio de las exportaciones de México a Estados Unidos (N.A.) pues en ambos casos las que más crecen son las de vegetales y frutas y las que le siguen son las de alimentos procesados y de los otros productos agrícolas (cuadros 8a, columnas 2 de Robinson y 8, columnas 2 del mío).

Los dos trabajos también reportan tendencias similares en las modificaciones en la composición del producto mexicano surgidas por la liberalización: en ambos la oferta de maíz es la que más se reduce respecto al caso base y le sigue la de los otros cultivos más importados por México; por su parte, la producción de vegetales y frutas, de otros alimentos frescos, de alimentos procesados y del resto de los sectores crece respecto al caso base en los dos modelos (cuadro 8a, columna 2 de Robinson y mis cuadros 10, columna 2).³²

Los resultados de los análisis de sensibilidad, de los ejercicios que simulan políticas de liberalización y de su comparación con los del estudio paralelo de Robinson *et al.*, dan confiabilidad a mis estimaciones sobre los impactos de los cambios en el comercio y en la estructura productiva de los principales componentes de la cadena agropecuaria de México que podrían traer consigo la firma del TLC y políticas de liberalización interna del agro mexicano.

³⁰ En Robinson *et al.* son los agrupados en el rubro de "productos sujetos al programa de pagos de deficiencia" de la política agrícola de Estados Unidos, que incluyen a los granos para la alimentación, al trigo, al arroz y al algodón, mientras que en mi modelo son el sorgo, la soya y parte de "otros productos agrícolas".

³¹ Además de la divergencia de las clasificaciones usadas en los modelos comparados y a que el mío incluye a Canadá, una razón de las discrepancias puede deberse a que Robinson *et al.* incluyen la eliminación de los subsidios a las exportaciones agropecuarias estadounidenses.

³² No obstante lo anterior, la producción mexicana de maíz y de los otros productos más importados por México decrece más en mi modelo y la de otros productos agrícolas aumenta más respecto al de Robinson *et al.* (en consecuencia, la tasa de crecimiento de las importaciones a Estados Unidos o N.A. de los primeros dos grupos de cultivos es mayor y menor la del resto).

Sin embargo, las limitaciones prevalecientes en el estudio –y en general, las impuestas por el estado en el que se encuentra la aplicación de los modelos de equilibrio general a países en desarrollo– exigen que las conclusiones se circunscriban a las tendencias.³³

Lo anterior de ninguna manera significa que no sea posible hacer reflexiones fundamentadas en materia de política económica, sobre todo si los resultados del modelo se combinan con elementos de la historia económica reciente del agro mexicano.

Así pues, el análisis efectuado indica que las repercusiones sectoriales de la desregulación dependerán de su profundidad. En efecto, si ésta se circunscribe a la eliminación de aranceles, las actividades agrícolas y aledañas se beneficiarían. El resultado será distinto si la liberalización implicara una igualación entre los precios de México y los estadounidenses de los cultivos agrícolas más importados por el primer país, aún cuando se tome en cuenta la incorporación al mercado de las tierras maiceras de temporal. En este caso, la producción mexicana de maíz, sorgo y soya se reduciría y se impulsarían sus actividades agrícolas de exportación y las ganaderas, agroindustriales y manufactureras.

Podría entonces argumentarse que el gobierno mexicano tiene dos alternativas en las negociaciones con los representantes comerciales de Canadá y Estados Unidos, cuya elección dependerá, entre otras cosas, de los objetivos de desarrollo sectorial y de la visión que los funcionarios mexicanos tengan sobre los efectos del libre juego de los mercados. A saber, si se desea impulsar al sector agrícola para lograr la “soberanía alimenticia” y evitar el aumento de la emigración rural,³⁴ la estrategia sería que la desregulación se circunscribe a la eliminación de las barreras arancelarias. Si, por el contrario, se considera que el libre funcionamiento de las fuerzas del mercado logrará que se impulse la absorción de mano de obra y que el agro se reestructure de manera eficiente, la opción sería la de una liberalización más profunda.

³³ Por tal motivo he evitado hablar de cambios precisos a lo largo del artículo. La respuesta de Adelman y Taylor a la crítica que hace Gary McMahon a su modelo multisectorial y la reseña de Robinson (1989) sobre el “estado del arte” de los MEG aplicados a países en desarrollo son textos que ilustran la problemática.

³⁴ Por ejemplo, Robinson *et al.* calculan en su segunda simulación –la que he comparado con LIBPNI– que más de trescientos mil campesinos (alrededor del 5% de la fuerza de trabajo agrícola) emigrarían al sector urbano mexicano o a Estados Unidos. Los mismos autores estiman que la cifra aumentaría al 12% de la fuerza de trabajo rural si el cambio de política incluyera la abolición de todos los programas de apoyo al agro mexicano (cuadro 7, escenarios 2 y 3).

No obstante, y así planteadas, la primera alternativa ignora los fracasos de las políticas de intervención estatal puestas en práctica durante los años setenta y principios de los ochenta para lograr la "autosuficiencia alimenticia". Por su parte, la segunda no hace suficiente énfasis en las precarias condiciones en las que produce la agricultura pobre de México y en los efectos depresivos que han tenido las reducciones de los apoyos estatales al agro durante los últimos años.³⁵

En concreto, los instrumentos de apoyo a los productores de temporal utilizados por los gobiernos de Luis Echeverría y José López Portillo (1971 a 1981) no lograron que la agricultura mexicana sentara las bases para alcanzar la soberanía alimenticia. Así pues, no se evitó la necesidad del país por recurrir al exterior para satisfacer su demanda de cultivos básicos. Por lo que respecta a la segunda opción es probable que, además de la reducción en la oferta doméstica de estos productos, la desregulación acelere el proceso de emigración rural, o que restrinja aún más las actividades de intercambio de los agricultores más pobres.

A lo anterior hay que agregar lo siguiente: si tomamos en cuenta que la dependencia de México en las importaciones de granos y oleaginosas ha sido constante desde los inicios de la década de los años setenta y que los cambios en materia de política agrícola no han logrado eliminarla, podemos afirmar que la desregulación interna del maíz, sorgo y soya sería sólo un aspecto que se añadiría a las causas de tal dependencia estructural. Esto significa que, con o sin acuerdo de libre comercio, México seguiría requiriendo de la importación de estos cultivos, a menos que se logren modificaciones sustanciales en su oferta doméstica.

Lo anterior da cuenta de los peligros que podría acarrear la adopción de visiones extremas sobre la intervención estatal. En consecuencia, la opción más conveniente sería el diseño y puesta en práctica de una política de transición, que evite los errores cometidos en las políticas agrícolas³⁶ y que use en forma eficaz los recursos estatales generados por la liberación.³⁷ Todo esto para que se mejoren las condiciones en las que se obtienen los granos básicos en México y para que sus productores sean capaces de enfrentar los retos de la desregulación.

³⁵ Ver Yúnez-Naude (1992).

³⁶ Críticas a las políticas convencionales de apoyo a los agricultores muy pobres del Tercer Mundo y propuestas de las modificaciones necesarias relevantes al caso de México se encuentran en Chambers, Pacey y Thrupp (1991) y en Lipton (1991).

³⁷ Las estimaciones sobre los cambios en los ingresos gubernamentales surgidos de LIBPNI y LIBPNIR indican que éstos crecerían entre un 3.2 y un 4.6% (cuadro 7, columnas 2 y 4).

Anexo: ecuaciones del modelo³⁸

Precios

Precios de las importaciones provenientes de Norteamérica (NA):

$$PMNA_i = PNA_i(1 + t_{mnai}) TCNA, \quad (1)$$

donde $PMNA_i$ es el precio nacional del bien i procedente de NA y PNA_i su precio en NA; t_{mnai} es el arancel pagado por la importación del mismo bien procedente de NA, y $TCNA$ es el tipo de cambio del peso respecto a los dólares de NA. Precio de las importaciones provenientes del resto del mundo (RM):

$$PMRM_i = PRM_i(1 + t_{mrmi}) TCRM, \quad (2)$$

donde sus componentes tienen el mismo significado que los de la ecuación (1).

Precio de las exportaciones a NA:

$$PWENA_i = \frac{PD_i}{(1 + t_{enai})TCNA}, \quad (3)$$

donde $PWENA_i$ es el precio en moneda extranjera del bien i , PD_i es doméstico del mismo bien y t_{enai} es la tasa de subsidio a i otorgado a los productores que lo exportan a NA. Precio de las exportaciones al RM:

$$PWERM_i = \frac{PD_i}{(1 + t_{ermi})TCRM}, \quad (4)$$

donde sus componentes tienen el mismo significado que los de la ecuación previa.

Precio de la mercancía compuesta:

$$\begin{aligned} P_i = & \delta_i^{-\frac{1}{\sigma}} \left\{ PD_i \left[\alpha_i + \beta_i \left(\frac{\alpha_i PMNA_i}{\beta_i PD_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + \varepsilon_i \left(\frac{\alpha_i PMNA_i}{\varepsilon_i PD_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right]^{-\frac{1}{\sigma}} \right. \\ & + PMNA_i \left[\alpha_i \left(\frac{\beta_i PD_i}{\alpha_i PMNA_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + \beta_i + \varepsilon_i \left(\frac{\beta_i PMRM_i}{\varepsilon_i PMNA_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \right]^{-\frac{1}{\sigma}} \\ & \left. + PMRM_i \left[\alpha_i \left(\frac{\varepsilon_i PD_i}{\alpha_i PMRM_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + \beta_i \left(\frac{\varepsilon_i PMNA_i}{\beta_i PMRM_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + \varepsilon_i \right]^{-\frac{1}{\sigma}} \right\}, \quad (5) \end{aligned}$$

³⁸ Con el fin de simplificar la presentación omití los índices de los parámetros.

donde δ_i es el parámetro de escala de la función CES de la que se obtiene la ecuación anterior y α_i se define como:

$$\alpha_i = \frac{1 + \epsilon \epsilon_{s_i}}{\epsilon \epsilon_{s_i}}, \quad (6)$$

donde $\epsilon \epsilon_{s_i}$ es la elasticidad de sustitución; α_i , β_i y ϵ_i son los parámetros asociados al bien nacional, importado de *NA* e importado del *RM*, respectivamente, en la función CES.

Nivel de precios:

$$P = \sum \Omega_i P_i. \quad (7)$$

Ecuaciones de precios netos (*PN*):

$$PN_i = PD_i(1 - td_i) - \sum a_{ij} P_j, \quad (8)$$

donde td_i es el impuesto a la producción del bien i y a_{ij} es el coeficiente insumo-producto.

Producción

Funciones de valor agregado:³⁹

$$X_i = \varphi_i [\pi_i L_i^\gamma + p_i K_i^\gamma + \psi_i T_i^\gamma]^{1/\gamma}, \quad (9)$$

donde L_i , K_i y T_i son las cantidades de trabajo, capital y tierra respectivamente, empleadas en el sector i y γ_i está definida como,

$$\gamma_i = \frac{\tau_i - 1}{\tau_i}, \quad (10)$$

donde τ_i es la elasticidad de sustitución entre el trabajo y capital en el sector i (no agrícola) y entre el trabajo, capital y tierra en el sector i (agrícola).

Demanda de insumos intermedios:

$$H_{ij} = a_{ij} X O_i, \quad (11)$$

donde $X O_i$ es el valor bruto de producción del sector i .

³⁹ Los términos correspondientes a la tierra desaparecen en los sectores no-agrícolas.

Funciones de agregación de los insumos:

$$AI_j = \min \frac{II_{ij}}{a_{ij}} . \quad (12)$$

Funciones de la producción bruta:

$$XO_i = \min \left(AI_i, \frac{X_i}{V_i} \right) , \quad (13)$$

donde V_i es el coeficiente de valor agregado requerido por unidad producida del bien i .

Mercado de factores

Demanda de trabajo por sector i :

$$L_i = \frac{X_i}{\varphi_i} \left\{ \pi_i + \rho_i \left[\frac{\pi_i r}{\rho_i w} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + \psi_i \left[\frac{\pi_i l_k}{\psi_i w} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} , \quad (14)$$

donde r , w y l_k son los precios de capital, trabajo y tierra respectivamente (k = tierras de temporal dedicadas al cultivo del maíz, frijol, sorgo y café y otros productos agrícolas y tierras irrigadas).⁴⁰

Oferta de trabajo:

$$L = \bar{L} . \quad (15)$$

Demanda de capital por sector i :

$$K_i = \frac{X_i}{\varphi_i} \left\{ \pi_i \left[\frac{\rho_i w}{\pi_i r} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + \rho_i + \psi_i \left[\frac{\rho_i l_k}{\psi_i r} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} . \quad (16)$$

Oferta de capital:

$$K = \bar{K} . \quad (17)$$

⁴⁰ Nótese que, mientras el trabajo y el capital son usados por todos los componentes de la oferta nacional y móviles entre sectores, la tierra es específica a la producción agrícola. Además, la tierra temporalera dedicada a la producción de maíz, frijol y sorgo también es específica a estos cultivos.

Demanda de tierra por sector agrícola (i):

$$T_i = \frac{X_i}{\varphi_i} \left\{ \pi_i \left[\frac{\Psi_i w}{\pi_i l_k} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + \rho_i \left[\frac{\Psi_i r}{\rho_i l_k} \right]^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} + \Psi_i \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} \quad (18)$$

Oferta de tierra:

$$T = \bar{T}. \quad (19)$$

Ecuaciones de ingreso

Ingreso neto privado:

$$RP = (\sum L_i w + \sum K_i r + \sum T_i l) (1 - dir), \quad (20)$$

donde dir es la tasa de impuesto al ingreso.

Ingreso neto del gobierno:

$$\begin{aligned} RG = & (\sum L_i w + \sum K_i r + \sum T_i l) dir + \sum PNA_i t_{mna_i} TCNAMNA_i \\ & + \sum PRM_i t_{mrm_i} TCRMMRM_i - \sum PD_i t_{ena_i} TCNAENA_i \\ & - \sum PD_i t_{erm_i} TCRMERM_i + \sum PD_i t_{d_i} XO_i \end{aligned} \quad (21)$$

donde MNA_i y MRM_i son las importaciones del bien i procedentes de NA y del RM respectivamente y ENA_i y ERM_i son las exportaciones del bien i con destino a NA y el RM respectivamente.

Ecuaciones de inversión

Igualdad entre el ahorro y la inversión:

$$TINV = spRP + sgRG + FNATCNA + FRMTCRM, \quad (22)$$

donde sp y sg son, respectivamente, las proporciones que, del ingreso neto privado (RP) y público (RG), las familias y el gobierno destinan al ahorro, y FNA y FRM son los ahorros externos de NA y del RM respectivamente, expresados en moneda extranjera.

Inversión por sector de destino:

$$Y_i = par_i TINV, \quad (23)$$

donde par_i es la participación del sector i en la demanda total de inversión.

Ecuaciones de consumo

Consumo privado del bien i :

$$CP_i = parp_i (1 - sp) \frac{RP}{P_i}, \quad (24)$$

donde $parp_i$ es el parámetro asociado al bien i en la función Cobb-Douglas de utilidad.

Consumo del gobierno del bien i :

$$CG_i = parg_i (1 - sg) \frac{RG}{P_i}, \quad (25)$$

donde $parg_i$ es el parámetro asociado al bien i en la función Cobb-Douglas de utilidad.

Demanda intermedia

$$V_i = \sum a_{ij} X_{Oj}. \quad (26)$$

Sector externo

Funciones de demanda por importaciones provenientes de NA:

$$MNA_i = \left(\frac{\beta_i PD_i}{\alpha_i PMNA_i} \right)^{\sigma-1} D_i, \quad (27)$$

donde i es la demanda interna por productos nacionales.

Funciones de demanda por importaciones provenientes del RM:

$$MRM_i = \left(\frac{\varepsilon_i PD_i}{\alpha_i PMRM_i} \right)^{\sigma-1} D_i, \quad (28)$$

donde sus componentes tienen el mismo significado que los de la ecuación previa.

Funciones de demanda de exportaciones a *NA*:

$$ENA_i = ENAF_i \left(\frac{PNA_i}{PWENA} \right)^{elana_i} \quad (29)$$

donde $ENAF_i$ es la demanda de *NA* por el bien nacional i cuando los precios de los tres países son iguales y $elana_i$ es la elasticidad precio de la demanda de *NA* por el mismo bien.

Funciones de demanda de exportaciones al *RM*:

$$ERM_i = ERMF_i \left(\frac{PRM_i}{PWERM_i} \right)^{elarm_i}, \quad (30)$$

donde sus componentes tienen el mismo significado que los de la ecuación anterior.

Demanda

Demanda interna por productos nacionales:

$$D_i = RU_i(Y_i + CP_i + CG_i + V_i), \quad (31)$$

donde RU_i es la razón de uso nacional e indica la proporción de la demanda total por el bien compuesto i que se canaliza hacia el bien nacional. Tal componente se obtiene a partir de:

$$RU_i = \delta_i^{-\frac{1}{\sigma}} \left[\alpha_i + \beta_i \left(\frac{\alpha_i PMNA_i}{\beta_i PD_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + \varepsilon_i \left(\frac{\alpha_i PMRM_i}{\varepsilon_i PD_i} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma+1}} \right]^{-\frac{1}{\sigma}}. \quad (32)$$

Demanda total del bien doméstico i :

$$XD_i = D_i + ENA_i + ERM_i. \quad (33)$$

Condiciones de equilibrio

Equilibrio en el mercado de trabajo:

$$L = \sum L_i. \quad (34)$$

Equilibrio en el mercado de capital:

$$K = \sum K_i . \quad (35)$$

Equilibrio en el mercado de tierra:

$$T = \sum T_i . \quad (36)$$

Equilibrio en el mercado de bienes:

$$XO_i = XD_i . \quad (37)$$

Equilibrio con NA:

$$FNA = \sum PNA_i MNA_i - \sum PWENA_i ENA_i . \quad (38)$$

Equilibrio con el RM:

$$FRM = \sum PRM_i MRM_i - \sum PWERM_i ERM_i . \quad (39)$$

Derivación de la función CET

Los productores domésticos distribuyen su producción X en tres zonas ($i = 1, 2, 3$) correspondientes a los mercados: nacional, de Norteamérica y del resto del mundo, respectivamente. Esto en base a una función de elasticidad de transformación constante (CET) con la forma siguiente,

$$X_j^\phi = \sum \Theta X_{ji} , \quad (40)$$

donde Θ es un parámetro de distribución que representa las proporciones del bien j destinadas a los distintos mercados i , y la elasticidad de transformación, E , está definida como $1 / (1 - \phi)$. Entonces, el problema del productor del bien j maximizar su ingreso total, $\sum P_i X_{ji}$, sujeto a (40). Esto es, el problema se reduce a maximizar

$$\sum P_i X_{ij} + \mu [X_j^\phi - \sum \Theta X_{ji}^\phi] , \quad (41)$$

derivando respecto a X_{ij} ,

$$P_i = \mu \phi \Theta_i X_{ji}^{\phi-1} \quad (42)$$

multiplicando por X_{ji} y recordando que el ingreso total del productor es $P_j X_j$

$$\sum X_{ji} P_j = \mu \varphi \sum \Theta_i X_{ji}^\varphi = \mu \varphi X_j^\varphi = P_j X_j, \quad (43)$$

entonces, de (42)

$$P_i = \frac{P_j X_j}{X_j^\varphi} \Theta_i X_{ji}^{\varphi-1} \quad (44)$$

y

$$P_i = \Theta_i P_j \left(\frac{X_{ji}}{X_j} \right)^{\varphi-1} \quad (45)$$

por lo tanto,

$$\sum \Theta_i \left(\frac{P_i}{P_j \Theta_i} \right)^{\frac{\varphi}{\varphi-1}} = \sum \Theta_i \left(\frac{X_{ji}}{X_j} \right)^\varphi = 1 \quad (46)$$

finalmente, resolviendo para P_j y recordando que $E = 1 / (1 - \varphi)$

$$P_j^{1-E} = \sum \Theta_i^E P_i^{1-E}. \quad (47)$$

Nótese que si E tiende a infinito el precio es independiente del mercado en que el bien se vende.

Referencias

- Adelman, I., y J. E. Taylor (1990). "Is Structural Adjustment with a Human Face Possible? The Case of Mexico", *The Journal of Development Studies*, vol. 26, pp. 387-407.
- _____ (1991). "Multisectoral Models and Structural Adjustment; New Evidence from Mexico", *The Journal of Development Studies*, vol. 28, pp. 154-163.
- _____ (1991) "A Computable General Equilibrium for Mexico", manuscrito, University of California, Berkeley y Davis.
- Armington, P. (1969). "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production", *International Monetary Fund Staff Papers*, vol. 16, pp. 159-178.
- Barceinas P., F. (1992). "Análisis de la estructura productiva agrícola; el caso de México", Tesis de Maestría.
- Chambers R., A. Pacey y L. A. Thrupp (1991). *Farmers First; Farmers Innovation and Agricultural Research*, Intermediate Technology Publications, Short Run Press, Exeter.
- Gibson, B., N. Lustig y L. Taylor (1986) "Terms of Trade and Class Conflict in a Computable General Equilibrium Model for Mexico", *The Journal of Development Studies*, vol. 23, pp. 40-59.
- Kehoe, T. J., y J. Serra-Puche (1986). "A General Equilibrium Analysis of Price Controls and Subsidies on Food in Mexico", *Journal of Development Economics*, vol. 21, pp. 65-87.
- INEGI (1988). *Sistema de cuentas nacionales de México, matriz de insumo-producto de México, desagregación del sector agropecuario y forestal, año de 1980*, México.

- International Trade Commission (1990). *Harmonized Tariff Schedules of the United States*.
- Levy, S., y S. van Wijnbergen (1991). "Transition Problems in Economic Reform: Agriculture in the Mexico-U.S. Free Trade Agreement", manuscrito.
- Lipton, M. (1991). "Market Relaxation and Agricultural Development", en Ch. Coclough y J. Manor, *States or Markets? Neo-liberalism and the development policy debate*, Clarendon Press, Oxford, pp. 26-47.
- Robinson, S. (1989) "Multisectoral Models", en H. Chenery y T. N. Srinivasan, *Handbook of Development Economics*, Amsterdam y Nueva York, Elsevier Science Publishing Co. Inc., vol. II, pp. 885-947.
- _____, M. Burfisher, R. Hinojosa y K. E. Thierfelder (1991) "Agricultural Policies and Migration in a U.S.-Mexico Free Trade Area: A CGE Analysis", *Working Paper No. 617*, Department of Agriculture and Resource Economics, University of California-Berkeley.
- Sobarzo, H. (1991). "A General Equilibrium Analysis of the Gains from Trade for the Mexican Economy of a North American Free Trade Agreement", *Documento de Trabajo No. 3*, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Uribe, P. (1991). "Estimaciones de las elasticidades de sustitución de bienes domésticos por importados", manuscrito.
- USITC (1992). *Economic-Wide Modeling of the Economic Implications of a FTA with Mexico and a NAFTA with Canada and Mexico*, USITC Publication 2508.
- Yúnez-Naude, A. (1989). "Factores determinantes de la balanza comercial agropecuaria de México, 1965-1987", *Comercio Exterior*, vol. 39, pp. 674-687.
- _____. (1991). "Hacia un tratado de libre comercio norteamericano", *Documento de Trabajo No. 4*, Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- _____. (1991). "El comercio exterior agropecuario de México; evolución y perspectivas frente al acuerdo norteamericano de libre comercio", ponencia presentada en el Seminario del Pacífico: "El tratado de libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá y sus posible efectos en la Cuenca del Pacífico", El Colegio de México, en prensa.
- _____. (1992). "El comercio exterior agropecuario durante el auge y la crisis", *Lecturas del Trimestre Económico*, Fondo de Cultura Económica, en prensa.