

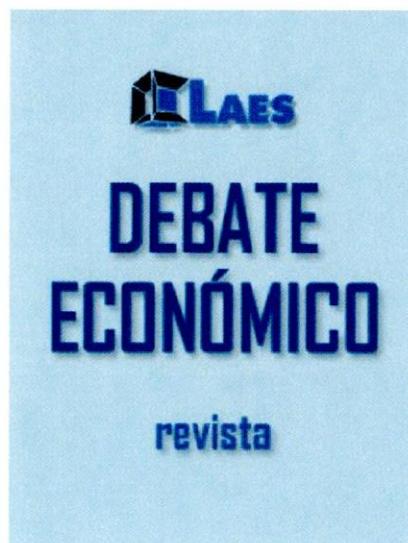


# Laboratorio de Análisis Económico y Social A.C.

- Mapa del Sitio
- INICIO
- LAES
- PUBLICACIONES
- CARTERA DE PRODUCTOS
- DEBATE ECONÓMICO

Search

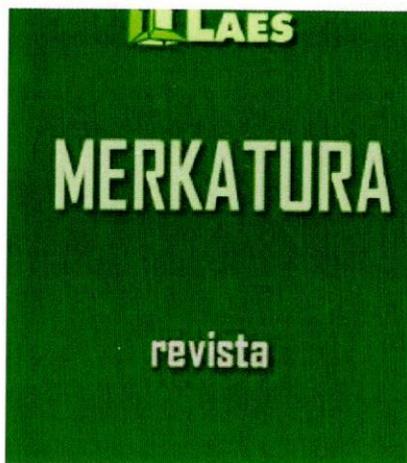
search



ASESORES

CONTACTO





FUNDADORES

ENLACES

## Category DEBATE ECONÓMICO

### Debate Económico No. 13

junio 23, 2016 Posted in [DEBATE ECONÓMICO](#), [PUBLICACIONES](#), [REVISTAS](#)

En este número de Debate Económico

#### Coyuntura Económica

[El modelo económico cubano y el extravío de América Latina](#)

Darío Ibarra Zavala

#### Artículos

Paul Davidson

[¿Cuál fue el primer factor que motivó a los economistas neoclásicos a marginalizar la teoría keynesiana? O la Arrogancia de Samuelson\)](#)

Samuel Rebollar Rebollar , Juvencio Hernández Martínez, Felipe de Jesús González Razo, Anastasio García Martínez

[Política cambiaria y sustitución del maíz sobre el mercado del sorgo \(Sorghum vulgare Pers\) en México, 2013](#)

Raúl Gustavo Acua Popocatl y Rafael Alberto Durán Gómez

[La negociación del Tratado TransPacífico y la regulación a las cadenas globales de valor](#)

Carlos Eduardo Vargas Santiago

[Tendencias regionales e internacionales en la Reforma Energética de 2013 en Méxic...](#)



[READ MORE](#)

### Debate Económico No. 12

abril 22, 2016 Posted in [DEBATE ECONÓMICO](#), [PUBLICACIONES](#), [REVISTAS](#)

En este número de Debate Económico





# Laboratorio de Análisis Económico y Social A.C.

Mapa del Sitio

INICIO

LAES

PUBLICACIONES

CARTERA DE PRODUCTOS

DEBATE ECONÓMICO

Search

search

## Política cambiaria y sustitución del maíz sobre el mercado del sorgo (Sorghum vulgare Pers) en México, 2013

junio 24, 2016 Posted in [Debate Económico No. 13](#)

### Política cambiaria y sustitución del maíz sobre el mercado del sorgo (Sorghum vulgare Pers) en México, 2013

Samuel Rebollar Rebollar , Juvencio Hernández Martínez, Felipe de Jesús González Razo, Anastacio García Martínez

Recibido: Septiembre 2015

Aceptado: Diciembre 2015

#### Resumen

Para generar recomendaciones del efecto de la política cambiaria y un escenario de sustitución de maíz sobre el mercado del sorgo (*Sorghum vulgare Pers*) en México, se validó un modelo de programación no lineal espacial e intertemporal en 2013. El país se dividió en 20 regiones productoras, 20 consumidoras y 11 puertos y/o fronteras de internación del grano. Los resultados indicaron que una depreciación mayor del tipo de cambio sobre el mercado del grano, habría reducido importaciones y consumo nacional, mientras que la producción del grano habría sido la ganadora en ese mercado. El efecto de esa política, habría desincentivado importaciones al reducir las, con relación a lo que se observó en ese año, en 38.9, 39.9 y 42.7 % por efecto de depreciación mayor, en beneficio de la producción nacional y en un mayor valor social neto (VSN); asimismo, sustituir maíz por sorgo, es un desincentivo al mercado de este grano al reducir el VSN. Se concluye que el mercado del sorgo es sensible al tipo de cambio, pues una depreciación de este beneficiaría a la producción nacional e incrementaría el VSN. No se recomienda sustituir sorgo por maíz, debido a que el mercado sería el gran perdedor al reducirse el VSN.

Palabras clave: tasa cambiaria, sustitución, programación no lineal, sorgo, México.

Clasificación JEL: Q13 Mercados agrarios y marketing, Q17 agricultura y comercio internacional.

#### Abstract

To generate recommendations of the effect of exchange rate policy and a stage of replacing corn on the market of sorghum (*Sorghum vulgare Pers*) in Mexico, a model of spatial and intertemporal nonlinear programming in 2013 was validated. The country was divided into 20 regions producing, consuming 20 and 11 ports and/or inpatient grain boundaries. The results indicated that further depreciation of the exchange rate on the grain market, have reduced imports and domestic consumption, while grain production would have been the winner in that market. The effect of this policy would have discouraged imports to reduce, relative to what was observed in that year, 38.9, 39.9 and 42.7% due to higher depreciation, for the benefit of domestic production and higher net social value (NSV); also replace corn by sorghum, it is a disincentive to market this grain to reduce the NSV. It is concluded that the market for sorghum is sensitive to exchange rate depreciation since this would benefit domestic production and increase the NSV. It is not recommended to replace sorghum corn, because the market would be the big loser by reducing the NSV.

Key words: exchange rate, substitution, nonlinear programming, sorghum, Mexico.

## Introducción

Durante 2012-2014, México importó, en promedio, 2.5 millones de toneladas (t) de sorgo grano (FAO, 2015); produjo 6.6 millones, equivalente a un consumo, promedio anual, de 9.1 millones de t (SIAP, 2015). Las compras externas de sorgo, implicaron la utilización de un tipo de cambio (\$/USD), promedio anual, de 13.1 (INEGI-BIE, 2015), en tanto que el precio promedio anual de indiferencia del grano (\$/t) fue 3,411.3 (ASERCA, 2015).

El sorgo (*Sorghum vulgare Pers*), como grano básico de importancia pecuaria en México, después del maíz, lo cultiva todo el territorio nacional, excepto Tlaxcala y Distrito Federal. Predomina el ciclo primavera-verano (PV), modalidad temporal, sobre su homólogo el otoño-invierno (OI). En 2013, la producción interna fue 6.3 millones de toneladas (t) y, Tamaulipas (29.8 %), Guanajuato (27 %), Sinaloa (10.7 %) y Michoacán (9.7 %) aportaron 77.2 % del total.

El 40.2 % del total producido, se obtuvo en OI, modalidad riego, Tamaulipas aportó 61 %; el PV contribuyó con 59.8 % al total nacional, liderado por Guanajuato (45.2 %), con predominancia de la modalidad lluvias (52.8 %). En su forma temporal, la producción mayor se obtiene en junio (22 % del OI) y noviembre (23 % del PV) (SIAP, 2015).

En el mismo año el consumo nacional aparente (CNA) fue 8.6 millones de t, 26.6 % importaciones y 73.4 % producción interna. En importaciones, México y Japón ocuparon la primera y segunda posición mundial con 36.8 (FAO, 2014) y 24.7 % (FAPRI, 2014).

Información oficial disponible muestra que México siempre ha importado sorgo para satisfacer su demanda interna. Después de 1980, las compras externas han sido variables, pero se agudizaron después de la liberación comercial del grano (octubre de 1989). Poco antes, en 1983 se importaron 3.3 millones de t y para 1999, 0.7 millones. La producción nacional, para este último año, fue 6.3 millones de t, el mayor volumen producido en toda la década (Rebollar et al., 2004).

En 2006-2008 y 2009-2011, las importaciones del grano fueron 2.1 y 2.4 millones de t, 12.5 % mayores con relación a 2006-2008 (FAO, 2012). Ese aumento fue creciente en los primeros años en que el grano se liberó. La participación mayor, dentro del consumo total del grano fue después de 1989, debido a la eliminación del permiso previo de importación y un arancel de cero, que generaron problemas de sobreoferta, por una importación excesiva. Esa medida no la percibieron productores de baja productividad en México, quienes no modificaron estrategias de siembra y presentaron dificultades para comercializar la cosecha (ASERCA, 1997).

En la comercialización nacional del sorgo se generan ineficiencias (Rebollar et al., 2005) relacionadas al hecho de importar en meses con precios internacionales altos y por puertos o fronteras inadecuados, de acuerdo a ubicación de centros de consumo en México, que incrementan costos de transporte y elevan el precio del producto final, lo que afecta el ingreso de consumidores del grano. En 2012, 38.9 % de importaciones de sorgo se internaron por Nuevo Laredo, 24.6 % por el puerto de Veracruz y 13.8 % por Progreso, Yucatán (SAT, 2014; USITC, 2014). Estos son puntos de entrada lejanos a zonas de consumo e implicó pérdida de competitividad para el productor nacional.

Varios factores explican el comportamiento de importaciones de sorgo, por ejemplo, la política comercial dictada en el TLCAN y la política cambiaria, entendida como el conjunto de criterios, lineamientos y directrices que se establecen para regular o influir en el comportamiento del tipo de cambio (Rebollar et al., 2005). De 2005 hasta marzo de 2015, el peso perdió 40.6 % de su valor, bajo un régimen cambiario con depreciación controlada; asociado a una inflación acumulada de 45.4 %; pero en los últimos 15 meses (enero de 2014 a marzo de 2015) el peso se depreció 13.4 %, con una inflación de 3.7 % (INEGI-BIE, 2015), sin embargo, las importaciones de sorgo no se dispararon, debido a su correlación negativa entre depreciación del peso, compras externas del grano y el efecto en producción interna; además por la protección del arancel estacional, que funciona como salvaguarda. De hecho, hasta abril de 2015, continuó vigente un arancel de 15 % a importaciones de sorgo, en el afán de beneficiar a la producción nacional, cuando estas se realicen fuera del periodo permitido (SAGARPA, 2015).

Así, debido a la dinámica heterogénea de las compras externas de sorgo y a su importancia socioeconómica, el objetivo fue evaluar el efecto, sobre producción, consumo e importaciones y en el Valor Social Neto (VSN), bajo un escenario de libre comercio y simulaciones de distintas tasas de cambio, así como del efecto de la sustitución de sorgo por maíz. La sensibilidad del mercado del sorgo a cambios en el precio, permite suponer que depreciaciones moderadas disminuirían compras del exterior; también, una moderada sustitución del sorgo por maíz haría decrecer el comportamiento del mercado nacional del grano.

## Materiales y métodos. El modelo

Para evaluar el efecto a diferentes tasas de cambio y de una simulación del consumo de maíz por el sorgo sobre el mercado nacional de este grano (producción, importaciones y consumo), se utilizó un modelo de programación no lineal, cuya función objetivo maximiza el VSN. El VSN es igual al área bajo la curva de demanda menos el área bajo la

curva de oferta, menos el valor de importaciones y menos costos de comercialización (costos de transporte y almacenamiento).

El modelo incorpora características espaciales e intertemporales, y supone que existen  $s$  regiones productoras y  $d$  regiones consumidoras que comercian sorgo grano. Las regiones significan separación espacial, pero relacionadas a través de la logística del transporte y de manejo operativo del producto, que logra que la oferta y la demanda del producto se encuentren donde lo requiera el consumidor final, por lo que se tienen que asumir los costos de transporte por tonelada, entre otros aspectos. Estos costos son independientes del volumen, lo que implica inexistencia de economías de escala. El modelo consideró costos de transporte y almacenamiento, y para cada región se conocieron funciones de oferta y demanda por periodo.

Algunos trabajos empíricos con modelos similares a los de esta investigación, son el de Bivings (1997), quien analizó el efecto de la liberalización del mercado del sorgo en México. Rebollar, et al. (2004), discutieron el efecto de políticas comerciales sobre el mercado del sorgo en México. García (1999) utilizó un modelo con características similares para determinar la demanda óptima de almacenamiento de maíz en México. Cabe destacar que estos tres autores sí consideraron el almacenamiento.

Kawaguchi et al. (1997) evaluaron flujos comerciales de leche en Japón con diferentes estructuras de mercado. Crammer et al. (1993) estudiaron impactos de la liberación comercial entre Estados Unidos, México y Canadá sobre el mercado internacional del arroz. Wilson y Johnson (1995) estimaron efectos de cambios en políticas del mercado sobre flujos de comercio y precios en el sector norteamericano de cebada maltera. Fuller et al. (2000) encontraron efectos que tendría la liberación comercial del arroz entre México y Estados Unidos en el 2003.

Así, con base en Takayama y Judge (1971), Bivings (1997) y, suponiendo  $s(s=1,2...S=20)$  regiones productoras,  $d(d=1,2...D=20)$  regiones consumidoras,  $m(m=1,2...M=11)$  puertos y fronteras de entrada y  $t(t=1,2...T=12)$  periodos, el modelo de programación no lineal en su representación matemática se exprese en términos siguientes:

$$\begin{aligned}
 Max VSN = & \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{d=1}^{20} \left[ \lambda_{dt} y_{dt} + \frac{1}{2} \omega_{dt} y_{dt}^2 \right] - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{s=1}^{20} \left[ v_{st} x_{st} + \frac{1}{2} \eta_{st} x_{st}^2 \right] \\
 & - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{m=1}^{11} [p_{mt} x_{mt}] - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{s=1}^{20} \sum_{d=1}^{20} [p_{sdt}^c x_{sdt}^c + p_{sdt}^f x_{sdt}^f] \\
 & - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{s=1}^{20} \sum_{m=1}^{11} [p_{mdt}^c x_{mdt}^c + p_{mdt}^f x_{mdt}^f] - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{s=1}^{20} [p_{st,t+1} x_{st,t+1}] \\
 & - \sum_{t=1}^{12} \pi^{t-1} \sum_{m=1}^{11} [p_{mt,t+1} x_{mt,t+1}] \tag{1}
 \end{aligned}$$

donde:  $p^{t-1} = (1+i_t)^{t-1}$  = factor de descuento con  $i_t$  igual a la tasa de inflación en el mes  $t$ ;  $l_{dt}$  = intercepto de la función de demanda en la región  $d$  en el mes  $t$ ;  $y_{dt}$  = cantidad consumida de sorgo en la región  $j$  en el mes  $t$ ;  $w_{dt}$  = pendiente de la función de demanda de sorgo en la región  $j$  en el mes  $t$ ;  $n_{st}$  = intercepto de la función de oferta en la región  $s$  en el mes  $t$ ;  $x_{st}$  = cantidad producida de sorgo en la región  $s$  en el mes  $t$ ;  $h_{st}$  = pendiente de la función de oferta de sorgo en la región  $s$  en el mes  $t$ ;  $p_{mt}$  = precio internacional del sorgo importado a través del puerto  $m$  en el mes  $t$ ;  $x_{mt}$  = cantidad importada de sorgo por el puerto  $m$  en el mes  $t$ ;  $p_{sdt}^c$  = costo de transporte de sorgo de la región  $s$  a la región  $d$  por camión en el mes  $t$ ;  $x_{sdt}^c$  = cantidad de sorgo enviada de la región  $s$  a la región  $d$  por camión en el mes  $t$ ;  $p_{sdt}^f$  = costo de transporte de sorgo de la región  $s$  a la región  $d$  por ferrocarril en el mes  $t$ ;  $x_{sdt}^f$  = cantidad de sorgo enviada de la región  $s$  a la región  $d$  por ferrocarril en el mes  $t$ ;  $p_{mdt}^c$  = costo de transporte de sorgo del puerto o frontera  $m$  a la región  $d$  por camión en el mes  $t$ ;  $x_{mdt}^c$  = cantidad de sorgo enviada del puerto o frontera  $m$  a la región  $d$  por camión en el mes  $t$ ;  $p_{mdt}^f$  = costo de transporte de sorgo del puerto o frontera  $m$  a la región  $d$  por ferrocarril en el mes  $t$ ;  $x_{mdt}^f$  = cantidad de sorgo enviada del puerto o frontera  $m$  a la región  $d$  por ferrocarril en el mes  $t$ ;  $p_{st,t+1}$  = costo unitario de almacenamiento de sorgo en la región  $s$  del mes  $t$  al mes  $t+1$ ;  $x_{st,t+1}$  = cantidad de sorgo almacenado en la región  $s$  del mes  $t$  al mes  $t+1$ ;  $p_{mt,t+1}$  = costo unitario de almacenamiento en el puerto  $m$  del mes  $t$  al mes  $t+1$ ;  $x_{mt,t+1}$  = cantidad de sorgo almacenada en el puerto  $m$  del mes  $t$  al mes  $t+1$ ;

La función objetivo se sujetó a las restricciones siguientes:

$$X_{st} + X_{st-1,t} - X_{st,t+1} \geq \sum_{d=1}^{20} [X_{sdt}^c + X_{sdt}^f] \tag{2}$$

$$X_{mt} + X_{mt-1,t} - X_{mt,t+1} \geq \sum_{d=1}^{20} [X_{mdt}^c + X_{mdt}^f] \quad (3)$$

$$\sum_{s=1}^{20} [X_{sdt}^c + X_{sdt}^f] + \sum_{m=1}^{11} [X_{mdt}^c + X_{mdt}^f] \geq Y_{dt} \quad (4)$$

$$X_t = \sum_{m=1}^{11} X_{mt} \quad (5)$$

$$X_{s12,13} = X_{s0,1} \quad (6)$$

y

$$Y_{dt}, X_{st}, X_{mt}, X_{sdt}^c, X_{sdt}^f, \dots, X_{st,t+1}, X_{mt,t+1} \geq 0 \quad (7)$$

La función objetivo maximiza el VSN que es igual a la suma del área bajo las curvas de demanda, menos la suma de las áreas bajo las curvas de oferta, menos el valor de importaciones, menos costos de transporte y costos de almacenamiento. En la expresión del valor de Z, dentro del modelo de programación, se antecede la tasa de cambio multiplicada por la variable E (misma que nombra el tipo de cambio en dicho modelo), como necesaria para evaluar los efectos sobre el mercado.

La ecuación 2 establece que la producción de sorgo por región s en el periodo t, más el nivel de inventarios almacenados en s del periodo t-1 a t, menos el nivel de inventarios almacenados en s de t a t+1, deberá ser igual o mayor al total de envíos de sorgo por camión y ferrocarril de esta región productora a todas las regiones demandantes o consumidoras d en t.

La tercera restricción establece que el total de importaciones por el puerto m en t, más inventarios almacenados en m en t-1, menos los inventarios que se almacenarán en m de t a t+1 de sorgo, deberán ser mayores o iguales al total de envíos de sorgo por camión y por ferrocarril de centros de entrada de importaciones a diferentes regiones demandantes d en t.

La ecuación 4 establece que el total de envíos de sorgo por camión y por ferrocarril de zonas productoras s y de puertos y fronteras de entrada de importaciones m a todas las regiones consumidoras d, deberá ser mayor o igual a la cantidad total demandada en el periodo t.

La ecuación 5 establece que las importaciones totales del periodo t deberán ser iguales a la sumatoria de importaciones realizadas por diferentes puertos y fronteras m en t. Sin embargo, en el modelo de programación esta variable se eliminó y se insertaron 12 restricciones, una por cada mes, equivalente a un porcentaje predeterminado, para forzar al modelo a que el total de importaciones las redistribuya de forma espacial y temporal pero con el efecto de la simulación del tipo de cambio.

Para medir el efecto sobre el mercado del sorgo de una sustitución del consumo de este por maíz, se eliminó el despliegue de la variable CT (consumo total) del modelo de programación y se incorporó la restricción (en porcentaje) de una reducción del consumo nacional del grano, para obligar al modelo a redistribuir el efecto de la política sobre el mercado del grano, tanto en espacio como en tiempo.

La penúltima restricción (ecuación 6) establece que los inventarios almacenados de sorgo en la región productora s del mes 12 al 13, deberán ser iguales a los inventarios almacenados en s del mes 0 al 1, y la última restricción establece condiciones de no negatividad.

Para evaluar el efecto de la política cambiaria y de la sustitución del consumo de sorgo por maíz, primero se validó el modelo de programación con datos observados de mayo de 2012 a abril de 2013 (definido como año 2013), bajo un escenario de libre comercio y sin variaciones de la tasa de cambio; luego, se realizó el contraste bajo un segundo escenario de libre comercio pero con tres simulaciones de tasas de cambio distintas (depreciación del peso con relación al USD); más el escenario de una supuesta sustitución del consumo de sorgo por maíz, para determinar la diferencia entre el valor observado en ese año y el del bienestar de la sociedad (medido por el VSN) con resultados bajo los escenarios mencionados. El contraste se realizó en producción, consumo e importaciones y en la magnitud del VSN.

En el ámbito espacial, el país se dividió en 20 regiones productoras y 20 consumidoras: 1) Península Norte (PNO): Baja California y Baja California Sur; 2) Sonora; 3) Chihuahua (CH); 4) Noroeste (NO): Sinaloa y Nayarit; 5) La Laguna (LG): Coahuila y Durango; 6) Centro Norte 1 (CN1): Nuevo León y San Luis Potosí; 7) Centro Norte 2 (CN2): Zacatecas y Aguascalientes; 8) Occidente (OC): Jalisco y Colima; 9) El Bajío (BA): Michoacán, Guanajuato y Querétaro; 10) Centro 1 (C1): Estado de México, Morelos y Distrito Federal; 11) Centro 2 (C2): Puebla, Tlaxcala e Hidalgo; 12) Sur (SU): Guerrero, Oaxaca y Chiapas; 13) Golfo (GO): Veracruz y Tabasco; 14) Península: Campeche, Yucatán y Quintana Roo; 15) Tamaulipas Norte (TNO); 16) Tamaulipas Centro-Norte (TCN); 17) Tamaulipas Centro (TC); 18) Tamaulipas Centro-Oeste (TCO); 19) Tamaulipas Suroeste (TSO); 20) Tamaulipas Sureste (TSE). Se consideraron 11 puertos y

fronteras de internación de importaciones de sorgo: Ciudad Juárez (CJ), Guaymas (GU), Mexicali (ME), Nogales (NG), Nuevo Laredo (NL), Piedras Negras (PN), Reynosa (RE), Veracruz (VE), Progreso (PG), Matamoros (MA) y Tuxpan (TU). El análisis temporal contempló 12 meses del ciclo de consumo 2013.

La solución al modelo y sus escenarios se obtuvo con el solver MINOS, escrito en el lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling System), versión 24.4.2 para Windows 8, Office 2013 y con base en Rosenthal (2008).

## Datos

Las funciones de oferta y demanda (Kawaguchi et al., 1997) se estimaron con elasticidades precio de cada una de ellas, precios al productor y al consumidor, cantidades producidas y demandadas; se utilizaron también elasticidades precio de la oferta y de la demanda reportadas por Bivings (1997), Sullivan et al. (1989), y del FAPRI (2014).

La producción de sorgo por región y mes se obtuvo de avances de siembras y cosechas del SIAP (2014). Como precio al productor, se utilizó el precio medio rural que reporta el SIAP. El consumo regional mensual se obtuvo con base en García (1999) e información del SIAP (2012-2013). Como precio al consumidor se consideró la información sobre precios de indiferencia que reporta ASERCA (2012 y 2013) de forma mensualizada.

El precio internacional del sorgo consideró el Precio FOB (USITC, 2014; FAPRI, 2014; SNIIM, 2014). La tasa de cambio, el seguro y flete marítimo, gastos portuarios o de cruce y costos de almacenamiento, se obtuvieron de ASERCA (2014).

La información sobre costos de transporte por camión y por ferrocarril se generó al multiplicar la tarifa promedio (\$/t/km) por la distancia, medida en kilómetros, de regiones productoras y puntos de entrada de importaciones a regiones consumidoras, más 25 % extra por concepto de retorno de la unidad vacía. El costo de transporte por camión provino de la Cámara Nacional de Autotransporte de Carga (CANACAR, 2014); el costo de transporte por ferrocarril se obtuvo de Kansas City Southern de México (2014), Ferromex (2014) y Ferrosur (2014).

## Resultado y discusión

El contraste entre niveles observados del sorgo y los obtenidos con el escenario de libre comercio pero sin variaciones en la tasa de cambio, permite observar que el modelo sobreestimó a la producción nacional en 1.9 %, la diferencia entre el nivel estimado (6.5 millones de t) y el observado (6.4 millones de t) fue 125.1 miles t. (cuadro 1). El modelo subestimó al consumo nacional del grano, la diferencia entre lo observado y el valor que se generó con el modelo fue 324.9 miles de t, significa que de haberse aplicado ese escenario, las importaciones habrían sido menores en 19.5 %, y los productores nacionales se habrían favorecido.

El efecto de esta política y en contraste con lo observado en 2013, el VSN óptimo del modelo (57,053.8 MDP), habría sido mayor en 150.1 % al del periodo de análisis (22,812.0 MDP); la producción habría sido la beneficiada. El incremento del VSN se habría reflejado con un ascenso del volumen de producción en 70 % en regiones productoras de México, una vez que esa variable habría aumentado, excepto en la PE, CN1, CN2 y en tres regiones de Tamaulipas.

Cuadro 1. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio, 2013. Parte 1

Región	Niveles observados, 2013	Libre comercio	Diferencia, %
	<b>Producción</b>		
PNO	39,434	43,603	10.6
SO	47,797	51,464	7.7
CH	80,145	87,773	9.5
NE	696,731	731,286	5
LG	31,823	36,371	14.3
CN1	150,046	145,196	-3.2
CN2	5,081	4,707	-7.4
OC	436,728	469,546	7.5
BA	2,224,687	2,298,713	3.3
C1	129,470	123,020	-5
C2	43,615	45,048	3.3
SU	148,247	152,147	2.6
GO	85,387	95,324	11.6
PE	9,169	8,668	-5.5

TNO	575,360	552,157	-4
TCN	966,605	933,252	-3.5
TC	92,058	92,440	0.4
TCO	80,550	82,875	2.9
TSO	34,522	33,152	-4
TSE	552,346	568,153	2.9
Nacional	6,429,801	6,554,895	1.9

Cuadro 1. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio, 2013. Parte 2

Región	Niveles observados, 2013	Libre comercio	Diferencia, %
	Consumo		
PNO	176,344	172,845	32.9
SO	451,680	436,179	31
CH	207,885	200,189	30.6
NE	551,922	539,739	32.6
LG	747,033	723,186	31.3
CN1	422,131	410,474	31.9
CN2	488,408	469,828	30.4
OC	1,651,408	1,586,929	30.3
BA	849,161	820,957	31.1
C1	275,534	265,628	30.7
C2	825,932	793,838	30.3
SU	612,234	581,917	28.9
GO	940,094	891,422	28.6
PE	363,764	349,688	30.4
TNO	38,343	37,406	32.3
TCN	63,343	61,506	31.8
TC	7,171	6,968	31.8
TCO	6,436	6,253	31.8
TSO	3,553	3,453	31.8
TSE	36,788	35,742	31.7
Nacional	8,719,100	8,394,147	30.6

Cuadro 1. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio, 2013. Parte 3.

Región	Niveles observados, 2013	Libre comercio	Diferencia, %
	Importaciones		
IM totales	2,289,400	1,842,952	-19.5
Golfo	1,030,200	535,921	-48
Frontera	1,236,300	1,303,119	5.4
Pacífico	22,900	3,912	-82.9
VSN*	22,812	57,054	150.1

\*Millones de pesos. IM: importaciones totales.

Elaboración propia con base en niveles observados en 2013. \*Se calculó como:  $((\text{Modelo estimado} - \text{Niveles observados}) / \text{Niveles observados}) \times 100$ .

Una medida de protección o desprotección del mercado del sorgo en México, lo representa el comportamiento de la tasa de cambio. Una depreciación mayor implica protección a productores nacionales, pues el volumen producido se incrementaría y los consumidores serían los perjudicados (cuadro 2). Por el contrario, una tasa de depreciación menor, beneficiaría a consumidores nacionales y perjudicaría a los productores; el volumen nacional del grano descendería por efecto de la desprotección.

Se presenta el efecto de tres escenarios de política cambiaria sobre el mercado del sorgo en México y el contraste con lo observado en el año de análisis (cuadro 2). Una tasa mayor de depreciación (14.1 %) habría colocado a la producción nacional 9.2 % por arriba del nivel observado y habría sido benéfica para productores nacionales; el consumo del grano habría sido inferior en 4.5 % con relación a lo que se observó en 2013. El VSN óptimo habría alcanzado 56,793.8 MDP, 2.4 veces el valor de la producción de ese año.

Ante el escenario de 10.5 % como de depreciación del tipo de cambio, habría posicionado a la producción nacional 8 % por arriba del año de análisis y al consumo nacional inferior en 4.4 %. El VSN óptimo por efecto de esta política habría sido equivalente en 2.5 veces el valor de la producción del año base. Una depreciación mayor del tipo de cambio habría reducido importaciones y consumo nacional, mientras que la producción del grano habría sido la ganadora en ese mercado. El efecto de esa política habría desincentivado importaciones al reducir las, con relación a lo que se observó en ese año, en 38.9, 39.9 y 42.7 % por efecto de depreciación mayor, en beneficio de la producción nacional (cuadro 2).

Si bien, una depreciación mayor del tipo de cambio, respecto al dólar estadounidense (USD), habría beneficiado a productores nacionales del grano, la sociedad habría sido la perdedora, una vez que el VSN tendería a tomar valores cada vez menores como producto del comportamiento de la depreciación.

Cuadro 2. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio y tasa cambiaria, 2013. Parte 1

Región	Niveles observados, 2013	LC y TC en 14.1%	LC y TC en 12.4%	LC y TC en 10.5%
		<b>Producción</b>		
PNO	39,434	47,367	47,198	47,177
SO	47,797	56,375	55,863	55,706
CH	80,145	99,319	98,349	98,025
NE	696,731	781,543	775,609	773,783
LG	31,823	39,224	38,879	38,772
CN1	150,046	158,671	157,495	157,205
CN2	5,081	4,901	4,875	4,869
OC	436,728	500,334	495,785	494,367
BA	2,224,687	2,466,852	2,443,924	2,436,871
C1	129,470	130,895	129,660	129,275
C2	43,615	47,606	47,205	47,080
SU	148,247	160,750	159,498	159,115
GO	85,387	99,606	99,102	98,972
PE	9,169	10,319	9,857	9,179
TNO	575,360	590,956	586,779	585,698
TCN	966,605	1,001,698	994,606	992,771
TC	92,058	98,143	97,391	97,299
TCO	80,550	87,861	87,203	87,051
TSO	34,522	35,581	35,329	35,264
TSE	552,346	601,875	597,849	596,807
<b>Nacional</b>	<b>6,429,801</b>	<b>7,019,876</b>	<b>6,962,456</b>	<b>6,945,286</b>

Cuadro 2. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio y tasa cambiaria, 2013. Parte 2

Región	Niveles observados, 2013	LC y TC en 14.1%	LC y TC en 12.4%	LC y TC en 10.5%
		<b>Consumo</b>		
PNO	176,344	170,741	170,987	171,280
SO	451,680	430,834	431,484	432,223
CH	207,885	198,220	198,393	198,511
NE	551,922	535,595	536,030	536,169
LG	747,033	716,534	717,127	717,532
CN1	422,131	406,713	407,046	407,139
CN2	488,408	466,684	467,108	467,217
OC	1,651,408	1,576,036	1,577,386	1,577,770
BA	849,161	815,512	816,219	816,426
C1	275,534	263,819	264,041	264,106
C2	825,932	788,433	789,100	789,295
SU	612,234	578,016	578,511	578,655
GO	940,094	885,409	886,188	886,416
PE	363,764	344,280	345,182	346,255

TNO	38,343	37,051	37,081	37,090
TCN	63,279	61,111	61,151	61,162
TC	7,171	6,923	6,928	6,929
TCO	6,436	6,214	6,218	6,219
TSO	3,553	3,431	3,433	3,434
TSE	36,788	35,517	35,541	35,547
Nacional	8,719,100	8,327,073	8,335,154	8,339,375

Cuadro 2. Validación del modelo de sorgo en México, bajo libre comercio y tasa cambiaria, 2013. Parte 3

Región	Niveles observados, 2013	LC y TC en 14.1%	LC y TC en 12.4%	LC y TC en 10.5%
<b>Importaciones</b>				
IM totales	2,289,400	1,310,897	1,376,399	1,397,789
Golfo	1,030,200	402,896	409,459	412,987
Frontera	1,236,300	883,731	941,635	959,085
Pacífico	22,900	24,270	25,305	25,717
VSN*	22,812.00	56,793.80	56,821.10	56,852.70

\* Millones de pesos. VSN: Valor Social Neto. IM: Importaciones Totales. LC: Libre Comercio. TC: Tasa Cambiaria. Estimaciones propias, con información del modelo base.

El cuadro 3 muestra los efectos en el mercado nacional del sorgo, de una sustitución del consumo del grano por maíz, con simulaciones de 10 y 20 % y bajo condiciones de libre comercio, sin variaciones en el tipo de cambio, también el contraste con lo que se observó en el año de análisis. Se aprecia que al 10 % de sustitución del sorgo por consumo de maíz, descendería 2.2 % la redistribución de la producción nacional de sorgo, bajo situaciones óptimas, equivalente a 142.1 miles de t de este grano. Dicha política también haría disminuir el consumo nacional en 13.4 % y las importaciones del sorgo, en 44.5 %, con relación a los niveles observados en 2013. El efecto mayor lo recibirían importadores, consumidores y productores nacionales.

Con la simulación de sustitución en 15 % del consumo de sorgo por maíz, el efecto en el mercado del sorgo sería aún mayor con relación a la del 10 %. Con esa política, los productores se habrían visto perjudicados con un descenso en el volumen de producción de 5 %, al pasar de 6.4 a 6.1 millones de t de sorgo; los consumidores en 18.2 % equivalente a un volumen de 7.1 millones de t e importadores en 55 %, al pasar de 2.3 a 1.0 millones de t; los importadores recibirían el mayor efecto. Al 10 y 15 % de sustitución, el modelo, de forma óptima, redistribuye la forma de comercializar el grano a nivel nacional. El VSN es menor cuando el porcentaje de sustitución es mayor, se correlaciona negativamente; si se pasara de 10 al 15 % de sustitución, el VSN descendería 1.2 %, equivalente a 697 millones de pesos.

En términos absolutos, todas las regiones productoras del país habrían visto reducido su volumen por el efecto de la política (sustitución al 15 %). El Bajío, Tamaulipas y Noreste habrían disminuido sus niveles de producción de sorgo en 2 154.8, 2,063.8 y 689.3 miles de t. Por el lado de las importaciones, la sustitución al 15 %, habría implicado la reducción en 1,013.3 miles de t de sorgo que se internan por puertos del golfo y por frontera. El efecto habría sido mayor en importaciones que se realizan por frontera, al considerar que no incurren en gastos de internación (cuadro 3).

Cuadro 3. Efectos de una sustitución del sorgo por maíz. 2013. Parte 1

Región	Niveles observados, 2013	Sustitución en 10 %	Sustitución en 15 %
<b>Producción</b>			
PNO	39,434	43,652	42,700
SO	47,797	51,042	49,707
CH	80,145	88,179	86,290
NE	696,731	706,841	689,347
LG	31,823	35,620	34,654
CN1	150,046	144,762	142,144
CN2	5,081	4,514	4,421
OC	436,728	453,858	441,307
BA	2,224,687	2,220,257	2,154,834
CI	120,470	118,210	118,210

C2	43,615	43,528	42,424
SU	148,247	147,077	143,440
GO	85,387	91,030	89,041
PE	9,169	8,298	9,002
TNO	575,360	520,439	503,419
TCN	966,605	881,069	853,096
TC	92,058	86,725	83,996
TCO	80,550	77,809	75,494
TSO	34,522	31,299	30,307
TSE	552,346	533,384	517,502
NAL	6,429,801	6,287,723	6,108,067

Cuadro 3. Efectos de una sustitución del sorgo por maíz. 2013. Parte 2

Región	Niveles observados, 2013	Sustitución en 10 %	Sustitución en 15 %
Consumo			
PNO	176,344	155,249	146,359
SO	451,680	389,612	366,063
CH	207,885	179,386	169,071
NE	551,922	488,711	463,347
LG	747,033	651,336	615,793
CN1	422,131	370,405	350,703
CN2	488,408	422,523	398,880
OC	1,651,408	1,429,108	1,350,390
BA	849,161	738,566	697,358
C1	275,534	239,540	226,540
C2	825,932	715,627	676,659
SU	612,234	524,050	495,175
GO	940,094	800,422	754,906
PE	363,764	314,194	295,455
TNO	38,343	33,544	31,645
TCN	63,279	55,316	52,196
TC	7,171	6,266	5,913
TCO	6,436	5,625	5,307
TSO	3,553	3,106	2,931
TSE	36,788	32,147	30,335
Nacional	8,719,100	7,554,733	7,135,026

Cuadro 3. Efectos de una sustitución del sorgo por maíz. 2013. Parte 3

Región	Niveles observados, 2013	Sustitución en 10 %	Sustitución en 15 %
Importaciones			
IM totales	2,289,400	1,270,709	1,030,658
Golfo	1,030,200	376,939	339,755
Frontera	1,236,300	871,400	673,499
Pacífico	22,900	22,370	17,404
VSN*	22,812.00	56,501.80	55,804.80

\* Millones de pesos.

Estimaciones propias, con información del modelo base.

## Conclusiones

El mercado mexicano del sorgo es sensible a la tasa de cambio, si la depreciación se incrementa, mayor es la protección y por tanto, el beneficio a productores nacionales del grano. El efecto negativo de una protección mayor lo recibirían, en términos relativos, más los importadores que consumidores, pues la reducción en el nivel de compras que esos agentes realizan en mercados internacionales, habría sido mayor que la disminución en el

consumo nacional del grano; en consecuencia, el VSN también reduce su magnitud a medida que se incrementa la tasa de depreciación del tipo de cambio.

En general, el estudio mostró que el mercado mexicano del sorgo se sensibilizaría ante una política de sustitución por el maíz, los tres sectores serían los perjudicados, pero en términos relativos, el efecto negativo mayor lo recibirían los importadores, al disminuir drásticamente el volumen de compras internacionales del grano, provocando con ello un alza en los precios internos del sorgo debido a la sustitución por el maíz.

Agradecimientos: los resultados de este manuscrito son producto del proyecto de investigación: Modelo de optimización espacial y temporal de la comercialización del sorgo grano (*Sorghum vulgare* pers.) en México, 2013, clave UAEM: 3702/2014/CID.

## Referencias

- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). (2014a). Boletín de precios de indiferencia, años 2012 y 2013. México, D. F.
- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). (2014b). Centros de Acopio, (Consultado el 19 de agosto de 2014), disponible en: <http://www.aserca.gob.mx/comercializacion/acopio/Paginas/default.aspx>.
- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). 1997. Claridades Agropecuarias. 46:3-36.
- Bivings, E. (1997). The seasonal and spatial dimensions of sorghum market liberalization in Mexico. *American Journal of Agricultural Economics*. 79:383-393.
- CANACAR (Cámara Nacional de Auto transporte de Carga). (2014). Referencia de costos. Mínimos para el autotransporte de carga en general. México, Distrito Federal.
- CNA (Consejo Nacional Agropecuario). (2008). Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario. 191 P.
- Crammer, G., Wailes, E., and Shui, S. (1993). Impacts of liberalization trade in the world rice market. *American Journal of Agricultural Economics* 75:219-226.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2015). Base de datos estadísticos de producción y comercio, (Consultado el 16 de abril de 2015), disponible en: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E>.
- Fuller, S., Fellin, L. and Salin, V. (2000). Effect of liberalized U.S. – Mexico rice trade: a spatial multiproduct equilibrium analysis. Department of Agricultural Economics, Texas A & M University. College Station, Texas.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute). (2014). Grains, (Consultado el 13 de Agosto de 2014), disponible en: [www.fapri.iastate.edu/outlook/2014/tables/2-grains.pdf](http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2014/tables/2-grains.pdf).
- FERROMEX (Ferrocarriles mexicanos). (2014). Tarifa de servicios diversos. Cobros y cuotas vigentes 2014, (Consultado el 10 de octubre de 2014), disponible en: <http://www.ferromex.com.mx/>.
- FERROSUR (Ferrocarril del sur). (2014). Ajustes a tarifas de carga 2014, (Consultado el 20 de octubre de 2014), disponible en: <http://www.ferrosur.com.mx/gxpsites/hgxpp001.aspx>.
- FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). (2014). Almacenaje, movilización y control, (Consulta el 25 de agosto de 2014), disponible en: <http://www.firco.gob.mx/saladeprensa/boletines/paginas/2010-B018.aspx>.
- García, J. A. y Santiago, M de J. (2004). Importaciones de maíz en México: un análisis espacial y temporal. *Investigación Económica*. 43(250):131-160.
- García, J. A. (1999). Distribución espacial e intertemporal de la producción de maíz en México. Tesis Doctoral. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.
- Kawaguchi, T., Susuki, N., and Kaiser, M. (1997). A Spatial equilibrium model for imperfectly competitive milk markets. *American Journal of Agricultural Economics*. 79:851-859.
- (INEGI-BIE (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-banco de Información Económica). (2015). Financiero y bursátil, (Consultado el 17 de abril de 2015), disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/default.aspx>
- KCSM (Kansas City Southern de México). (2014). Factores de cobro para el servicio de carga regular, (Consultado el 19 de agosto 2014), disponible en: [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Tarifas\\_Ferrovias/Carga/01\\_KCSM/KCSM1-12-FEB-2014.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGTfM/Tarifas_Ferrovias/Carga/01_KCSM/KCSM1-12-FEB-2014.pdf)
- Rebollar, S., García, J. A., Martínez, M. A., Salas, J. M. (2004). Evaluación de la política comercial sobre el mercado del sorgo en México, 2000. *Agrociencia*. 38(2):249-260.
- Rebollar, S., García, J. A., Rodríguez, G. (2005). Efecto de la política cambiaria sobre el mercado del sorgo en México. *Comercio Exterior*. 55(5):394-401.
- Rebollar, S., García, J. A., Rodríguez, G. (2006). Análisis espacial e intertemporal sobre el almacenamiento del sorgo en México. *Ciencia Ergo Sum*. 12(3):245-254.
- Rosenthal, E. R. (2008). GAMS. A User's Guide. GAMS Development Corporation. Washington, D. C., USA. 281 p.
- Takayama, T. and Judge, G. (1971). Spatial and Temporal Price and Allocation Models. North-Holland, Publishing Company. North-Holland Publishing Company Amsterdam. Amsterdam, Holland.
- SAT (Sistema de Administración Tributaria). (2014). Datos de comercio exterior de granos, (Consultado el 20 de agosto de 2014), disponible en: [www.sat.gob.mx](http://www.sat.gob.mx)

- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2014). Estacionalidad de la producción, (Consultado el 30 de octubre de 2014), disponible en: <http://www.siap.gob.mx/estacionalidad-de-la-produccion>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2015). Estacionalidad de la producción, (Consultado el 17 de abril 2015), disponible en: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo>
- ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). (2015). Histórico del panorama nacional de granos, (Consultado el 17 abr 2015), disponible en: <http://www.infoaserca.gob.mx/analisis/PanNal/PanNalSorgo-20140723.pdf>.
- SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). (2014). Información de precios de granos y semillas, (Consultado el 10 de octubre de 2014), disponible en: <http://www.economia-sniim.gob.mx>
- Sullivan, J., Wainio, J. and Roningen, V. (1989). A Database for Trade Liberalization Studies. Unites States Department of Agriculture. Economic Research Service. Agriculture and Trade Analysis Division. Washington, D.C.
- USITC (United States International Trade Commission). (2014). Department of Commerce and the International Trade Commission, (Consultado el 8 de febrero de 2014), disponible en: [Usitc.gov/scripts/REPORT.asp](http://usitc.gov/scripts/REPORT.asp).
- Wilson, W. and Johnson, D. (1995). North American malting trade: impacts of differences in quality and marketing costs. Canadian Journal of Agricultural Economics. 79:335-353.

### Related Posts:



Copyright © 2016 LAES - LAES

Designed by [Sd court search](#), thanks to: [hcg injections](#), [R4 3ds](#) and [R4 3DS](#)

50453