

# EFFECTOS DE LA ELIMINACIÓN DE ARANCELES Y TASA DE CAMBIO SOBRE EL MERCADO DE FRIJOL EN MÉXICO

## EFFECTS OF ELIMINATION OF TARIFFS AND EXCHANGE RATE ON MEXICAN BEAN MARKET

Abelardo Sáenz Torres<sup>1</sup>, José Alberto García Salazar<sup>1\*</sup> y José Saturnino Mora Flores<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Especialidad de Postgrado en Economía, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México

\*Autor para correspondencia (jsalazar@colpos.mx).

### RESUMEN

La importancia socioeconómica del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en México, que radica en su uso como ingrediente principal en la alimentación nacional y como producto que aglutina a más de 1 millón de productores agrícolas, justifica la elaboración de estudios que analicen la forma en que las políticas sectorial y macroeconómica afectan la producción, el consumo y las importaciones de la leguminosa. Para analizar cómo la eliminación de aranceles y aumentos en la tasa de cambio afectan al mercado de frijol en México, se formuló y validó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal para el año promedio 2001-2003. Los resultados obtenidos indican que la producción de frijol es sensible a las variaciones del tipo de cambio y a las ampliaciones de los volúmenes permitidos de importación libres de arancel, mientras que el consumo, al ser más inelástico a cambios en el precio, no se ve afectado de manera considerable. Si en el año promedio 2001-2003 se hubieran respetado las cuotas de importación establecidas en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), las importaciones hubieran sido menores en 42.2 mil toneladas y la producción mayor en 32.3 mil toneladas. Bajo libre comercio las importaciones aumentarían de 105.6 a 164.7 mil toneladas anuales, y la producción disminuiría 45.0 mil toneladas. La evaluación de la política cambiaria indica que un incremento de 10 % en el tipo de cambio ocasiona un aumento de la producción de 32.2 mil toneladas y una disminución de las importaciones de 42.5 mil toneladas.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris*, política comercial, tasa de cambio, importaciones, modelo de equilibrio espacial e intertemporal, TLCAN.

### SUMMARY

The socioeconomic importance of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in México lies in its role as staple in the national diet, as for its role as a product grown for more than 1 million farmers. These justifies studies to analyze the way agricultural and macroeconomic policies affect production, consumption and imports of this legume. In order to analyze the way trade commercial policies and exchange rate affect the Mexican bean market, a spatial and intertemporal equilibrium model was formulated and validated for the average period 2001-

2003. The results indicate that bean production is sensitive to variations in exchange rate and to the increased tariff-free imported volume. Consumption, however, being more inelastic to price changes is not affected in a considerable way. If the quota for 2001-2003 established by NAFTA were acquainted, then imports should have been 42.2 thousands tons low, while production 32.3 thousands tons higher. A free trade policy in 2001-2003 would have put bean imports in 164.7 thousand tons and production would have dropped 45.0 thousand lower as compared with the levels in 2001-2003. An increased exchange rate would have decreased the bean imports in 42.5 thousands tons.

**Index words:** *Phaseolus vulgaris*, commercial policy, exchange rate, imports, spatial and temporal equilibrium model, NAFTA.

### INTRODUCCIÓN

A raíz del proceso de apertura comercial implementado por México a partir de los años ochenta, que incluyó la firma de tratados comerciales con varios países de América, los productores mexicanos se enfrentaron a una nueva situación en la cual deben competir con sus similares de otros países. Además del proceso de apertura comercial, otras reformas llevadas a la práctica fueron la eliminación de los precios de garantía y la cancelación de subsidios a insumos, créditos y seguro.

Esta situación presentó grandes retos y dificultades para el sector agropecuario de México, pero también fue fuente de numerosas oportunidades de incursionar en un mercado más amplio que, en ocasiones, estuvo dispuesto a pagar mejores precios a cambio de productos de buena calidad.

El paso más importante de la política de liberación comercial se dio al firmarse el Tratado de Libre Comercio de

América del Norte (TLCAN), que entró en vigor en enero de 1994, en donde se establecieron plazos de desgravación que fueron de 0 a 15 años. El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), cuya fracción arancelaria está dividida en 0713.33.02, 0713.33.03 y 0713.33.99, se incluyó en la categoría C+, y pasó de la tasa base de 139 % *ad valorem* a la eliminación total en 2008, con una desgravación en 15 etapas anuales (Cuadro 1). En adición, México permitió que una cuota anual se importe libre de arancel. Para E.E. U.U. la cuota se estableció en 50 mil toneladas métricas y para Canadá fue de 1.5 mil toneladas en 1994. A partir de 1995 esos montos se incrementarían en 3 % respecto al año anterior (SECOFI, 1994).

El establecimiento del TLCAN tuvo importantes efectos sobre el mercado de frijol, sobre todo en el comportamiento de las importaciones. Durante el periodo 1991-1993, la producción promedio de frijol fue de 1123.5 miles de toneladas, en tanto que en el periodo 1994-2000 ésta ascendió a 1236.8 miles de toneladas. El aumento de la producción de frijol fue consecuencia de las políticas diferenciadas para los granos básicos y oleaginosas, instrumentadas durante 1989 y 1993, que provocaron la sustitución a favor de frijol y maíz (*Zea mays* L.). Los otros granos y oleaginosas habían sufrido un proceso de apertura y desregulación previo desde 1989 y, como consecuencia, la producción de maíz y frijol se vieron favorecidos por la desprotección de otros cultivos (Cámara de Diputados, 2000).

Varios factores explican la mayor protección al cultivo del frijol y la desprotección de otros granos y oleaginosas. Algunos de esos factores fueron el retiro en la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) de la mayor parte de granos y oleaginosas, y su permanencia hasta 1999 en los mercados de frijol, maíz y leche en polvo; el Programa de Apoyos al Campo (PROCAMPO) y los apoyos a la comercialización de frijol llevados a cabo por Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) (García y Williams, 2004).

A pesar del crecimiento de la producción de frijol alcanzada en el periodo de vigencia del TLCAN, las importaciones sufrieron un importante crecimiento. Datos de la FAO (2006) indican que las importaciones promedio en el periodo 1991-1993 ascendieron a 13.5 miles de toneladas, mientras que para el periodo 1994-2004 éstas fueron de 100.1 miles de toneladas. Varias causas explican el aumento de las importaciones y destaca la falta de aplicación de la política establecida en el TLCAN; México permitió la entrada de importaciones libres de arancel más allá de la cuota establecida en el TLCAN, no sólo de frijol proveniente de Estados Unidos y Canadá, sino de otros países como Argentina (Schwentenius y Gómez, 2002). Después

de 1994, el arancel a la importación significaba un considerable nivel de protección al mercado de frijol en México; sin embargo, la política comercial no fue respetada de acuerdo con lo establecido en el TLCAN, lo que permitió la importación del grano sin el pago del arancel correspondiente, mediante la ampliación de los cupos acordados.

No obstante el aumento de la producción y de las importaciones, algunas instituciones indican que el consumo *per capita* de frijol ha disminuido en los últimos años. Datos del FIRA (2001) indican que en el periodo 1990-2000 el consumo *per capita* de frijol en México fue de 15 kg al año, y que dicha variable presentó una tendencia a la baja con un decrecimiento medio anual de -3 %.

El descenso del consumo *per capita* y el aumento de las importaciones, provocaron un aumento en los inventarios de frijol en las principales regiones productoras; a inicios de 2000 los inventarios existentes en las principales zonas consumidoras sumaban 278 mil toneladas (Cámara de Diputados, 2000). Esta situación continúa actualmente, aunque los inventarios no son tan altos como los registrados en el año mencionado.

Actualmente el cultivo del frijol ocupa el segundo lugar en importancia en la producción de granos básicos, después del maíz, y constituye una parte fundamental en la dieta de los mexicanos, ya que es un alimento básico que se consume en todo el país. Por esta razón es importante realizar un estudio que permita evaluar el impacto que ha tenido la política comercial de México sobre este producto, así como predecir los efectos que la desgravación arancelaria y la eliminación de cupos prevista para el año 2008, tendrán sobre las principales variables del mercado.

Los objetivos principales de la investigación son: 1) Analizar el efecto que ha tenido la política comercial instrumentada en México en el mercado de frijol en producción, consumo e importaciones, en comparación con lo establecido en el TLCAN; 2) Pronosticar la situación del mercado de frijol ante la eliminación total de aranceles y de cuotas de importación; y 3) Determinar los efectos producidos por la alteración del tipo de cambio sobre la producción, el consumo y las importaciones de frijol.

Si se considera que el frijol es un cultivo de baja competitividad en comparación con Estados Unidos, se espera que la eliminación total del programa de cupos disminuya la producción y aumente el consumo en todas las regiones consideradas, y se origine un aumento importante en las importaciones.

Cuadro 1. Cupo anual establecido por México a E.E.U.U. y Canadá para importaciones de frijol libres de arancel. Cifras en miles de toneladas.

Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
E.E. U.U.	50.0	51.5	53.0	54.6	56.3	58.0	59.7	61.5	63.3	65.2	67.2	69.2	71.3	73.4	75.6
Canadá	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3
Arancel <sup>1</sup>	133.4	127.8	122.3	116.7	111.2	105.6	93.9	82.1	70.4	58.3	46.9	35.2	23.5	11.8	0.0

Fuente: Elaboración propia con datos de SECOFI (1994).

<sup>1</sup> Arancel *ad valorem*, expresado en porcentaje.

## METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos planteados se requirió considerar algunos aspectos relacionados con la naturaleza del mercado del frijol en México. Un primer aspecto está relacionado con el hecho de que la producción y el consumo se llevan a cabo en regiones diferentes, lo cual genera un costo de transporte; por tanto, el modelo usado consideró la desagregación espacial. También tomó en cuenta la estacionalidad de la producción en comparación con la distribución temporal del consumo, esto es, mientras que el consumo es relativamente estable a lo largo del año, la producción presenta una considerable concentración en los meses de octubre, noviembre y diciembre (Cuadro 2), lo que supone un costo de almacenamiento; por tanto, se requirió de un modelo que consideró el aspecto intertemporal.

Al considerar que una parte del consumo es abastecido con importaciones provenientes del mercado externo, se tomaron en cuenta las ciudades fronterizas por las cuales se interna en el territorio mexicano el frijol, que proviene de los mercados internacionales. El déficit nacional que no pudo ser abastecido con producción nacional, tuvo que ser abastecido con importaciones que se internan por algún puerto o frontera; de ahí que el modelo usado consideró las fronteras de internación más importantes.

Con la distribución espacial y temporal de las principales variables del mercado de frijol, se formuló un modelo de equilibrio espacial e intertemporal. Los estudios que han usado modelos de distribución para analizar efectos de políticas se pueden clasificar en modelos lineales de producción y distribución, modelos de equilibrio espacial, y modelos de equilibrio espacial e intertemporal.

Este tipo de estudios se han llevado a cabo anteriormente para evaluar principalmente efectos de liberación comercial y política cambiaria sobre diversos productos, como el realizado por Nicholson (Com. personal<sup>1</sup>), quién utilizó un modelo lineal de producción y distribución para analizar la liberación comercial de la leche en México. García (Com.

personal<sup>2</sup>) utilizó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal para determinar la demanda óptima de almacenamiento de maíz en México. Por su parte, García y Williams (2004) usaron un modelo de programación cuadrático para evaluar diferentes políticas comerciales sobre el mercado de maíz en México.

Con base en Takayama y Judge (1971) y Bivings (1997), y suponiendo  $s$  ( $s=1,2,...S=12$ ) regiones productoras,  $d$  ( $d=1,2,...D=12$ ) regiones consumidoras,  $m$  ( $m=1,2,...M=4$ ) fronteras de entrada y  $t$  ( $t=1,2,...T=12$ ) periodos de tiempo, el modelo de programación cuadrática se expresa de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
 \text{Max VSN} = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{d=1}^D \left[ \lambda_{dt} y_{dt} + \frac{1}{2} \omega_{dt} y_{dt}^2 \right] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \left[ v_{st} x_{st} + \frac{1}{2} \eta_{st} x_{st}^2 \right] \\
 & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M [p_{mt} x_{mt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S \sum_{d=1}^D \left[ p_{sdt}^c x_{sdt}^c + p_{sdt}^f x_{sdt}^f \right] \\
 & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{d=1}^D \left[ p_{mtd}^c x_{mtd}^c + p_{mtd}^f x_{mtd}^f \right] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{s=1}^S [p_{st,t+1} x_{st,t+1}]
 \end{aligned}
 \quad (\text{Ec.1})$$

donde para el mes  $t$   $\pi^{t-1} = [1/(1+i_t)]^{t-1}$  = factor de descuento con  $i_t$  igual a la tasa de inflación;  $\lambda_{dt}$  = intercepto de la función de demanda en la región  $d$ ;  $y_{dt}$  = cantidad consumida de frijol en la región  $d$ ;  $\omega_{dt}$  = pendiente de la función de demanda de frijol en la región  $d$ ;  $v_{st}$  = intercepto de la función de oferta en la región  $s$ ;  $x_{st}$  = cantidad producida de frijol en la región  $s$ ;  $\eta_{st}$  = pendiente de la función de oferta de frijol en la región  $s$ ;  $p_{mt}$  = precio internacional del frijol importado por el puerto  $m$ ;  $x_{mt}$  = cantidad importada de frijol por la frontera  $m$ ;  $p_{sdt}^c$  = costo de transporte de frijol de la región  $s$  a la región  $d$  por camión;  $x_{sdt}^c$  = cantidad de frijol enviada de la región  $s$  a la región  $d$  por camión;  $p_{sdt}^f$  = costo de transporte de la re-

<sup>1</sup> Charles Frederick Nicholson (1996) Economic liberalization, free trade and structural change: a spatial economic analysis of Mexico's Dairy Sector. Ph. Dissertation. Ithaca, Cornell University. 367 p.

<sup>2</sup> José Alberto García Salazar (1999) Distribución espacial e intertemporal de la producción de maíz en México. Tesis doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México. 158 p.

gión  $s$  a la región  $d$  por ferrocarril;  $x_{sdt}^f$  = cantidad de frijol enviada de la región  $s$  a la región  $d$  por ferrocarril;  $p_{mdt}^c$  = costo de transporte de frijol de la frontera  $m$  a la región  $d$  por camión;  $x_{mdt}^c$  = cantidad de frijol enviada de la frontera  $m$  a la región  $d$  por camión;  $p_{mdt}^f$  = costo de transporte de frijol de la frontera  $m$  a la región  $d$  por ferrocarril;  $x_{mdt}^f$  = cantidad de frijol enviada de la frontera  $m$  a la región  $d$  por ferrocarril;  $p_{st,t+1}$  = costo unitario de almacenamiento de frijol en la región  $s$  del periodo  $t$  al  $t+1$ ;  $x_{st,t+1}$  = cantidad de frijol almacenado en la región  $s$  del periodo  $t$  al  $t+1$ .

La función objetivo tiene las siguientes restricciones:

$$x_{st} + x_{st-1} - x_{st,t+1} \geq \sum_{d=1}^D [x_{sdt}^c + x_{sdt}^f] \quad (\text{Ec. 2})$$

$$X_{mt} \geq \sum_{d=1}^D [X_{mdt}^c + X_{mdt}^f] \quad (\text{Ec. 3})$$

$$\sum_{s=1}^S [x_{sdt}^c + x_{sdt}^f] + \sum_{m=1}^M [x_{mdt}^c + x_{mdt}^f] \geq y_{dt} \quad (\text{Ec. 4})$$

$$x_t = \sum_{m=1}^M x_{mt} \quad (\text{Ec. 5})$$

$$x_{x12,13} = x_{s0,1} \quad (\text{Ec. 6})$$

$$y_{dt}, x_{st}, x_{mt}, x_{sdt}^c, x_{sdt}^f, \dots, x_{st,t+1} \geq 0 \quad (\text{Ec. 7})$$

Cuadro 2. Producción y consumo mensual de frijol por región en el periodo promedio 2001-2003. Cifras en toneladas.

Región	Mes												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
<b>Producción</b>													
Zac	0	0	0	0	0	0	0	19 605	57 437	68 591	204 510	82 216	432 359
Dgo	186	2 626	0	0	0	15	72	29	1 986	20 618	105 915	31 550	162 997
Chih	140	0	0	0	0	0	67	801	7 828	28 660	21 032	2 814	61 342
NE	4 737	482	307	352	78	117	679	1 834	20 652	8 839	20 829	8 575	67 481
NW	1 443	1 476	4 436	1 188	1 273	552	3 694	1 164	571	1 922	511	290	18 520
Sin	7 306	83 216	78 597	2 314	5 809	1	5	4	0	126	221	182	177 781
Nay	480	28 453	26 201	9 283	13	79	0	62	1	0	330	114	65 016
Occ	6 479	4 293	3 292	1 969	3 762	4 184	1 461	7 851	3 443	16 674	41 800	16 199	111 407
Cen	8 373	3 365	2 303	898	2 327	613	1 153	5 558	7 653	33 254	38 938	13 410	117 845
Sur	13 294	8 573	12 937	14 094	5 242	2 173	986	2 550	14 625	7 662	9 803	21 873	113 812
Gol	5 688	3 891	6 418	2 678	4 531	2 318	209	245	494	1 504	1 638	470	29 096
Pen	730	1 534	1 188	2 714	247	79	46	126	13	41	18	25	6 761
<b>Nacional</b>	<b>48 856</b>	<b>137 909</b>	<b>135 679</b>	<b>35 490</b>	<b>23 282</b>	<b>10 131</b>	<b>8 372</b>	<b>39 829</b>	<b>114 703</b>	<b>187 891</b>	<b>445 545</b>	<b>177 718</b>	<b>1 364 417</b>
<b>Consumo</b>													
Zac	1 893	1 818	1 846	1 864	1 851	2 089	2 553	2 101	1 898	1 842	2 009	2 013	23 777
Dgo	1 893	1 818	1 846	1 864	1 851	2 089	2 553	2 101	1 898	1 842	2 009	2 013	23 777
Chih	3 260	3 132	3 179	3 210	3 187	3 598	4 398	3 618	3 268	3 173	3 460	3 466	40 950
NE	11 569	11 112	11 281	11 389	11 309	12 767	15 605	12 838	11 597	11 259	12 278	12 300	145 306
NW	5 048	4 849	4 923	4 970	4 935	5 571	6 809	5 602	5 061	4 913	5 358	5 367	63 406
Sin	3 050	2 930	2 974	3 003	2 981	3 366	4 114	3 385	3 057	2 968	3 237	3 243	38 308
Nay	1 157	1 111	1 128	1 139	1 131	1 277	1 560	1 284	1 160	1 126	1 228	1 230	14 531
Occ	18 300	17 578	17 845	18 016	17 889	20 196	24 684	20 308	18 345	17 810	19 421	19 457	229 847
Cen	32 183	30 912	31 382	31 683	31 459	35 516	43 409	35 714	32 262	31 321	34 154	34 217	404 214
Sur	12 936	12 426	12 614	12 735	12 645	14 276	17 449	14 356	12 968	12 590	13 729	13 754	162 478
Gol	10 623	10 203	10 358	10 457	10 384	11 723	14 328	11 788	10 648	10 338	11 273	11 294	133 417
Pen	3 260	3 132	3 179	3 210	3 187	3 598	4 398	3 618	3 268	3 173	3 460	3 466	40 950
<b>Nacional</b>	<b>105 172</b>	<b>101 021</b>	<b>102 555</b>	<b>103 540</b>	<b>102 809</b>	<b>116 066</b>	<b>141 860</b>	<b>116 713</b>	<b>105 430</b>	<b>102 355</b>	<b>111 616</b>	<b>111 820</b>	<b>1 320 961</b>

Fuente: Elaborado con información obtenida de SIAP (2004).

La función objetivo (Ec. 1) maximiza el Valor Social Neto, el cual es igual a la suma del área bajo la curva de demanda, menos la suma del área bajo la curva de oferta, menos el valor de las importaciones, menos los costos de transporte y menos los costos de almacenamiento.

La Ec. 2 indica que la producción de frijol en cada región productora  $s$  en el periodo  $t$ , más los inventarios almacenados del periodo  $t-1$  al  $t$ , menos los inventarios almacenado del periodo  $t$  al  $t+1$ , deberá ser igual o mayor a la suma de los envíos de frijol por camión y ferrocarril, de esa región a todas las regiones demandantes  $d$  en el periodo  $t$ .

La Ec. 3 indica, que las importaciones de frijol por cada frontera deberán ser iguales o mayores a la suma de los envíos por camión y ferrocarril, de esa frontera a todas las regiones demandantes  $d$  en el periodo  $t$ .

La Ec. 4 indica que el total de envíos de frijol por camión y ferrocarril de las zonas productoras  $s$ , y de las fronteras  $m$ , a los centros de demanda  $d$ , deberá ser mayor o igual a la cantidad total demandada en el periodo  $t$ .

La Ec. 5 señala que las importaciones totales del periodo  $t$  deberán ser iguales a la sumatoria de las importaciones realizadas por las diferentes fronteras  $m$  en el periodo  $t$ . La Ec. 6 establece que los inventarios almacenados de frijol en la región productora  $s$  del mes 12 al mes 13, deberán ser iguales a los inventarios almacenados en  $s$  del mes 0 al mes 1. Finalmente, la Ec. 7 establece las condiciones de no negatividad del modelo. El modelo se validó sobre importaciones, producción y consumo a nivel regional, al comparar los datos observados en el año promedio 2001-2003 con los datos arrojados por el modelo.

Se hicieron ajustes sobre el modelo base y se obtuvo una nueva solución, y cada ajuste originó un escenario. El escenario 1 consideró la situación que hubiera prevalecido en los años de estudio si se hubiera respetado la política comercial acordada en el TLCAN, y si las compras externas totales se hubieran restringido al monto de importaciones libres de arancel acordadas en el Tratado para el año 2001-2003. En el escenario 2 se eliminó la restricción de volumen importado, lo cual corresponde a la liberación completa que se tendrá a partir del 1 de enero de 2008. El escenario 3 reflejó la situación del mercado con libre comercio y un aumento en el tipo de cambio de 10 %. Para aislar los efectos de modificaciones en la tasa de cambio, los resultados del escenario 3 se compararon con los del escenario 2.

El modelo se alimentó con diversos datos que provinieron de distintas fuentes. Con la finalidad de tener mayor

representatividad, todos los datos utilizados se refirieron al promedio de 3 años consecutivos (2001, 2002 y 2003).

Las funciones inversas de oferta y demanda regionales fueron calculadas con el rango de elasticidades precio de la oferta y demanda obtenidas por García D. (Com. personal<sup>3</sup>), así como los precios al productor y consumidor, la producción y el consumo regional. La elasticidad precio de la demanda se ubicó en -0.11, mientras que la de la oferta se ubicó en un rango de 0.38 a 0.54.

La producción de frijol por mes y región se obtuvo de Avances de Siembras y Cosechas, publicación mensual realizada por SAGARPA (2004<sup>4</sup>), mientras que el consumo regional se calculó con datos del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ, 1996, 1997) y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2005). Por su parte, el indicador de consumo mensual se da a conocer mediante la Balanza de Disponibilidad Consumo, del Sistema Integral de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2004).

El precio internacional de frijol en las cuatro fronteras de importación se obtuvo de la Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos (USITC, 2004). El precio fue diferente en cada frontera considerada, y osciló entre 5608 y 7958 pesos por tonelada. Dicho precio incluyó el tipo de cambio, cuyo promedio en el periodo 2001-2003 fue de 9.92 pesos por dólar. También se incluyó el seguro y flete y los gastos de internación. No se incluyó el arancel a la importación dado que no se llevó a la práctica.

Los precios pagados al productor se calcularon con base en el precio internacional del frijol en los distintos puertos de internación, se agregó el costo de transporte a las zonas de consumo, y posteriormente se restó un porcentaje que corresponde a los gastos de llevar el producto de las zonas productoras a las ciudades consideradas como referencia. Se utilizó como referencia el precio medio rural, con el objeto de calcular un margen relativo expresado en un porcentaje que se resta del precio al consumidor en las diferentes regiones. La información provino de SIAP (2004) y USITC (2004).

Las fronteras de internación consideradas fueron: Mexicali, Nogales, Ciudad Juárez y Nuevo Laredo, mientras que las ciudades de referencia, tanto para las zonas

<sup>3</sup> Gustavo García Delgado (1987) Intervención del Estado en la Regulación del Mercado de Frijol en México. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 224 p.

<sup>4</sup> Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca (2004) Información sobre avances de siembras y cosechas, proporcionada por José Luis Campo. México, D.F. 108 p.

productoras como las consumidoras son: Zacatecas, Durango, Chihuahua, Culiacán y Tepic para su entidad correspondiente; Monterrey para el Noreste, Hermosillo para el Noroeste, Guadalajara para el Occidente, Cd. de México para el Centro, Jalapa para el Golfo, Oaxaca/Tuxtla Gutiérrez para el Sur, y Mérida para la Península.

Estas ciudades también fueron consideradas como referencia para los costos de transporte, mismos que se calcularon por medio de las tarifas publicadas por la Dirección General de Tarifas (2000<sup>5</sup>) y de Transportación Ferroviaria Mexicana (Com. personal<sup>6</sup>), y con una matriz de distancias por camión y ferrocarril. Los costos unitarios utilizados en el estudio fueron de 0.47 pesos por tonelada kilómetro como factor variable en el caso del transporte por camión, y para el caso del ferrocarril se usó un factor fijo de 52.68 pesos por tonelada, más un costo variable de 0.26558 pesos por tonelada kilómetro.

*Cuadro 3. Validación del modelo de frijol en el periodo promedio 2001-2003. Cifras en toneladas.*

Región	Datos observados en 2001-2003	Modelo base	Cambio (%)
<b>Producción</b>			
Zacatecas	432 358	435 232	0.7
Durango	162 997	156 760	-3.8
Chihuahua	61 342	59 058	-3.7
Noreste	67 481	63 640	-5.7
Noroeste	18 519	18 948	2.3
Sinaloa	177 782	183 229	3.1
Nayarit	65 015	68 729	5.7
Occidente	111 408	100 606	-9.7
Centro	117 846	108 669	-7.8
Sur	113 318	119 034	5.0
Golfo	29 590	30 272	2.3
Península	6 763	6 441	-4.8
<b>Nacional</b>	<b>1 364 419</b>	<b>1 350 618</b>	<b>-1.0</b>
<b>Consumo</b>			
Zacatecas	18 332	18 124	-1.1
Durango	19 617	19 436	-0.9
Chihuahua	41 351	40 928	-1.0
Noreste	151 485	149 211	-1.5
Noroeste	69 529	69 095	-0.6
Sinaloa	34 391	34 158	-0.7
Nayarit	12 478	12 370	-0.9
Occidente	223 075	220 738	-1.1
Centro	446 270	441 103	-1.2
Sur	141 481	140 778	-0.5
Golfo	119 263	117 894	-1.2
Península	43 689	43 323	-0.8
<b>Nacional</b>	<b>1320 962</b>	<b>1307 158</b>	<b>-1.1</b>
<b>Importaciones</b>			
<b>Nacional</b>	<b>105 562</b>	<b>105 562</b>	<b>0.0</b>

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo base.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo se validó en producción, consumo e importaciones, tanto de manera general como regional. Se consideró que el modelo quedó validado una vez que las discrepancias entre los valores arrojados por el modelo y los datos observados fueron menores a 10 %. El Cuadro 3 muestra que las diferencias entre el modelo base y los niveles observados fueron menores a 10 % tanto en la producción como en el consumo, mientras que no lo hubieron en el caso de las importaciones.

Una vez que el modelo fue validado se procedió a hacer los diferentes escenarios con el fin de evaluar las distintas políticas que fueron consideradas en la investigación. El primer escenario consideró la política establecida en el TLCAN; por esta razón, las importaciones se restringieron a 63.4 mil toneladas, situación que debió prevalecer en el año de análisis. Las importaciones se distribuyeron temporalmente de la misma forma en que ocurrieron en el año promedio 2001-2003. Los resultados que se presentan en el Cuadro 4 se compararon con los arrojados en el modelo base.

*Cuadro 4. Producción, consumo e importaciones de frijol con la política comercial acordada en el TLCAN. Cifras en toneladas.*

Región	Modelo base	Mayor protección	Cambio (%)
<b>Producción</b>			
Zacatecas	435 232	444 980	2.2
Durango	156 760	158 564	1.2
Chihuahua	59 058	60 142	1.8
Noreste	63 640	65 668	3.2
Noroeste	18 948	19 426	2.5
Sinaloa	183 229	188 008	2.6
Nayarit	68 729	70 740	2.9
Occidente	100 606	102 925	2.3
Centro	108 669	110 805	2.0
Sur	119 034	123 870	4.1
Golfo	30 272	31 151	2.9
Península	6 441	6 620	2.8
<b>Nacional</b>	<b>1 350 618</b>	<b>1 382 899</b>	<b>2.4</b>
<b>Consumo</b>			
Zacatecas	18 124	17 982	-0.8
Durango	19 436	19 278	-0.8
Chihuahua	40 928	40 608	-0.8
Noreste	149 211	147 917	-0.9
Noroeste	69 095	68 585	-0.7
Sinaloa	34 158	33 903	-0.8
Nayarit	12 370	12 277	-0.8
Occidente	220 738	219 063	-0.8
Centro	441 103	437 803	-0.8
Sur	140 778	139 779	-0.7
Golfo	117 894	117 017	-0.7
Península	43 323	43 022	-0.7
<b>Nacional</b>	<b>1 307 158</b>	<b>1 297 234</b>	<b>-0.8</b>
<b>Importaciones</b>			
<b>Nacional</b>	<b>105 561</b>	<b>63 358</b>	<b>-40.0</b>

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo base y escenario 1.

<sup>5</sup> Dirección General de Tarifas, Transporte Ferroviario y Multimodal (2000) Competitividad de los Servicios de Transporte de Maíz en México. Documento presentado en el Foro de Cadenas Productivas: Maíz. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 58 p.

<sup>6</sup> Transportación Ferroviaria Mexicana (2001) Comunicación personal con Antonio Amerigo Lavin, noviembre.

En el caso de la producción, el modelo indicó que de haberse respetado la cuota promedio de los años 2001 a 2003, ésta hubiera sido mayor en 32.3 mil toneladas mientras que el consumo no habría sido muy diferente al ubicarse por debajo en sólo 9.9 mil toneladas. La producción hubiera sido mayor en todas las regiones oferentes de frijol, principalmente en Zacatecas, Sinaloa y el Sur, en tanto que el consumo hubiera sido menor en todas las regiones demandantes, en especial en el Centro y Occidente.

Un segundo escenario que se considera como libre comercio, consistió en eliminar cualquier restricción a las importaciones y conservar el mismo patrón de distribución en el tiempo. Los resultados (Cuadro 5) indicaron que una vez sin restricciones a la importación del grano, éstas se incrementarían en 56.0 % al ubicarse en 164.7 mil toneladas anuales, de acuerdo con los resultados obtenidos, en tanto que la producción disminuiría en 45.0 mil toneladas, equivalentes a 3.3 % de la producción nacional. Bajo libre comercio la producción hubiera sido menor en todas las regiones productoras, principalmente en Zacatecas, Sinaloa y el Sur.

Por ser muy inelástico, el consumo se vería incrementado en 14.1 mil toneladas, lo que representaría un aumento de 1.1 % respecto al consumo del modelo base. Bajo

este escenario el consumo hubiera sido menor en todas las regiones demandantes, en relación al modelo base.

El escenario formulado para la evaluación de la sensibilidad de las importaciones, producción y consumo de frijol, ante cambios en la tasa de cambio, consistió en un aumento de 10 % en el tipo de cambio con relación al registrado en el año promedio. Los resultados obtenidos se comparan con el escenario de libre comercio y se presentan en el Cuadro 5.

Las importaciones son considerablemente sensibles a los incrementos en el tipo de cambio, ya que ante un aumento de 10 %, éstas bajan en 25.8 %, equivalente a un monto de 42.5 mil toneladas, mientras que la producción se incrementaría en 32.2 mil toneladas como consecuencia de la protección que le brinda el diferencial de precios. Al ser más inelástico que la producción, el consumo se mantiene más estable y disminuye en 10.2 mil toneladas ante dicha variación cambiaria.

De acuerdo con los resultados del modelo, se puede concluir que los incrementos en el tipo de cambio serían benéficos para los productores quienes verían incrementada su producción en todas las regiones oferentes; sin embargo, sería perjudicial para los consumidores quienes tendrían que disminuir su nivel de consumo en todas las regiones demandantes.

*Cuadro 5. Efectos de la liberación comercial y aumentos en la tasa de cambio sobre el mercado de frijol. Cifras en toneladas.*

Región	Modelo base	Libre comercio	Cambio (%)	Libre comercio y devaluación	Cambio (%) <sup>†</sup>
<b>Producción</b>					
Zacatecas	435 232	420 615	-3.4	431 403	2.6
Durango	156 760	154 229	-1.6	156 062	1.2
Chihuahua	59 058	57 429	-2.8	58 548	2.0
Noreste	63 640	60 619	-4.8	62 878	3.7
Noroeste	18 948	18 273	-3.6	18 758	2.7
Sinaloa	183 229	176 481	-3.7	181 332	2.8
Nayarit	68 729	65 888	-4.1	67 930	3.1
Occidente	100 606	97 285	-3.3	99 693	2.5
Centro	108 669	105 570	-2.9	107 831	2.1
Sur	119 034	114 010	-4.2	117 155	2.8
Golfo	30 272	29 034	-4.1	29 924	3.1
Península	6 441	6 203	-3.7	6 371	2.7
<b>Nacional</b>	<b>1 350 618</b>	<b>1 305 636</b>	<b>-3.3</b>	<b>1 337 885</b>	<b>2.5</b>
<b>Consumo</b>					
Zacatecas	18 124	18 325	1.1	18 180	-0.8
Durango	19 436	19 650	1.1	19 495	-0.8
Chihuahua	40 928	41 379	1.1	41 053	-0.8
Noreste	149 211	151 049	1.2	149 682	-0.9
Noroeste	69 095	69 823	1.1	69 301	-0.8
Sinaloa	34 158	34 523	1.1	34 259	-0.8
Nayarit	12 370	12 503	1.1	12 407	-0.8
Occidente	220 738	223 142	1.1	221 403	-0.8
Centro	441 103	445 838	1.1	442 413	-0.8
Sur	140 778	142 150	1.0	141 172	-0.7
Golfo	117 894	119 145	1.1	118 240	-0.8
Península	43 323	43 736	1.0	43 441	-0.7
<b>Nacional</b>	<b>1 307 158</b>	<b>1 321 263</b>	<b>1.1</b>	<b>1 311 046</b>	<b>-0.8</b>
<b>Importaciones</b>					
<b>Nacional</b>	<b>105 561</b>	<b>164 651</b>	<b>56.0</b>	<b>122 181</b>	<b>-25.8</b>

Fuente: Elaboración propia con resultados del modelo base y escenarios 2 y 3.

<sup>†</sup> Cambio respecto al escenario de libre comercio.

## CONCLUSIONES

El frijol producido en México es de baja competitividad en comparación con el producido en Estados Unidos. Por esta razón es sensible a las políticas de liberación comercial. La desaparición de los instrumentos de protección de mercado provocarían un aumento de las importaciones y del consumo en perjuicio de oferta, ya que la producción disminuiría en todas las regiones productoras.

El mercado de frijol también es sensible a la tasa de cambio, pues un aumento en los precios internacionales, ocasionados por aumentos en el tipo de cambio, otorgaría una ventaja competitiva a los productores de México, que se reflejaría en un aumento en la producción en todas las regiones productoras, y una disminución considerable de las importaciones y los niveles de consumo. Sin embargo, dicha ventaja es superficial y no se considera una medida de política adecuada para mejorar el sector.

Se recomienda respetar la política comercial acordada en el TLCAN, pues dicha política apoyaría a los productores nacionales para que tengan la oportunidad de mejorar sus condiciones de producción antes del 2008, año en que el mercado de frijol quedará totalmente liberado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bivings E L (1997)** The seasonal and spatial dimensions of sorghum market liberalization in Mexico. *Amer. J. Agric. Econ.* 79:383-393.
- Cámara de Diputados (2000)** ¿Cuánta Liberalización Aguanta la Agricultura? Impacto del TLCAN en el Sector Agroalimentario. Comisión de Agricultura, LVII Legislatura. México, D. F. 203 p.
- García S J A, G W Williams (2004)** Evaluación de la política comercial de México respecto al mercado de Maíz. *El Trimestre Econ.* LXXI (1), 281: 169-213.
- FAO (Food and Agriculture Organization) (2006)** Agricultural Data, Agriculture and Food Trade, Crops and Livestock Primary and Processed. (<http://faostat.fao.org/faostat/>). 24 de marzo de 2006.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura) (2001)** El frijol en México, competitividad y oportunidades de desarrollo. *Bol. Informativo XXXIII* (316). 75 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2005)** Censo de Población y Vivienda. (<http://www.inegi.gob.mx>). 18 de noviembre de 2004.
- INNSZ (Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán) (1996)** Encuesta Urbana de Alimentación en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. *ENURBAL 1995*. México, D. F. 63 p.
- INNSZ (Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán) (1997)** Encuesta Nacional de Alimentación y Nutrición en el Medio Rural 1996. México, D. F. 106 p.
- Schwentenius R, M A Gómez (2002)** ¿Funcionó el Experimento? TLCAN y Sector Agroalimentario. *CIESTAAM -PIAI*. Chapingo, México. 126 p.
- SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) (1994)** Fracciones Arancelarias y Plazos de Desgravación. Tratado de Libre Comercio de América del Norte. México. 978 p.
- SIAP (Sistema Integral de Información Agropecuaria y Pesquera) (2004)** Balanza de Disponibilidad Consumo. (<http://www.siap.sagarpa.gob.mx>) 16 de noviembre de 2004.
- Takayama T, G G Judge (1971)** Spatial and Temporal Price and Allocation Models. North-Holland Publishing Company. Amsterdam, Holland. 528 p.
- USITC (United States International Trade Commission) (2004)** Interactive Tariff and TradeData Web. Beans: FAS General Customs Value/General First Unit of Quantity by HTS Number for Mexico. (<http://dataweb.usitc.gov/scripts>). November 18, 2004.