

POLÍTICAS PARA DISMINUIR LAS IMPORTACIONES DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN MÉXICO: UN ANÁLISIS POR TIPO DE VARIEDAD

POLICIES FOR DIMINISHING BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) IMPORTS TO MÉXICO: ANALYSIS BY TYPE VARIETY

Mercedes Borja-Bravo y José Alberto García-Salazar*

Economía. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, Estado de México.
(borjab@colpos.mx), (jsalazar@colpos.mx)

RESUMEN

Se espera que la apertura total del mercado de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) aumente las importaciones de las variedades negras, claras y pintas. Para determinar las políticas que podrían revertir la tendencia creciente de las importaciones se validó un modelo de equilibrio espacial e intertemporal para cada tipo de frijol. Los resultados indican que la liberación comercial ubicará las importaciones en 53.1, 37.6 y 18.9 mil t para frijoles negros, claros y pintos. Una reducción de 30% en los costos de transporte y almacenamiento tendría efectos moderados, disminuyendo las importaciones de frijol en 12.6 mil t. Una disminución de 20% en el costo de producción y un aumento de 10% en los rendimientos, reduciría las compras externas en 105.2 mil y 59.4 mil t. La aplicación conjunta de las políticas anteriores aumentaría la producción nacional de las variedades mencionadas en 59.7, 48.4 y 20.0 mil t, eliminando las importaciones.

Palabras clave: Autosuficiencia alimentaria, costos de producción y transporte, modelo de equilibrio espacial, TLCAN.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos 10 años la producción nacional de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) ha sido insuficiente para cubrir el consumo interno y se ha recurrido al mercado externo para asegurar el abasto.

En el periodo 1994-1995 las importaciones anuales promedio fueron 41.8 mil t; en 1998-1999 tuvieron un fuerte crecimiento, superando las 160 mil t y en 2000-2001 fueron 107.2 mil t. A partir de 2002 hubo una disminución, propiciada por las políticas instrumentadas para estimular la producción (Cuadro 1); no obstante, se espera que vuelvan a crecer debido a la apertura total en 2008.

Datos del Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT, 2006) y de la (USITC, 2005) (United States International Trade Comisión) muestran que 96%

ABSTRACT

The total opening of the bean (*Phaseolus vulgaris* L.) market is expected to increase imports of the black, light-colored, and pinto bean. In order to determine the policies, which could reverse the growing tendency of imports, a spatial and intertemporal equilibrium model was validated for each bean type. The results indicate that trade liberalization will place imports at 53.1, 37.6, and 18.9 thousand t for black, light-colored, and pinto beans. A reduction of 30% in transport and storage costs would have reasonable effects, diminishing bean imports by 12.6 thousand t. A diminution by 20% in production cost, and an increase by 10% in yields would reduce the foreign purchases to 105.2 thousand and 59.4 thousand t. The joint application of the previous policies would increase the national production of the mentioned varieties by 59.7, 48.4, and 20.0 thousand t, eliminating the imports.

Key words: Food self-sufficiency, production and transport costs, spatial and intertemporal equilibrium model, NAFTA.

INTRODUCTION

During the last 10 years, national bean (*Phaseolus vulgaris* L.) production has been insufficient to cover domestic consumption and has turned to the foreign market to guarantee supply.

In the period 1994 – 1995, annual mean imports were 41.8 thousand t; in 1998-1999 considerable increment was reached, surpassing 160 thousand t, and in 2000-2001, 107.2 thousand t were imported. From 2002 onwards there was a diminution, favored by the policies implemented to stimulate production (Table 1); nevertheless, it is expected that imports will grow again due to the total opening in 2008.

Data of the Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT, 2006) and of the United States International Trade Commission (USITC, 2005) show that 96% of the imports come from the United States and 4% from Canada. From 2002 to 2005, annual mean imports were 64.5 thousand t, 57.2, 18.2, and 24.6 % of which were black, light-colored, and pinto varieties.

* Autor responsable ♦ Author for correspondence.

Recibido: Mayo, 2007. Aprobado: Septiembre, 2008.

Publicado como ENSAYO en *Agrociencia* 42: 949-958. 2008.

Cuadro 1. Producción, superficie, rendimiento e importaciones de frijol, 1993-2005.
Table 1. Production, area, yield and imports of bean, 1993- 2005.

Año	Producción, miles t	Superficie, miles ha	Rendimiento t ha ⁻¹	Importaciones [†] miles t
1993	1287.6	1873.9	0.687	7.6
1994	1364.2	2086.7	0.654	57.5
1995	1270.9	2040.4	0.623	26.1
1996	1349.1	2048.4	0.659	130.8
1997	965.1	1615.1	0.598	90.2
1998	1260.7	2146.5	0.587	202.0
1999	1059.2	1708.7	0.620	128.0
2000	887.9	1502.8	0.591	87.7
2001	1063.0	1698.6	0.626	126.7
2002	1549.1	2054.4	0.754	75.0
2003	1414.9	1904.1	0.743	66.7
2004	1163.4	1678.4	0.693	44.6
2005	826.9	1261.2	0.656	71.7

[†] De 1993 a 2001 los datos provienen de FAO (2006) y de 2002 a 2005 de USITC (2005) ♦ From 1993 to 2001 data come from FAO (2006), from 2002 to 2005 from USITC (2005).

Fuente: FAO (2006) y USITC (2005) ♦ Source: FAO (2006) and USITC (2005).

de las importaciones proviene de EE.UU. y 4% de Canadá. De 2002 a 2005 las importaciones anuales promedio fueron 64.5 mil t de las cuales 57.2, 18.2 y 24.6% fueron variedades negras, claras y pintas.

Entre los factores que explican el aumento de las importaciones destacan: a) La desaparición de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) y, con ello, la eliminación de los precios de garantía; b) el desacato al TLCAN que permitió la entrada de importaciones libres de arancel por encima de la cuota establecida en el Tratado (Cámara de Diputados, 2005); c) la menor competitividad de la producción mexicana en relación con la estadounidense, resultado de la disparidad entre los subsidios otorgados al productor en los dos países; d) los bajos rendimientos en la producción de frijol (Mella y Mercado, 2006).

Depender de las importaciones significa perder la autosuficiencia alimentaria, situación no recomendable porque poco más de 100 millones de mexicanos consumen frijol, 570 mil productores dependen de su cultivo, que es la segunda actividad más importante en la generación de empleos en la agricultura, y mayores importaciones ocasionarían abandono de tierras, descapitalización del campo, pobreza rural y migración (FIRA, 2001). Estas razones justifican la protección del mercado del frijol con políticas diversas. El otorgamiento de subsidios que permitan disminuir los costos de producción y de transporte y almacenamiento hará más competitiva la producción nacional.

Dada la importancia del frijol para productores y consumidores, el presente trabajo tuvo por objetivo determinar los efectos de distintas políticas en el aumento

Among the factors explaining the increase of imports, the following stand out: a) the closure of the Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) and consequently, the elimination of support prices; b) disrespect to the NAFTA, which allowed the entering of imports free of tariff barriers, above the fee established by the Treaty (Cámara de Diputados, 2005); c) lower competitiveness of Mexican production with relation to that of the United States, due to the disparity between the subsidies awarded to the producer in both countries; d) the low yields in bean production (Mella and Mercado, 2006).

Depending on imports means losing food self-sufficiency, a situation not recommendable since slightly more than 100 million Mexicans consume beans, 570 thousand producers depend on their cultivation, which is the second most important activity in generating employment in agriculture, and higher imports would cause desertion of the farmlands, undercapitalization of the country, rural poverty, and migration (FIRA, 2001). The aforementioned reasons justify the protection of the bean market with varied policies. Granting subsidies which allow diminishing costs of production, transport, and storage will make the national production more competitive.

Given the importance of bean for producers and consumers, the present study had the objective to determine the effects of different policies on the increase of national production, with the purpose of eliminating or reducing imports to a minimum. The general hypothesis was that the application of a joint policy allowing the diminution in production, transport and storage costs, and the growth of yield, could increase competitiveness of national bean production and diminish imports.

de la producción nacional, con la finalidad de eliminar o reducir a un mínimo las importaciones. La hipótesis general fue que la aplicación de una política conjunta que permita disminuir los costos de producción, de transporte y almacenamiento, y el aumento en los rendimientos, podría aumentar la competitividad de la producción nacional de frijol y reducir las importaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron tres modelos no lineales de programación cuadrática considerando variedades negras, pintas y claras. Modelos similares se han usado para evaluar políticas comerciales en maíz (*Zea mays* L.) (García y Williams, 2004) y sorgo (*Sorghum vulgare* Pers) (Bivings, 1997).

En los modelos se consideraron las características espaciales y temporales de la producción, el consumo y las importaciones de frijol. Para el frijol negro se consideraron 11 regiones productoras y 8 consumidoras¹, para el frijol claro 13 productoras y 12 consumidoras², y para el frijol pinto 11 productoras y 14 consumidoras³. Cada región fue definida a partir de la ubicación geográfica y la importancia en el consumo y producción de cada estado.

Cada modelo incluye $i(1,2,...I)$ regiones productoras, $j(1,2,...J)$ regiones consumidoras, $m(1,2,...M=4)$ fronteras y $t(1,2,...T=12)$ periodos de tiempo. La función objetivo maximiza el Valor Social Neto (VSN) y es igual a las áreas bajo las curvas de demanda, menos las áreas bajo las curvas de oferta, menos el valor de las importaciones y menos los costos de transporte y almacenamiento:

$$\begin{aligned} MaxVSN = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{j=1}^J \left[\lambda_{jt} y_{jt} + \frac{1}{2} \omega_{jt} y_{jt}^2 \right] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \left[v_{it} x_{it} + \frac{1}{2} \eta_{it} x_{it}^2 \right] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M [p_{mt} x_{mt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [p_{ijt}^c x_{ijt}^c + p_{ijt}^f x_{ijt}^f] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J [p_{mjt}^c x_{mjt}^c + p_{mjt}^f x_{mjt}^f] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [p_{it,t+1} x_{it,t+1}] \end{aligned} \quad (1)$$

donde, en el mes t , $\pi^{t-1} = [1/(1+i_t)]^{t-1}$ es el factor de descuento con i_t igual a la tasa de inflación; λ_{jt} es el intercepto de la función de

MATERIALS AND METHODS

Three nonlinear quadratic programming models were used considering black, pinto, and light-colored varieties. Similar models have been utilized to evaluate commercial policies in maize (*Zea mays* L.) (García and Williams, 2004) and sorghum (*Sorghum vulgare* Pers) (Bivings, 1997).

In the models, spatial and temporal characteristics of bean production, consumption, and import were taken into account. For black bean, 11 producer and 8 consumer regions¹ were considered; for light-colored bean, 13 producer and 12 consumer regions²; and for pinto variety 11 producer and 14 consumer regions³. Each region was defined with respect to the geographic location and the importance in consumption and production of each state.

Each model includes $i(1,2,...I)$ producer regions, $j(1,2,...J)$ consumer regions, $m(1,2,...M=4)$ borders, and $t(1,2,...T=12)$ time periods. The objective function maximizes Net Social Payoff (NSP) and is equal to the areas below the demand curves, minus the areas under the supply curves, minus import value and minus transport and storage costs:

$$\begin{aligned} MaxVSN = & \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{j=1}^J \left[\lambda_{jt} y_{jt} + \frac{1}{2} \omega_{jt} y_{jt}^2 \right] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \left[v_{it} x_{it} + \frac{1}{2} \eta_{it} x_{it}^2 \right] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M [p_{mt} x_{mt}] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J [p_{ijt}^c x_{ijt}^c + p_{ijt}^f x_{ijt}^f] \\ & - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^J [p_{mjt}^c x_{mjt}^c + p_{mjt}^f x_{mjt}^f] - \sum_{t=1}^T \pi^{t-1} \sum_{i=1}^I [p_{it,t+1} x_{it,t+1}] \end{aligned} \quad (1)$$

where, in the month t , $\pi^{t-1} = [1/(1+i_t)]^{t-1}$ is the discount factor with i_t equal to the inflation rate; λ_{jt} is the intercept of the demand function in j ; y_{jt} is the quantity consumed in j ; ω_{jt} is the slope of the demand function in j ; v_{it} is the intercept in the supply function in i ; x_{it} is the quantity produced in i ; η_{it} is the slope of the supply function in i ; p_{mt} is the international price in m ; x_{mt} is the quantity imported by m ; p_{ijt}^c and p_{mjt}^c are the transport costs by truck from i and m to j ; x_{ijt}^c and x_{mjt}^c are the quantities sent by truck from i and m to j ; p_{ijt}^f and p_{mjt}^f are the transport costs by railroad from i and m to j ; x_{ijt}^f and x_{mjt}^f are the quantities sent by railroad from i and m to j ; $p_{it,t+1}$ is the storage cost in i ; $x_{it,t+1}$ is the quantity stored in i .

¹ Las regiones productoras son: 1) Zacatecas; 2) Durango; 3) Nayarit; 4) Noreste (incluye a Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas); 5) S.L.P. (S.L.P., Guanajuato y Querétaro); 6) Occidente (Jalisco, Colima y Aguascalientes); 7) Michoacán (Michoacán y Guerrero); 8) Centro (Distrito Federal, Edo. de México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala y Puebla); 9) Sur (Chiapas y Oaxaca); 10) Golfo (Veracruz y Tabasco); 11) Península (Mérida, Campeche y Yucatán). Las regiones consumidoras son: 1) Noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas); 2) S.L.P. (S.L.P., Guanajuato y Querétaro); 3) Occidente (Jalisco, Aguascalientes y Colima); 4) Michoacán (Michoacán y Guerrero); 5) Centro (Distrito Federal, Edo. de México, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala y Puebla); 6) Sur (Chiapas y Oaxaca); Golfo (Veracruz y Tabasco); 8) Península (Mérida, Campeche y Yucatán).

² Excepto la Península, las regiones son las mismas que las de frijol negro más Sinaloa, Chihuahua y Noroeste como regiones productoras; y Zacatecas, Durango, Nayarit, Sinaloa y Noroeste como consumidoras.

³ Las regiones productoras son Zacatecas, Chihuahua, Durango, Nayarit, Noroeste, Noreste, S.L.P., Michoacán, Centro, Sur y Golfo. Las regiones consumidoras son las mismas que las regiones productoras más Sinaloa y Occidente y Península.

demanda en j ; y_{jt} es la cantidad consumida en j ; ω_{jt} es la pendiente de la función de demanda en j ; ν_{it} es el intercepto en la función de oferta en i ; x_{it} es la cantidad producida en i ; η_{it} es la pendiente de la función de oferta en i ; p_{mt} es el precio internacional en m ; x_{mt} es la cantidad importada por m ; p_{ijt}^c y p_{mjt}^c son los costos de transporte por camión de i y m a j ; x_{ijt}^c y x_{mjt}^c son las cantidades enviadas por camión de i y m a j ; p_{ijt}^f y p_{mjt}^f son los costos de transporte por ferrocarril de i y m a j ; x_{ijt}^f y x_{mjt}^f son las cantidades enviadas por ferrocarril de i y m a j ; $p_{it,t+1}$ es el costo de almacenamiento en i ; $x_{it,t+1}$ es la cantidad almacenada en i .

La función objetivo está sujeta a:

$$x_{it} + x_{it-1,t} - x_{it,t+1} \geq \sum_{j=1}^J [x_{ijt}^c + x_{ijt}^f] \quad (2)$$

$$x_{mt} \geq \sum_{j=1}^J [x_{mjt}^c + x_{mjt}^f] \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^I [x_{ijt}^c + x_{ijt}^f] + \sum_{m=1}^M [x_{mjt}^c + x_{mjt}^f] \geq y_{jt} \quad (4)$$

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

$$x_{i12,13} \geq x_{i0,1} \quad (6)$$

$$y_{jt}, x_{it}, x_{mt}, x_{ijt}^c, x_{ijt}^f, \dots, x_{it,t+1} \geq 0 \quad (7)$$

La ecuación 2 indica cómo se distribuye la producción de cada zona productora i . La 3 indica cómo se distribuyen las importaciones de cada frontera m . La 4 establece cómo se abastece el consumo de cada región consumidora j . La 5 señala que las importaciones totales en t deberán ser iguales a la suma de las importaciones por las fronteras m en t . La 6 establece que los inventarios en i del mes 12 al 13 son iguales o mayores a los inventarios del mes 0 al 1. La 7 establece las condiciones de no negatividad.

Para determinar los efectos de las políticas en el mercado del frijol, se obtuvo primero un modelo base que fue validado comparando la producción, el consumo y las importaciones observadas en 2002-2005, con el valor de las variables arrojadas por el modelo. Una vez obtenido el modelo base los siguientes escenarios fueron comparados: 1) liberación comercial, 2) disminución de 30% en costos de transporte y almacenamiento, 3) disminución de 20% en costos de producción, 4) aumento de 10% en rendimientos y, 5) políticas conjuntas.

Los datos usados corresponden al promedio de tres ciclos de consumo de frijol de octubre de 2002 a septiembre de 2005. Las funciones de oferta y demanda por región y tipo de frijol se calcularon usando las elasticidades precio de oferta y demanda reportadas por Rodríguez (2007⁴) y García (1987⁵). Los datos regionales mensuales

The objective function is subject to:

$$x_{it} + x_{it-1,t} - x_{it,t+1} \geq \sum_{j=1}^J [x_{ijt}^c + x_{ijt}^f] \quad (2)$$

$$x_{mt} \geq \sum_{j=1}^J [x_{mjt}^c + x_{mjt}^f] \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^I [x_{ijt}^c + x_{ijt}^f] + \sum_{m=1}^M [x_{mjt}^c + x_{mjt}^f] \geq y_{jt} \quad (4)$$

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

$$x_{i12,13} \geq x_{i0,1} \quad (6)$$

$$y_{jt}, x_{it}, x_{mt}, x_{ijt}^c, x_{ijt}^f, \dots, x_{it,t+1} \geq 0 \quad (7)$$

Equation 2 indicates how the production of each producer zone i is distributed; Equation 3 indicates how the imports from each border m are distributed; 4 establishes how the consumption of each consumer region j is supplied; 5 point out that the total imports in t must be equal to the sum of imports by the borders m in t . Equation 6 establishes that the inventories in i from month 12 to 13 are equal or larger than the inventories from month 0 to 1. Equation 7 establishes the conditions of non-negativity.

In order to determine the effects of the policies on the bean market, first a base model was obtained, that was validated comparing production, consumption, and imports observed from 2002-2005, with the values of the variables produced by the model. Once the base model obtained, the following scenarios were compared: 1) trade liberalization, 2) diminution by 30% in transport and storage costs, 3) 20% diminution in production costs, 4) 10% increase in yield, and 5) joint policies.

The used data correspond to the mean of three bean consumption cycles from October 2002 to September 2005. The functions of supply and demand by region and bean type were calculated using supply and demand price elasticity, reported by Rodríguez (2007⁴) and García (1987⁵). Monthly regional production data by variety were obtained from the Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA, 2006; SIAP- SAGARPA, 2007).

The international price of black, light-colored, and pinto beans was calculated by grouping varieties, and the information was provided by USITC (2005). The type of change was provided by Banco de México (BANXICO, 2006) and the monthly amount imported by variety and points of entry by USITC (2005). Imports from Canada were obtained by BANCOMEXT (2006).

The consumer price per region was calculated using the international prices of the entry points, representative for each

de producción por variedad se obtuvieron del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA, 2006; SIAP-SAGARPA 2007).

El precio internacional de frijoles negros, claros y pintos fue calculado agrupando variedades y la información provino de la USITC (2005). El tipo de cambio provino del Banco de México (BANXICO, 2006) y la cantidad mensual importada por variedad y puntos de internación, de la USITC (2005). Las importaciones originarias de Canadá se obtuvieron de BANCOMEXT (2006).

El precio al consumidor por región fue calculado usando los precios internacionales de los puntos de internación representativos para cada región de consumo. De las importaciones desde EE.UU. y Canadá 87% ingresan por Nuevo Laredo, de ahí que, a excepción del Noroeste y Chihuahua, donde se usó el precio de Mexicali y Cd. Juárez, se tomara el precio de esta frontera. Al precio internacional se sumó el costo del transporte de la frontera a la zona de consumo.

El precio al productor fue calculado restando al precio al consumidor un margen de comercialización por costos de transporte de la parcela al centro de consumo local; el margen fue obtenido por la diferencia del precio al mayoreo reportado por el Sistema Nacional de Información Integral de Mercados (SNIIM, 2006), menos el precio medio rural reportado por SAGARPA (2006). El margen, expresado en porcentaje, fue diferente para cada región y se aplicó sobre el precio al consumidor calculado previamente.

Con la metodología de García (1999⁶), el consumo regional mensual fue obtenido calculando el consumo nacional aparente por tipo de variedad, para luego distribuirlo regionalmente con base en la información reportada por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2001).

Los costos de almacenamiento se obtuvieron de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA⁷) y las cantidades mensuales almacenadas en cada región fueron proporcionadas por integradoras de Zacatecas, Durango y Sinaloa y por las delegaciones estatales de SAGARPA.

Los costos de transporte por ferrocarril incluyen las tarifas cobradas en 2004 y 2005, y se obtuvieron de la Dirección de Tarifas Ferroviarias (SCT, 2006). La tarifa promedio fue multiplicada por la matriz de distancias por ferrocarril. Las ciudades consideradas como referencia fueron: Zacatecas, Chihuahua, Durango, Culiacán, Tepic, Mexicali, Monterrey, San Luis Potosí (S.L.P.), Guadalajara, Morelia, México, Tapachula, Jalapa, Mérida, Nogales, Ciudad Juárez, Mexicali y Nuevo Laredo.

Los costos de transporte por camión fueron calculados multiplicando la tarifa promedio anual por la distancia de las regiones productoras y puntos de entrada de las importaciones a los centros de consumo. La información fue obtenida de la Integradora Estatal de

consumption zone. Eighty-seven percent of the imports from the United States and Canada get in by Nuevo Laredo; that is why the price of this border was taken, except for the Northwest and Chihuahua, where the price of Mexicali and Cd. Juárez was used. Transport cost from the border to the consumer region was added to the international price.

The producer price was determined by subtracting a profit margin from the consumer price, considering transport costs from the plot of land to the local consumption center; the margin was obtained by the difference of the wholesale price, reported by the Sistema Nacional de Información Integral de Mercados (SNIIM, 2006), minus the average price received by producers, reported by SAGARPA (2006). The margin, expressed in percentage, was different for each region and applied to the previously calculated consumer price.

Employing García's methodology (1999⁶), monthly regional consumption was obtained estimating apparent domestic consumption by variety type, for subsequent regional distribution, based on the information reported by Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2001).

Storage costs were secured from Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA⁷), and the monthly stored amounts in each region were provided by marketing enterprises in Zacatecas, Durango and Sinaloa, and by the state delegations of SAGARPA.

Railroad transport costs include the fare charged in 2004 and 2005 and were obtained from the Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 2006). The average fare was multiplied by the railroad distance matrix. The cities considered as reference were: Zacatecas, Chihuahua, Durango, Culiacán, Tepic, Mexicali, Monterrey, San Luis Potosí (S.L.P.), Guadalajara, Morelia, México, Tapachula, Jalapa, Mérida, Nogales, Ciudad Juárez, and Nuevo Laredo.

Truck transport costs were calculated multiplying the annual mean fare by the distance from the producer region and import entry points to the consumer centers. The information was obtained from Integradora Estatal de Productores de Zacatecas, and the reference cities were the same as for railroad transport, except for the South, where Tuxtla Gutierrez was considered.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the base model (Table 2) indicate an underestimate in national production of black and pinto bean by -0.3 and -1.1% , and an overestimate of light-colored bean production by 0.7% . National consumption of black, light-colored, and pinto bean was overestimated by 1.9, 1.1, and 1.2%.

⁴ Rodríguez Licea, Gabriela. 2007. Estudio del mercado y preferencias del consumidor de frijol en México. Avances de tesis Doctoral. Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México.

⁵ García Delgado, Gustavo. 1987. Intervención del Estado en la Regulación del Mercado de Frijol en México. Tesis de Maestría. Programa de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 224 p.

⁶ García Salazar, José Alberto. 1999. Distribución espacial e intertemporal de la producción de maíz en México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 158 p.

⁷ Información proporcionada por personal de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2006).

Productores de Zacatecas y las ciudades de referencia fueron las mismas que para ferrocarril, excepto en el Sur, donde se consideró a Tuxtla Gutiérrez.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del modelo base (Cuadro 2) indican una subestimación en la producción nacional de frijol negro y pinto en -0.3 , y -1.1% ; y una sobrestimación de la producción de frijol claro en 0.7% . El consumo nacional de frijol negro, claro y pinto fue sobreestimado en 1.9 , 1.1 y 1.2% .

El modelo base indica que la producción promedio fue 498.2 , 655.6 y 134.9 mil t para frijol negro, claro y pinto. Las regiones con mayor producción de frijol negro fueron Zacatecas, Sur, Durango, Centro y Nayarit, con 89.5% de la producción nacional. Las regiones productoras de frijol claro más importantes fueron Zacatecas, Sinaloa, S.L.P., Centro, Durango, Occidente y Sur, con 93.0% del total nacional.

La producción de frijol pinto se concentró en Durango y Chihuahua, que contribuyeron con 86.7% de la producción. El consumo de frijol negro, claro y pinto fue 539.9 , 666.3 y 148.2 mil t. Para frijol negro los principales centros de consumo fueron Centro, Sur, Golfo y Península, con 90.0% de variedades negras. El consumo de frijol claro se concentró en el Centro, Occidente, S.L.P., Noroeste, Michoacán y Noreste, con 83.1% del total. La demanda de frijol pinto se concentró en el Centro, Chihuahua, S.L.P., Occidente y Noreste, con 75.2% del total.

En el primer escenario fue analizada la apertura total del mercado del frijol, cuyos efectos en el mercado nacional indican decrementos en la producción de 9.3 , 22.5 y 4.8 mil t (Cuadro 3). Hubo ligeros aumentos en el consumo de frijoles negros (0.4%), claros (0.7%) y pintos (0.6%).

Ante el incremento en el consumo y la disminución de la producción, las importaciones de frijoles negros, claros y pintos serían 53.1 , 37.6 y 18.9 mil toneladas. Las importaciones tendrían un incremento significativo originando una mayor participación en el consumo nacional. En 2002-2005 la participación de las importaciones en el consumo de frijoles negros, claros y pintos fue 7.7 , 1.6 y 8.9% , en tanto que sin control de las importaciones, esta proporción aumentaría a 9.8 , 5.6 y 12.7% .

Para revertir el aumento de las importaciones podrían aplicarse políticas individuales o en paquete, que permitirían incentivar la producción de manera competitiva. Una primera política está relacionada con los costos de transporte y almacenamiento. El alto costo de distribución, asociado con un alto costo del diesel - principal insumo usado en la movilización de productos

The base model indicates that the mean production was 498.2 , 655.6 , and 134.9 thousand t for black, light, and pinto bean. The regions with the highest black bean production were Zacatecas, South, Durango, Center, and Nayarit, with 89.5% of the domestic production. The most important producer regions of light-colored bean were Zacatecas, Sinaloa, S.L.P., Center, Durango, West and South, with 93.0% of the national total.

Pinto bean production was concentrated in Durango and Chihuahua, which contributed to the production with 86.7% . The consumption of black, light, and pinto bean was 539.9 , 666.3 , and 148.2 thousand t. Center, South, the Gulf coast, and the Peninsula were the principal consumption centers of black bean, with 90.0% of black varieties. Consumption of light-colored bean was concentrated in the Center, West, S.L.P., Northwest, Michoacán, and the Northeast with 83.1% of the total. Pinto bean was demanded mostly in the Center, Chihuahua, S.L.P., West and Northeast, with 75.2% of the total.

In the first scenario, the total opening of the bean market was analyzed, whose effects on the domestic market indicate production decreases of 9.3 , 22.5 , and 4.8 thousand t (Table 3). There were slight increases in consumption of black (0.4%), light (0.7%), and pinto beans (0.6%).

Facing the increase in consumption and the diminution of production, the import of black, light, and pinto beans would be at 53.1 , 37.6 , and 18.9 thousand t. The imports would have a significant increase, originating greater participation in national consumption. From 2002 to 2005, the import participation in consumption of black, clear, and pinto beans was 7.7 , 1.6 , and 8.9% , so that without import control this proportion would increase to 9.8 , 5.6 , and 12.7% .

In order to revert import increase, individual policies or in package could be applied, which would encourage production competitively. A first policy is related to transport and storage costs. The high distribution cost, associated to the high cost of diesel oil – main input used in transportation of basic products – is a factor on the competitiveness of production facing imports.

The price of diesel oil produced in Mexico is higher than that of the United States, which is proved by the Programa de Apoyos al Diesel Agropecuario, component of the Programa de Apoyos a la Competitividad por Rama de Producción, since 2003 (DOF, 2003), which grants support to the agricultural producer for each liter consumed, covering the differential of diesel prices between Mexico and the United States. The supports are given in the first phase and the effects are small. Generalization of the support

Cuadro 2. Validación del modelo de los tres tipos de frijol, 2002-2005. Cifras en toneladas.**Table 2. Validation of the model of the three bean types, 2002-2005. Metric tons.**

Región	Producción			Región	Consumo		
	Datos promedio	Modelo base	Diferencia (%)		Datos promedio	Modelo base	Diferencia (%)
Frijol negro							
Zacatecas	216 441	210 405	−2.8	NO	4648	4720	1.5
Durango	69 283	70 681	2.0	San Luis Potosí	10 606	10 798	1.8
Nayarit	36 112	37 092	2.7	Occidente	11 612	11 855	2.1
NE	1679	1697	1.1	Michoacán	26 017	26 520	1.9
San Luis Potosí	12 044	11 676	−3.1	Centro	196 518	200 313	1.9
Occidente	63	62	−1.6	Sur	108 343	110 444	1.9
Michoacán	9832	10 188	3.6	Golfo	118 994	121 230	1.9
Centro	43 220	44 211	2.3	Península	52 994	54 061	2.0
Sur	82 936	83 396	0.6				
Golfo	25 218	25 952	2.9				
Península	2 846	2872	0.9				
Nacional	499 674	498 232	−0.3	Nacional	529 732	539 941	1.9
Importaciones	41 707	41 707	0.0				
Frijol claro							
Zacatecas	203 706	198 803	−2.4	Zacatecas	26 817	26 968	0.6
Chihuahua	127	129	1.6	Durango	11 646	11 717	0.6
Durango	39 648	39 151	−1.3	Sinaloa	37 136	37 673	1.4
Sinaloa	141 347	146 359	3.5	Nayarit	14 143	14 404	1.8
Nayarit	15 370	15 322	−0.3	NO	72 675	73 924	1.7
NO	13 599	13 603	0.03	NE	72 652	73 349	1.0
NE	6064	6254	3.1	San Luis Potosí	76 753	77 106	0.5
San Luis Potosí	118 944	121 100	1.8	Occidente	78 673	80 075	1.8
Occ.	33 381	34 307	2.8	Michoacán	61 504	62 418	1.5
Michoacán	10 070	10 329	2.6	Centro	185 921	187 053	0.6
Centro	48 690	49 604	1.9	Sur	6843	6956	1.7
Sur	19 982	20 213	1.2	Golfo	14 552	14646	0.6
Golfo	434	446	2.8				
Nacional	651 362	655 620	0.7	Nacional	659 315	666 289	1.1
Importaciones	10 666	10 666	0.0				
Frijol pinto							
Zacatecas	138	136	−1.4	Zacatecas	5380	5446	1.2
Chihuahua	43 158	41 531	−3.8	Chihuahua	16 975	17 335	2.1
Durango	75 103	75 448	0.5	Durango	5853	5939	1.5
Nayarit	181	178	−1.7	Sininaloa	2794	2815	0.8
NO	2542	2549	0.3	Nayarit	1064	1082	1.7
NE	4160	4016	−3.5	NO	3655	3704	1.3
San Luis Potosí	4182	4100	−2.0	NE	20 943	21 123	0.9
Michoacán	377	370	−1.9	San Luis Potosí	16 993	17 168	1.0
Centro	5673	5650	−0.4	Occidente	11 863	12 000	1.2
Sur	634	623	1.7	Michoacán	9009	9117	1.2
Golfo	321	318	−0.9	Centro	43 248	43 743	1.1
				Sur	3772	3825	1.4
				Golfo	4378	4430	1.2
				Península	435	438	0.7
Nacional	136 469	134 919	−1.1	Nacional	146 362	148 165	1.2
Importaciones	13 245	13 245	0.0				

básicos- es un factor en la competitividad de la producción frente a las importaciones.

El precio del diesel producido en México es mayor al de los EE.UU.; prueba de ello es el Programa de Apoyos al Diesel Agropecuario, componente del

would be a strategy to improve competitiveness since it would diminish transport costs, allowing national production to compete with the imports.

A reduction by 30 % in storage and transport costs of internal routes would increase production and

Cuadro 3. Políticas para disminuir las importaciones de frijol por tipo de variedad. Cifras en toneladas.
Table 3. Policies for diminishing bean imports by type of variety. Metric tons.

Escenario	Consumo (C) 1	Producción (P) 2	Importaciones (M) 3	Cambio en:			P/C 7=2/1	M/C 8=3/1
				C 4	P 5	M 6		
Frijol negro								
Modelo base	539 941	498 232	41 707				92.3	7.7
Libre Comercio (LC)	542 068	488 951	53 117	2127	-9281	11 410	90.2	9.8
LC + Disminución en CTyA [†] en 30%	542 055	492 501	49 552	-13	3550	-3565	90.9	9.1
LC + Disminución en CP [‡] en 20%	543 354	543 354	0	1286	54 403	-53 117	100.0	0.0
LC + Aumento en los rendimientos en 10%	542 070	516 256	25 813	2	27 305	-27 304	95.2	4.8
LC + Políticas conjuntas	548 706	548 706	0	6638	59 755	-53 117	100.0	0.0
Frijol claro								
Modelo base	666 289	655 620	10 666				98.4	1.6
Libre Comercio (LC)	670 778	633 128	37 647	4489	-22 492	26 981	94.4	5.6
LC + Disminución en CTyA [†] en 30%	670 314	640 290	30 022	-464	7162	-7625	95.5	4.5
LC + Disminución en CP [‡] en 20%	675 576	675 576	0	4798	42 448	-37 647	100.0	0.0
LC + Aumento en los rendimientos en 10%	671 546	659 398	12 147	768	26 270	-25 500	98.2	1.8
LC + Políticas conjuntas	681 503	681 503	0	10 725	48 375	-37 647	100.0	0.0
Frijol pinto								
Modelo base	148 165	134 919	13 245				91.1	8.9
Libre Comercio (LC)	149 062	130 149	18 912	897	-4770	5667	87.3	12.7
LC + Disminución en CTyA [†] en 30%	149 021	131 555	17 465	-41	1406	-1447	88.3	11.7
LC + Disminución en CP [‡] en 20%	149 314	144 811	4502	252	14 662	-14 410	97	3
LC + Aumento en los rendimientos en 10%	149 160	136 856	12 302	98	6707	-6610	91.8	8.2
LC + Políticas conjuntas	150 153	150 153	0	1091	20 004	-18 912	100.0	0.0

[†] Costos de transporte y almacenamiento ♦ Transport and storage costs.

[‡] Costo de producción ♦ Production cost.

Programa de Apoyos a la Competitividad por Rama de Producción, desde 2003 (DOF, 2003), el cual otorga un apoyo al productor agrícola por cada litro consumido, cubriendo el diferencial de precios del diesel entre México y EE.UU. Los apoyos se dan en la fase primaria y los efectos son pocos. Una generalización del apoyo sería una estrategia para mejorar la competitividad, ya que disminuiría los costos de transporte, permitiendo que la producción nacional compita con las importaciones.

Una reducción de 30% en los costos de almacenamiento y transporte de las rutas internas aumentaría la producción y disminuiría el consumo, ocasionando que las importaciones de frijoles negros, claros y pintos descendieran a 49.6, 30.0 y 17.5 mil t. La parte del consumo interno abastecido con importaciones descendería

diminish consumption, causing imports of black, light-colored, and pinto beans to drop to 49.6, 30.0, and 17.5 thousand t.. The part of domestic consumption supplied with imports would drop to 9.1, 4.5, and 11.7 % (Table 3). Consumption would show a slight decrease due to the fact that production increase would not surpass the drop of imports.

The second policy to diminish imports would consist in subsidizing production and reducing production costs. With lower production costs, the national producer could sell at a lower price and continue obtaining profit. Diminution in production costs per ton would be the consequence of the subsidies granted to the producer. For example, the Mexican Government must reduce the price of agricultural input, such as fuel, transport costs, and credits for the purchase of machinery to

a 9.1, 4.5 y 11.7% (Cuadro 3). El consumo tendría una leve reducción debido a que el aumento de la producción no superaría la caída de las importaciones.

La segunda política para disminuir las importaciones sería subsidiar a la producción y reducir el costo de producción. Con un costo de producción menor, el productor nacional podría vender a un precio más bajo y seguir obteniendo ganancias. Una disminución en los costos de producción por tonelada sería consecuencia de los subsidios otorgados al productor. Por ejemplo, el gobierno mexicano debe abaratar los insumos agrícolas como combustibles, costos de transporte y créditos para la adquisición de maquinaria a precios y tasas de interés equivalentes a los de EE.UU., y establecer un programa de seguros que cubra las consecuencias financieras de cambios climáticos, caída de precios o rendimientos.

La política de subsidio a la producción no es irreal dada la desventaja de México en subsidios agropecuarios frente a EE.UU. Mella y Mercado (2006) sostienen que los subsidios por hectárea de cultivo en México son bajos respecto de los EE.UU., en una razón de uno a dos. También afirman que la estructura de subsidios agropecuarios favorece un mayor apoyo competitivo en países como EE.UU., debido a que su participación en la provisión de infraestructura, investigación, desarrollo, promoción y comercialización, es mayor a la de México.

Un subsidio que permitiera reducir el costo de producción de las diferentes variedades en 20%, provocaría que la producción de frijoles negros, claros y pintos creciera 54.4, 42.4 y 14.7 mil t. Al ser menos sensible a los precios, el consumo aumentaría 1.3, 4.8 y 0.3 mil t en las variedades negras, claras y pintas. Como resultado de los cambios en el consumo y la producción, no se importarían variedades negras y claras o pintas. La importación sería 4.5 mil t.

La tecnología es otro factor que podría mejorar la competitividad de la producción nacional de frijol. Una mejora tecnológica en el proceso de producción aumentaría el rendimiento por hectárea, disminuyendo el costo medio de producción. Dicho aumento podría venir del uso de variedades mejoradas con resistencia múltiple a enfermedades y plagas, ciclo biológico corto y grano de calidad comercial. Esta estrategia debe estar acompañada de la promoción, difusión y transferencia de tecnología que permita el manejo agronómico adecuado y específico para cada genotipo. Asimismo, es necesaria la promoción y apoyo tecnológico al cultivo en regiones con mayor potencial productivo.

Si la tecnología permitiera aumentar 10% los rendimientos la producción de frijoles negros, claros y pintos aumentaría 27.3, 26.3 y 6.7 mil t, y las importaciones de estas variedades descenderían 27.3, 25.5 y 6.6 mil t.

prices and interest rates equivalent to those of the United States, and establish an insurance program, which may cover financial consequences of climatic changes and fall of prices or yields.

The policy of subsidizing production is not unrealistic, given Mexico's disadvantage in agricultural subsidies opposite the United States. Mella and Mercado (2006) maintain that subsidies of crop/hectare in Mexico are low with respect to the United States, at a ratio of one to two. They also assert that the structure of agricultural subsidies favors greater competitive support in countries like the U.S., due to the fact that they count on greater participation in providing infrastructure, research, development, promotion and marketing than México.

A subsidy that could reduce the production cost of the different varieties by 20% would provoke the production of black, light-colored, and pinto beans to grow 54.4, 42.4, and 14.7 thousand t. Being less susceptible to prices, consumption would increase to 1.3, 4.8, and 0.3 thousand t in black, light and pinto varieties. As a result of the changes in consumption and production, black, light, and pinto varieties would not be imported. Import would be 4.5 thousand t.

Another factor that could improve national bean production is technology. Technological improvement in the production process would increase yield per hectare, diminishing mean production cost. Such increment could result from the use of improved varieties with multiple resistance to diseases and pests, short biological cycle, and commercial grain quality. This strategy should be accompanied by promotion, diffusion, and transference of technology, which allows adequate agronomic management, specific for each genotype. Likewise, promotion and technological crop support are needed in regions with greater productive potential.

If technology allowed increasing yield by 10%, black, light, and pinto bean production would increase to 27.3, 26.3, and 6.7 thousand t, and the imports of these varieties would drop to 27.3, 35.5, and 6.6 thousand t.

The imports of the three bean classes may be eliminated by applying a joint policy that might include the reduction in transport and storage costs by 30 %, the bestowal of subsidies, which allows reducing production costs by 20 % and yield growth by 10 %. This package of policies could raise the production to 59.8, 48.4, and 20.0 thousand t in black, light, and pinto varieties, and consumption to 6.6, 10.7, and 1.1 thousand t (Table 3).

CONCLUSIONS

The total opening of the bean market, foreseen for 2008 will have a significant effect on imports of different

Las importaciones de las tres clases de frijol pueden eliminarse mediante la aplicación de una política conjunta que incluya la disminución en los costos de transporte y almacenamiento en 30%, el otorgamiento de subsidios que permita reducir 20% el costo de producción y el aumento de los rendimientos 10%. Este paquete de políticas permitiría aumentar la producción 59.8, 48.4 y 20.0 mil t en las variedades negras, claras y pintas y el consumo en 6.6, 10.7 y 1.1 mil t (Cuadro 3).

CONCLUSIONES

La apertura total del mercado del frijol prevista para 2008 tendrá un efecto significativo en las importaciones de los diversos tipos de frijol. La importancia social, económica y política del producto justifica la aplicación de políticas que permitan alcanzar la soberanía alimentaria.

Una reducción de las importaciones de frijol podría lograrse mediante políticas conjuntas que incluyan subsidios a la producción, aumento de los rendimientos por hectárea y disminución en los costos de transporte y almacenamiento. Dado que una mayor dependencia de las importaciones haría más vulnerable al mercado interno a los cambios en los precios de los mercados abastecedores, se recomienda instrumentar dichas políticas para reducir las importaciones.

LITERATURA CITADA

- BANCOMEXT (Banco Nacional de Comercio Exterior). 2006. Sistema de Información Comercial de México (SIC-M). México, D.F. 37 p.
- BANXICO (Banco de México). 2006. Indicadores Económicos. <http://www.banxico.org.mx>. (Noviembre de 2006).
- Bivings, E.L. 1997. The seasonal and spatial dimensions of sorghum market liberalization in Mexico. *Am. J. Agric. Econ.* 79:383-393.
- Cámara de Diputados. 2005. El Sistema de Cupos y los Subsidios para el Maíz Blanco y el Frijol en el Marco del TLCAN y su Efecto en las Relaciones Comerciales de los Países Signatarios. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. LIX Legislatura. México, D.F. 23 p.
- DOF (Diario Oficial de la Federación). 2003. Programa de Apoyos a la Competitividad por Rama de Producción. México, D. F. <http://www.cofemermir.gob.mx/>. (10 de enero del 2007)

bean types. The social, economic, and political importance of the product justifies the application of policies that may reach food self-sufficiency.

Diminishing bean imports could be achieved by joint policies, which might include production subsidies, increase of yields per hectare, and diminution in transport and storage costs. Given that a greater dependency on imports would make the domestic market more vulnerable to price changes on the supply markets, the implementation of such policies is recommended in order to reduce imports.

End of the English version—



- FAO (Food and Agricultural Organization of United Nations). 2006. Statistical Database. <http://faostat.fao.org/>. (29 de septiembre de 2006).
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la agricultura). 2001. El frijol en México, competitividad y oportunidades de desarrollo. Boletín Informativo. Núm. 316. Vol.33. 71 p.
- García S., J.A. y G. W. Williams. 2004. Evaluación de la política comercial de México respecto al mercado de maíz. México. *El Trimestre Económico* 281: 169-213.
- Mella, J. R., y A. Mercado. 2006. La economía mexicana agropecuaria y el TLCAN. *Comercio Exterior* 56: 181-193.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2006. Sistema de información agroalimentaria de consulta (SIACON). www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comanuar.html. (abril de 2006).
- SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). 2006. Tarifas de Transporte Ferroviario. <http://www.sct.gob.mx>. (8 de febrero de 2006).
- SIAP-SAGARPA (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2006. Avance de siembras y cosechas. www.siap.sagarpa.gob.mx/. (10 de marzo de 2006).
- SIAP-SAGARPA (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera-Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2007. Producción agrícola. Información histórica por cultivo. www.tiempofertil.gob.mx. (Marzo de 2007).
- SNIIM (Sistema Nacional de Información Integral de Mercados). 2006. Mercados nacionales: granos básicos. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/> (14 de junio de 2006).
- USITC (United States International Trade Commission). 2005. Interactive Tariff and Trade DataWeb. Bean: FAS General Customs Value/General First Unit of Quantity by HTS Number for Mexico. <http://dataweb.usitc.gov/scripts>. (10 de noviembre de 2005).