

¿Cómo afectan proagro y el tlcán el mercado de maíz en una región de autoconsumo? El caso de la huasteca hidalguense

How do proagro and nafta affect the maize market in a self-consumption region?: the case of the huasteca hidalguense

Fidel Bautista Mayorga¹, Ester Reyes Santiago¹, José Alberto García Salazar^{1*}

¹ Economía, Postgrado en Socioeconomía Estadística e Informática, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. Tel.: (01) 595-95-20-200, Ext. 1836.

Correo electrónico: jsalazar@colpos.mx.

*Autor de correspondencia

Resumen

El Programa de Apoyos al Campo (Proagro, antes Procampo) y la liberación comercial acordada en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) son las políticas más importantes que afectan al sector agrícola de México. Con el objetivo de medir los efectos de Proagro y del TLCAN sobre el mercado de maíz (*Zea mays* L.) en la Huasteca hidalguense, se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas conformado por una ecuación de oferta, una de demanda, dos de transmisión de precios y una identidad de saldo; se usaron series de tiempo de 1994 a 2017. Los resultados indican que el Proagro es un instrumento de política agrícola eficaz, porque incentiva la producción de maíz en la Huasteca hidalguense; por lo tanto, se recomienda continuar con este subsidio e incluso aumentarlo para que el efecto positivo sea mayor. Asimismo, los efectos del TLCAN resultaron muy reducidos, porque la región produce maíz para autoconsumo.

Palabras clave: Maíz; Huasteca hidalguense; Proagro; TLCAN; modelo de ecuaciones simultáneas.

Abstract

The program to support agricultural areas (Proagro, from its Spanish acronym) and the commercial release agreed in the North American Free Trade Agreement (NAFTA) are the most important policies that affect the agricultural sector in Mexico. In order to measure the effects of Proagro and NAFTA on the maize (*Zea mays* L.) market in the Huasteca Hidalgo, a model of simultaneous equations was estimated, consisting of a supply equation, a demand equation, two price transmission equations and a balance identity; time series were used from 1994 to 2017. The results indicate that Proagro is an effective agricultural policy instrument, because it encourages the production of corn in the Huasteca Hidalgo; therefore, it is recommended to continue with this subsidy and even increase it so that the positive effect can be greater. Also, the effects of NAFTA were very limited, because the maize produced in the region is for self-consumption.

Keywords: Corn; Huasteca Hidalgo; Proagro; NAFTA; model of simultaneous equations.

Recibido: 3 de diciembre de 2018

Aceptado: 23 de septiembre de 2019

Publicado: 20 de noviembre de 2019

Como citar: Bautista-Mayorga, F., Reyes-Santiago, E., & García-Salazar, J. A. (2019). ¿Cómo afectan proagro y el tlcán el mercado de maíz en una región de autoconsumo?: el caso de la huasteca hidalguense. *Acta Universitaria* 29, e2453. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2019.2453>

Introducción

El maíz es el cultivo más importante en México. En 2017 se sembraron más de 7.5 millones ha y los estados de Chiapas, Jalisco, Veracruz, Sinaloa y Puebla participaron con el 9.2%, 7.9%, 7.7%, 7.6% y 7.0% de la superficie total. En ese mismo año, la producción de maíz fue de 27.8 millones t, de las cuales Sinaloa aportó el 22.2%, Jalisco el 14.5%, el Estado de México el 8.0%, Michoacán el 6.9% y Guanajuato el 5.9%. Datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2017) indican que el estado de Hidalgo ocupó el undécimo lugar con el 3.3% de la superficie nacional y el duodécimo lugar aportando 2.6% de la producción total.

De acuerdo con el SIAP (2017), los estados que obtienen mayor rendimiento de maíz en México son Sinaloa con 10.7 t por ha, Baja California con 9.2 t por ha, Baja California Sur con 7.6 t por ha, Sonora con 7.3 t por ha y Jalisco 6.8 t por ha. En 2017, el estado de Hidalgo obtuvo un rendimiento de 3.1 t por ha.

La Huasteca hidalguense está formada por los municipios de Atlapexco, Huautla, Huazalingo, Huejutla, Jaltocán, San Felipe Orizatlán, Xochiatipan y Yahualica (Pérez *et al.*, 2010). En 2017, esta región reportó una producción de 67 000 t de maíz (99.6% temporal), equivalentes al 9.1% de la producción total de Hidalgo. La región es considerada una zona de alto potencial para cultivar el maíz; sin embargo, se tienen bajos rendimientos en los municipios que la conforman, oscilando entre 1.2 t y 1.7 t por ha (Pérez *et al.*, 2010; SIAP, 2017).

Las comunidades que conforman a la Huasteca hidalguense se consideran de alta y muy alta marginación, lo que determina que los productores no usen fertilizantes y sí usen semillas criollas en la producción de maíz, esto influye en un bajo rendimiento y una baja producción, la cual se destina fundamentalmente al autoconsumo (Pérez *et al.*, 2010; Neria, 2012).

Un subsidio que se destina a la agricultura es el Programa de Apoyos Directos al Campo (Proagro, antes Procampo), el cual tiene por objetivo complementar el ingreso económico de los productores del campo mexicano para contribuir a su crecimiento económico individual y al del país, además de incentivar la producción de cultivos lícitos, mediante el otorgamiento de apoyos monetarios por superficie inscrita al Programa, coadyuvando así a la atención de las necesidades respecto al derecho a la alimentación (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [Sagarpa], 2018).

Según la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (Aserca), Procampo surgió a finales de 1993 en sustitución de los precios de garantía y se centró en el apoyo económico en la superficie sembrada y no en el volumen comercializado. Esta medida permitió la incorporación de más de 2.2 millones de productores que quedaban fuera de los dos esquemas agrícolas que precedieron a Procampo (Aserca, 2011).

Además, Aserca (2011) señala que las principales características de Procampo son: 1) La selectividad, la población objetivo debe estar claramente definida y establecida conforme a un periodo base; 2) La desvinculación no debe distorsionar la producción ni el comercio, esto significa que no debe introducir alteraciones en el tipo y volumen de la producción, ni en el uso de los factores de la producción; 3) Libre albedrío, los beneficiarios de Procampo tienen plena libertad para elegir el cultivo o uso del suelo que mejor convenga a sus intereses, lo cual no altera su derecho a continuar recibiendo el apoyo. El subsidio únicamente depende de la dimensión de la superficie elegible sembrada en cada ciclo agrícola.

A partir del 2014, Procampo cambia de nombre a Programa de Fomento Agrícola (Proagro productivo) y trae consigo algunas diferencias; entre ellas, Proagro busca entregar apoyos diferenciados y vinculados con la producción; en otras palabras, cambia el sentido del subsidio, del apoyo por hectárea sembrada sin condiciones a comprobar el destino del subsidio (pago de capacitación, adquisición de insumos, gasto en mejores prácticas agrícolas, etc.). Asimismo, se determinan subsidios diferenciados para producción de autoconsumo y para producción en transición y comercial, no solo por ciclo agrícola o régimen hídrico (Ruiz, 2014).

En el periodo 2006-2012, Sagarpa otorgó subsidios vía Proagro a una superficie de 90 millones ha en el territorio nacional, el monto del subsidio superó los 96 000 millones de pesos. De ese total, 2.3 millones ha, equivalentes al 2.6% de la superficie total apoyada, correspondieron al estado de Hidalgo, con un monto de 2.6 000 millones de pesos, que equivale al 2.7% del total nacional. La Huasteca hidalguense tiene una superficie subsidiada de 298 000 ha por las cuales recibieron 339 millones de pesos, ambas cifras representan aproximadamente el 13% de la superficie y del monto del subsidio total del estado de Hidalgo. El Centro de Análisis e Investigación A. C. reporta que 71% de la superficie total subsidiada en la Huasteca hidalguense corresponde al cultivo de maíz, y que esta superficie absorbe un 72% del monto total recibido en la región (Fundar, 2010).

La apertura comercial de México comenzó en la década de los ochenta. En 1983, México mostraba una reducida apertura al exterior, y evidencia de ello fueron los altos aranceles impuestos sobre las importaciones. En ese año México emprendió cambios sustanciales en su economía tales como el saneamiento de las finanzas públicas, privatización de las empresas estatales y la liberación comercial, principalmente con los Estados Unidos. Con estas medidas, el estado mexicano pausó el desarrollo interno para beneficiar al sector externo (Rodil & López, 2011).

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ha resultado perjudicial para el sector maicero de México. Por un lado, ha incrementado de manera alarmante las importaciones de maíz a más de 10 millones t; por otro lado, ha inducido a que los productores de maíz en México abandonaran sus tierras por la incapacidad de competir con los productores de los Estados Unidos. Esto último implica una reducción de la producción del cultivo, elevación del desempleo, migración e incluso una búsqueda de alternativas como cultivar maíz transgénico, aunque esta última medida no se ha concretado por el desconocimiento de efectos adversos que pudieran tener en el ambiente y salud (Cruz, Sánchez, Quintero & Sales, 2015).

A nivel nacional son muchos los autores que han abordado el impacto del TLCAN y Proagro sobre la producción de maíz (Cruz *et al.*, 2015; García-Salazar, 2001; García-Salazar, Skaggs & Crawford, 2011; García-Salazar & Ramírez-Jaspeado, 2015; Guzmán-Soria, De la Garza-Carranza, García-Salazar, Hernández-Martínez & Rebollar-Rebollar, 2012; Hernández & Martínez, 2009; Molina-Gómez, García-Salazar, Chalita-Tovar & Pérez-Soto, 2012; Moreno-Sáenz, González-Andrade & Matus-Gardea, 2016; Pérez-Soto, Figueroa-Hernández & Godínez-Montoya, 2016; Reyes, Guerra & Calderón, 2005; Ruiz & Barrón, 2015; Valentín-Garrido, León-Merino, Hernández-Juárez, Sangerman-Jarquín & Valtierra-Pacheco, 2016; Zarazúa-Escobar, Almaguer-Vargas & Ocampo-Ledesma, 2011). En contraste, a nivel regional, la evidencia empírica es escasa. Para la Huasteca hidalguense no se encontraron estudios sobre los efectos que ha tenido Proagro, y es por esta razón que este trabajo pretende aportar evidencia empírica sobre los efectos del programa y del TLCAN sobre la producción de maíz en dicha región.

Con base en lo anterior, y considerando la importancia del cultivo del maíz a nivel nacional, estatal y local, la presente investigación persigue dos objetivos: el primero es determinar el efecto de las variables económicas que explican el comportamiento de la oferta y demanda de maíz en la Huasteca hidalguense y el segundo es estimar los efectos de Proagro y del TLCAN (a través del precio internacional del grano) sobre la producción de maíz en la Huasteca hidalguense a través de escenarios.

Materiales y Métodos

Datos del modelo

Para alcanzar el objetivo de la investigación se estimó un modelo de ecuaciones simultáneas y los datos de las variables usadas en la estimación pertenecen al Distrito de Desarrollo Rural de Huejutla de Reyes (DDR1) del estado de Hidalgo, este distrito abarca la zona denominada Huasteca hidalguense. La estimación del modelo se realizó usando datos de 1994 a 2017 y, de acuerdo con la disponibilidad de datos en la Huasteca hidalguense, algunas variables usadas para estimar el modelo se consideran a nivel del estado de Hidalgo.

Las diferentes series de tiempo sobre las variables del modelo provinieron de las fuentes que se mencionan a continuación. La producción, la cantidad demandada, la población consumidora y los precios promedios al productor se obtuvieron del SIAP (2017), del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2018a) y del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (Siacon, 2018). Los precios promedios al consumidor se obtuvieron del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2018), y para algunos años se estimaron a través de índices de precios.

La serie de precios del fertilizante (a nivel nacional) se obtuvo de Hernández (2016) y del SNIIM (2018). Los pagos de Proagro se obtuvieron de Fundar (2010) y del INEGI (2018a). La serie de precipitación y temperatura provino del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2018) y la superficie mecanizada se obtuvo del INEGI (2018a). El ingreso disponible del estado de Hidalgo se obtuvo del INEGI (2018b) y el precio internacional de maíz (precio del grano en los Estados Unidos) se obtuvo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés, 2018). El tipo de cambio nominal, usado para convertir el precio internacional del maíz de dólares a pesos mexicanos, se obtuvo del Banco de México (Banxico, 2018). El índice nacional de precios al consumidor y el índice nacional de precios al productor se obtuvieron del INEGI (2018c).

Formulación matemática del modelo

El modelo econométrico del mercado de maíz en la Huasteca está integrado por una ecuación de oferta, una de demanda, dos de transmisión de precios y una identidad de saldo de comercio. La formulación del modelo se basó en la teoría económica y en la evidencia empírica del mercado de maíz. En su representación matemática el modelo es el siguiente:

$$QPM_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}PPMR_t + \alpha_{12}PPFRL_{t-1} + \alpha_{13}PFER_t + \alpha_{14}PROCMR_t + \alpha_{15}PPMAX_t + \alpha_{16}TMAX_t + \alpha_{17}SMEC_t + \alpha_{18}QPML_{t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (1)$$

$$QDM_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}T_t + \alpha_{22}PCMR_t + \alpha_{23}PCFR_t + \alpha_{24}IDHR_t + \alpha_{25}POBC_t + \alpha_{26}QDML_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (2)$$

$$PPMR_t = \alpha_{30} + \alpha_{31}PIMR_t + \alpha_{32}PPMRL_{t-1} + \varepsilon_{3t} \quad (3)$$

$$PCMR_t = \alpha_{40} + \alpha_{41}PPMR_t + \alpha_{42}PIMR_t + \varepsilon_{4t} \quad (4)$$

$$SCEM_t = QPM_t - QDM_t \quad (5)$$

donde, para el año t , QPM_t es la cantidad producida de maíz, en toneladas; $PPMR_t$ es el precio promedio real al productor de maíz, en pesos por toneladas; $PPFRL_{t-1}$ es el precio promedio real al productor de frijol, con un año de rezago, en pesos por toneladas; $PFER_t$ es el precio real del fertilizante del maíz, en pesos por toneladas; $PROCMR_t$ es el pago promedio real de Proagro, en pesos por hectárea; $PPMAX_t$ es la precipitación máxima, en milímetros; $TMAX_t$ es la temperatura promedio máxima, en grados centígrados; $SMEC_t$ es la superficie con uso de maquinaria, en hectáreas; $QPML_{t-1}$ es la cantidad producida de maíz, con un año de rezago, en toneladas; QDM_t es la cantidad demanda de maíz, en toneladas; T_t es la tendencia, en años; $PCMR_t$ es el precio real al consumidor de maíz, en pesos por tonelada; $PCFR_t$ es el precio real al consumidor de frijol, en pesos por tonelada; $IDHR_t$ es el ingreso real disponible en el estado de Hidalgo, en millones de pesos; $POBC_t$ es la población pecuaria y avícola consumidora de maíz, en número de cabezas; $QDML_{t-1}$ es la cantidad demandada de maíz, con un año de rezago, en toneladas; $PIMR_t$ es el precio real internacional de maíz, en pesos por tonelada; $PPMRL_{t-1}$ es el precio promedio real al productor, con un año de rezago, en pesos por toneladas; $SCEM_t$ es el saldo de comercio exterior del maíz, en toneladas.

Formulación matricial del modelo

La forma estructural del modelo de ecuaciones simultáneas del mercado de maíz se puede expresar de manera matricial de la siguiente forma:

$$AY_t + BY_{t-1} + CZ_t = 0$$

6)

donde: Y_t es el vector de variables endógenas del modelo; Y_{t-1} es el vector de variables endógenas rezagadas del modelo; Z_t es el vector de variables exógenas del modelo más la ordenada al origen; A es la matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas; B es la matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas rezagadas; C es la matriz de parámetros estructurales asociados a las variables exógenas. Los vectores Y_t , Y_{t-1} y Z_t son de orden $m \times 1$, donde m es el número de variables endógenas, endógenas rezagadas y exógenas del modelo, respectivamente. A y B pueden ser matrices cuadradas de $m \times m$ y C es una matriz de $k+1 \times m$, donde k es el número de variables exógenas del modelo más la ordenada al origen; en general, k puede o no ser igual a m . Para que el sistema esté completo, debe existir la inversa de A ; es decir, A debe ser una matriz no singular de orden m , para derivar el modelo reducido del sistema de la siguiente manera:

$$Y_t = -A^{-1}BY_{t-1} + -A^{-1}CZ_t$$

donde: $-A^{-1}B$ y $-A^{-1}C$ son matrices multiplicadores de impacto.

Justificación del modelo

La formulación del modelo se basó en la teoría microeconómica y en evidencia empírica. Teóricamente, los factores determinantes de la oferta de un producto agrícola son el precio recibido por el productor, el precio de los insumos de producción, el precio de productos que compiten por el uso de los recursos, el precio de los productos asociados, la intervención del gobierno y las expectativas del productor (García, García & Montero, 1990). La expectativa del productor es una previsión por parte de este agente económico sobre ciertas situaciones económicas que influye sobre el comportamiento o en la toma de decisiones (Rodríguez, 2009).

Considerando lo anterior, uno de los factores que determinan la cantidad ofrecida de maíz en la Huasteca es el precio promedio real al productor de maíz ($PPMR_t$). Martínez (2013) indica que el cultivo de maíz en la Huasteca hidalguense puede cultivarse de manera separada o junto con el frijol, con la finalidad de aprovechar la superficie sembrada y ofrecer más opciones de alimentación; por tal razón, en este trabajo se considera el precio al productor del frijol ($PPFR_t$) como un bien asociado al cultivo del maíz. El precio del fertilizante se considera como un insumo de la producción ($PFER_t$) y el pago de Proagro es un subsidio a nivel nacional que otorga el gobierno para incentivar la producción del maíz ($PROCM_t$).

García *et al.* (1990) señalan que la maquinaria agrícola es un factor de la oferta que pudiera proporcionar una producción eficaz, por tal motivo se considera a la superficie mecanizada ($SMEC_t$) como determinante de la oferta de maíz. Las condiciones climáticas influyen en la producción de maíz (García-Salazar, 2001) y la Huasteca hidalguense se caracteriza por poseer temperaturas altas. Debido a su cercanía con el Golfo de México, está expuesta eventualmente a precipitaciones abundantes por las condiciones climatológicas adversas (huracanes, deslaves e inundaciones), estos climas extremos pueden afectar al maíz de manera negativa en el desarrollo fenológico del cultivo, esencialmente en la floración, lo que reduce significativamente la producción (Granados & Sarabia, 2013; Madueño, 2000). Por la razón anterior, en esta investigación se consideró a la $PPMAX_t$ y la $TMAX_t$ como determinantes de la oferta. Finalmente, como expectativa del productor se considera a la cantidad producida con un año de rezago ($QPML_{t-1}$).

De acuerdo con la teoría microeconómica, los factores determinantes de la demanda de un producto están en función del precio al consumidor, del ingreso disponible o *per cápita*, de los precios de bienes sustitutos y complementarios, de los gustos y preferencias y de las expectativas de los consumidores (García *et al.*, 1990). Igual que en el productor, la expectativa del consumidor es una previsión por parte de este agente económico sobre situaciones económicas e influye sobre el comportamiento o en la toma de decisiones del consumidor (Rodríguez, 2009). Por lo tanto, en esta investigación se consideran como determinantes de la demanda al precio promedio al consumidor de maíz ($PCMR_t$) y al ingreso disponible en el estado de Hidalgo ($IDHR_t$).

Martínez (2013) menciona que el frijol es complementario a la tortilla de maíz en la dieta de la huasteca, es por eso que se considera al precio promedio real del consumidor de frijol ($PCFR_t$) como un bien complementario. Por su parte, Molina-Gómez *et al.* (2012) indican que el maíz se utiliza como alimento en el sector porcícola y avícola, razón por la cual se considera a la población pecuaria ($POBC_t$) como determinante de la demanda de maíz. Otro factor determinante de la demanda es la cantidad demanda de maíz con un año de rezago ($QDML_{t-1}$), y es considerada una expectativa del consumidor. En relación con la transmisión de precios, el precio al productor y consumidor está ligado al precio internacional del maíz; también, el precio al consumidor está en función del precio al productor (Molina-Gómez *et al.*, 2012). Por último, el saldo de comercio exterior del maíz es una condición de cierre del modelo.

Estimación del modelo

Por la sobre-identificación de las ecuaciones, la estimación de los parámetros se obtuvo a través del método de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas (Gujarati & Porter, 2010). Para esto se emplea el procedimiento PROC SYSLIN contenido en el paquete computacional *Statistical Analysis System* (SAS, 1999).

Una vez estimado el modelo de la forma reducida restringida, se realizarán los siguientes escenarios: 1) Escenario base que considera el promedio de los variables endógenas de 2015 a 2017; 2) Proagro no existe; 3) Aumento de Proagro en 50%; 4) TLCAN no existe; 5) Aumento del precio internacional en 20% y; 6) Aumento simultáneo de Proagro en 50% y del precio internacional en 20%.

Resultados

Resultados estadísticos

En la tabla 1 se muestran los resultados de la forma estructural del modelo. Se puede notar que los coeficientes de determinación para las funciones de la oferta, la demanda y las transmisiones de precios oscilan entre 0.55 a 0.66, los cuales indican un ajuste aceptable de las ecuaciones mencionadas. Las F calculadas (F_c) fueron mayores a las F de tabla (F_t) ($p \leq 0.10$), esto quiere decir que todos los parámetros de las regresiones estimadas son diferentes de cero. De acuerdo con el criterio de la prueba *t* de *student*, los parámetros estimados de las cuatro ecuaciones son significativos, ya que la mayoría resultaron ser mayor a 1.

Tabla 1. Resultados estadísticos y coeficientes estimados de la forma estructural.

Función		Variables independientes							R ²	F _c	Prob>F
<i>QPM</i>	<i>PPMR</i>	<i>PPFRL</i>	<i>PFER</i>	<i>PROCMR</i>	<i>PMAX</i>	<i>TMAX</i>	<i>SMEC</i>	<i>QPML</i>			
Coef.	1.97	2.3	-3.1	26.1	-10.7	-1746.8	2	0.2	0.66	3.4	0.02
<i>t_c</i>	0.58	1.85	-2.71	2.48	-1.12	-1.23	1.11	1.05			
<i>P</i>	0.57	0.08	0.01	0.02	0.28	0.23	0.28	0.31			
<i>QDM</i>	<i>T</i>	<i>PCMR</i>	<i>PCFR</i>	<i>IDHR</i>	<i>POBC</i>	<i>QDML</i>			0.62	4.3	0.01
Coef.	-1990	-2.56	-0.62	0.14	0.03	0.18					

t_c	-1.47	-1.09	-1.51	1.02	2.07	0.97			
P	0.16	0.29	0.15	0.32	0.05	0.35			
$PPMR$	$PIMR$	$PPMRL$					0.59	14.3	0.0001
Coef.	0.5	0.43							
t_c	2.65	2.56							
P	0.01	0.02							
$PCMR$	$PPMR$	$PIMR$					0.55	12.1	0.0004
Coef.	0.06	0.96							
t_c	0.25	3.47							
P	0.8	3.47							

Nota: t_c es el valor de t observado y p es la significancia de t observado.

Fuente: Elaboración propia con datos del modelo.

Resultados económicos

En la tabla 2 se observan los parámetros de la forma estructural, son los mismos que los de la forma reducida del modelo; sin embargo, existe una diferencia en la forma que se presenta la información, la forma reducida expresa en un panorama más amplio la interacción que existe entre las variables dependientes y las independientes, esto permite realizar el análisis que proporciona respuesta a los objetivos planteados anteriormente.

Tabla 2. Coeficientes estimados de la forma reducida del modelo.

Variables Endógenas	Intercepto	Variables exógenas						
		$PPFRL$	$PFER$	$PROCMR$	$PPMAX$	$TMAX$	$SMEC$	$QPML$
QPM	55748.49	2.3	-3.1	26.1	-10.7	-1746.77	2	0.2
QDM	4025289.17	0	0	0	0	0	0	0
$PPMR$	1417.36	0	0	0	0	0	0	0
$PCMR$	2787.43	0	0	0	0	0	0	0
$SCEM$	-3969540.7	2.3	-3.1	26.1	-10.7	-1746.77	2	0.2
		T	$PCFR$	$IDHR$	$POBC$	$QDML$	$PIMR$	$PPMRL$
QPM		0	0	0	0	0	0.98	0.85
QDM		-1990	-0.62	0.14	0.03	0.18	-2.53	-0.07
$PPMR$		0	0	0	0	0	0.5	0.43
$PCMR$		0	0	0	0	0	0.99	0.03
$SCEM$		1990	0.62	-0.14	-0.03	-0.18	3.52	0.91

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los parámetros de la forma estructural como las implicadas en la forma reducida del modelo, los valores medios de las variables independientes o exógenas de la oferta y los valores predichos promedio de la cantidad

producida de maíz durante el periodo de estudio 1994-2017 permiten calcular las elasticidades relacionadas con la oferta. Se procede del mismo modo para obtener las elasticidades relacionadas con la demanda.

En la tabla 3 se presentan las elasticidades de las variables independientes que explican el comportamiento de la oferta y de la demanda de maíz en la Huasteca hidalguense. Los resultados señalan que todas las variables que explican el comportamiento de la oferta de maíz en dicha región respondieron de manera inelástica. El precio promedio real al productor de maíz tuvo una elasticidad de 0.1, lo cual indica que si el precio real al productor aumenta en 10%, la producción de maíz aumentará en 1%, *ceteris paribus*¹. La elasticidad cruzada del maíz en relación con el precio promedio real al productor de frijol con un año de rezago fue de 0.4, por lo que si se considera un aumento del 10% en el precio del frijol, la producción de maíz incrementa en 4%.

Debido a su relación inversa con la producción, el precio del fertilizante de maíz resultó con una elasticidad de -0.2, lo que quiere decir que si el precio real del fertilizante aumenta en 10%, la producción bajará en 2%. Asimismo, la elasticidad del pago real de Proagro fue de 0.5, esto significa que si el pago incrementa en 10%, entonces la producción de maíz en la Huasteca aumentará en 5%. Las condiciones extremas, tales como la precipitación y temperatura máximas, tuvieron una elasticidad de -0.1 y de -0.7, lo que indica que si se incrementa la precipitación y la temperatura en 10%, la producción de maíz disminuye en 1% y 7%, respectivamente. Del mismo modo, los coeficientes de elasticidad que relaciona la superficie mecanizada, la cantidad producida de maíz con un año de rezago, el precio real internacional y el precio promedio real al productor del maíz con un año de rezago con la producción de maíz en la Huasteca hidalguense fueron de 0.1, 0.2, 0.03 y 0.05. Si las variables mencionadas incrementaran en 10%, y considerando sus respectivas elasticidades, harían que la producción de maíz aumente en 1%, 2%, 0.3% y 0.5%, respectivamente.

Tabla 3. Elasticidades precio de la oferta y demanda de maíz en la Huasteca hidalguense.

Variables explicativas	QPM	QDM
PPMR	0.1	
PPFRL	0.4	
PFER	-0.2	
PROCMR	0.5	
PPMAX	-0.1	
TMAX	-0.7	
SMEC	0.1	
QPML	0.2	
PIMR	0.03	
PPMRL	0.05	
PCMR		-0.2
PCFR		-0.3
IDHR		0.4
POBC		0.2
QDML		0.2

Fuente: Elaboración propia.

¹ El término *ceteris paribus* es un supuesto que se emplea para analizar la influencia de una variable dada dentro de un modelo económico y establece que todos los demás factores se mantienen constantes (Nicholson, 2008).

Discusión

A continuación, se comparan los coeficientes de elasticidad de las variables que explican el comportamiento de la oferta de maíz encontrados en la presente investigación con los resultados de otros autores. La elasticidad precio de la oferta encontrado en esta investigación fue de 0.1, la cual indica que el maíz es un bien inelástico. Los siguientes autores encuentran una elasticidad precio de la oferta inelástica: García-Salazar & Ramírez-Jaspeado (2015) reportan 0.21, Vázquez & Martínez (2015) reportan 0.15 y Pérez-Soto *et al.* (2016) reportan 0.40. La elasticidad reportada por Vázquez & Martínez (2015) es el más parecido al de esta investigación. Respecto a la elasticidad cruzada entre el maíz y el frijol, Molina-Gómez *et al.* (2012) encuentra una elasticidad de 0.01, la cual resulta inferior al encontrado en este trabajo. Esto puede deberse a que se tomó el precio promedio real al productor de frijol con un año de rezago o, bien, al periodo de tiempo considerado en el cálculo de dichas elasticidades. El coeficiente de elasticidad que relaciona la producción de maíz con el precio del fertilizante encontrado por García-Salazar & Ramírez-Jaspeado (2015) fue de -0.70 y resultó superior al encontrado; las diferencias de resultados pueden ser atribuibles a la metodología empleada en cada trabajo, pues ambos son distintos. De acuerdo a la elasticidad del pago real de Proagro con la producción de maíz, estos autores encuentran las siguientes cifras. Molina-Gómez *et al.* (2012) señalan que es de 0.17, García-Salazar & Ramírez-Jaspeado (2015) encuentran que es de 0.14 y Pérez-Soto *et al.* (2016) indican que es de -0.50, esta última cifra es similar al encontrado en esta investigación, pero con una relación funcional directa; es decir, si crece el apoyo del Proagro, la producción aumentará también. Respecto a las elasticidades de la precipitación y temperatura que se vinculan con la producción de maíz, García-Salazar & Ramírez-Jaspeado (2015) indican que es de 1.64 y Guzmán-Soria *et al.* (2012) señalan que es de -1.26. Ambas cantidades son muy elevadas a las encontradas en este trabajo, esto pudiera deberse a que los autores citados toman en cuenta la precipitación y temperatura promedio, y la presente investigación considera estas variables en una condición extrema.

Las elasticidades de las variables independientes que se relacionan con la demanda de maíz en la Huasteca, al igual que la oferta, también resultaron ser todas inelásticas. En este caso, las variables que más impactan en el comportamiento de la demanda son los siguientes: el ingreso real disponible en el estado de Hidalgo tiene una elasticidad de 0.4 y el precio promedio real al consumidor de frijol de -0.3. Dichos resultados indican que si el ingreso incrementa en un 10%, la demanda de maíz crecerá en 4%, y si se eleva el precio promedio real al consumidor de frijol, la demanda de maíz caerá en 3% (tabla 3). El resultado de la elasticidad precio de la demanda encontrado en esta investigación es de -0.2, este coeficiente de elasticidad difiere por mucho con el resultado hallado por Vázquez & Martínez (2015), quienes indican una elasticidad propia de la demanda de -5.8, diferencia que puede deberse a que los autores consideran únicamente a los determinantes de la oferta en una regresión lineal simple; en cambio, en este trabajo se considera de forma simultánea a la oferta y a la demanda, lo que hace que el resultado sea más consistente. La elasticidad cruzada que relaciona la cantidad demanda de maíz con el precio promedio real al consumidor de frijol encontrado en esta investigación coincide con el encontrado por Retes, Torres & Garrido (2014) (-0.29), cabe mencionar que este autor consideró la cantidad demanda de tortilla en lugar de la demanda de maíz. Finalmente, la elasticidad ingreso de esta investigación coincide con la que encontró Vargas (2017) (0.42), aunque Vargas (2017) consideró para el cálculo de dicha elasticidad datos relacionados con la harina de maíz en lugar de demanda de maíz; sin embargo, es aceptable la consideración que hace el autor debido a que la harina de maíz puede clasificarse como un bien básico, tal como lo es el maíz. Pérez & Venegas (2017) y Pérez-Fernández, Rivas-Martínez, Caamal-Cauich & Martínez-Luis (2017) reportan una elasticidad ingreso de 1.39, cifra que es superior a la encontrada en la presente investigación; la discrepancia radica en los métodos utilizados para sus respectivas estimaciones.

En la tabla 4 se pueden apreciar los efectos de Proagro sobre la producción de maíz en la Huasteca hidalguense. Se parte del escenario base (datos observados promedio en 2015-2017), el cual indica una situación de autoconsumo. Como se había mencionado anteriormente, la Huasteca hidalguense está catalogada como una región de alta y muy alta marginación, se caracteriza por el minifundio, aspectos que justifican que la producción de maíz en la Huasteca hidalguense sea destinado, en su totalidad, para el autoconsumo (Pérez *et al.*, 2010; Nería, 2012).

En el escenario 2 no se considera Proagro. Esta medida trae como consecuencia que la producción de maíz se vea drásticamente afectada al pasar de 68 594 t a 27 819 t, reducción equivalente a 59.4% en la producción de maíz, respecto al escenario base. El maíz es el cultivo más importante en la región hidalguense, la desaparición de Proagro traerá consecuencias sociales, pues se pone en riesgo la alimentación de sus habitantes. Ante esta situación, no es recomendable disminuir o cancelar el Proagro en la Huasteca (tabla 4). Los resultados arrojados en esta investigación coinciden con los encontrados por los autores que se mencionan a continuación. García-Salazar & Ramírez-Jaspeado (2015) indican que al disminuir el Proagro en 4.7%, la superficie establecida con granos (entre ellos el maíz) se contrae en 0.7%. García-Salazar (2001) señala que en ausencia de Proagro, la producción de maíz en México disminuiría en 2.86 millones de t. Por su parte, Molina-Gómez *et al.* (2012) indican que, si el Proagro no hubiese existido, la producción de maíz en México declinaría en 17%, y García-Salazar *et al.* (2011) indican que si el Proagro no hubiese existido, la producción de maíz en México hubiera descendido en 14.5%. Cabe resaltar que las coincidencias entre los resultados anteriores van en la misma dirección en diferentes magnitudes por los distintos periodos de tiempo considerados en los estudios; sin embargo, la conclusión de todos es la misma, reducir o cancelar el Proagro perjudica la producción de maíz.

En el escenario 3 se plantea un aumento de Proagro en 50%, esta medida impacta de manera positiva a la producción de maíz en la Huasteca, al pasar de 68 594 t a 88 982 t. Este cambio representa un incremento del 29.7% en la producción de maíz, respecto al año base. Se recomienda esta política agrícola por los beneficios que otorga; entre ellos, los productores tienen la posibilidad de asegurar el autoconsumo, contribuir en la seguridad alimentaria y, por otro lado, cambia la situación de los productores de pasar del autoconsumo a tener un superávit de 20 388 t de maíz, que bien pueden comercializar en mercados locales o alejados a la Huasteca y, por ende, tener un ingreso extra que ayude a mejorar la calidad de vida de los productores. Los resultados que arroja la presente investigación concuerdan con los resultados de Corte & Carrillo (2018), en el sentido de que el Proagro incentiva la producción de maíz. Los autores indican que los productores mexicanos beneficiarios del Proagro producen 87.38% más que los que no son beneficiarios. Molina-Gómez *et al.* (2012) señalan que al aumentar el Proagro en 50%, la producción de maíz en México aumentaría en 8.5%, cabe mencionar que las estimaciones son diferentes, esto se debe a que en este caso el autor considera su estudio a nivel nacional y esta investigación es de carácter regional. Valentín-Garrido *et al.* (2016) indican que, para la Sierra Norte de Puebla, el Proagro no incentivó la producción de este grano, evidencia de ello es que no existe significancia estadística entre los productores inscritos en el programa y los que no lo están.

En el escenario 4, se propone la posibilidad de que en las recientes negociaciones del TLCAN el maíz quede fuera, porque no beneficia al sector (Semple, 2017). Al no existir importaciones, el maíz se adquiriría a un precio más alto (5168 pesos por t, 1.8% más alto en relación con escenario base), lo que cambiaría la producción de 68 594 t a 68 772 t. Este aumento es equivalente al 0.3%, respecto al escenario base. Cabe destacar que el aumento es muy ligero, debido a que la producción de maíz en esta región es básicamente de autoconsumo.

El modelo también permite realizar un análisis de impacto del precio internacional sobre la demanda de maíz, ya que dicho precio afecta al precio promedio del consumidor. Ante la ausencia de datos anteriores al TLCAN, se considera el promedio del precio internacional de maíz del periodo 1994-1996 para representar la situación en que el TLCAN no existe. Dado lo anterior, ante un precio internacional alto del maíz (no existe TLCAN), aumenta el precio al consumidor de 5582 pesos a 5761 pesos por t; tal incremento ocasiona que la demanda disminuya en 0.7% en relación con modelo base.

En el escenario 5 se modela un aumento de 20% en el precio internacional de maíz, esto origina que la producción de maíz cambie de 68 594 t a 69 123 t, aumentando la producción del grano en 0.8%, en relación con la observada en el modelo base. Al incrementarse el precio internacional de maíz, es probable que disminuyan las importaciones y, como consecuencia, se estimula la producción interna para satisfacer la demanda. Los resultados encontrados en esta investigación son similares a los de Molina-Gómez *et al.* (2012), quienes indican que ante un aumento del 20% en el precio internacional del maíz, la producción de maíz en México incrementa en 2%. De manera opuesta, Cruz *et al.* (2015) concluyen que el TLCAN ha incrementado las importaciones de maíz que realiza México. En 2012 se registró una cifra superior a 8.3 millones t provenientes de los Estados Unidos. Esta situación origina que los productores de maíz en México abandonen sus tierras y,

como consecuencia, que la producción de este grano disminuya. Como se comentó en el escenario anterior, el precio internacional influye en la demanda de maíz a través del precio al consumidor, entonces, al incrementarse el precio internacional, provoca que la demanda de maíz se reduzca en 2.0%.

En el escenario 6 se analizan aumentos simultáneos de 50% en el pago de Proagro y de 20% en el precio internacional de maíz; estas medidas provocan que la producción maíz cambie de 68 594 t a 89 510 t, este aumento en la producción de maíz equivale a 30.5%, respecto al año base. Este porcentaje es simplemente la suma de los efectos del aumento de Proagro y del precio internacional de maíz, ambas medidas favorecen el incremento de la producción de maíz en la Huasteca hidalguense. Contrariamente, dichas medidas provocan una reducción de 2% en la demanda de maíz, debido al efecto del aumento en el precio internacional y no por el Proagro, ya que el modelo no relaciona efectos de Proagro con la demanda.

Tabla 4. Efectos de Procampo y TLCAN sobre la producción y consumo de maíz en la Huasteca hidalguense.

Escenario	Producción	PPMR	PCMR	Consumo	Saldo
Situación observada (2015-2017)	68 105	5041	5978	68 105	0
Escenario 1 (Modelo base)	68 594	5078	5582	69 072	478
Cambio en %	0.7	0.7	-6.6	1.4	-
Escenarios					
Escenario 2. Procampo no existe	27 819	5078	5582	69 072	41 253
Escenario 3. Procampo incrementa en 50%	88 982	5078	5582	69 072	-19 910
Escenario 4. TLCAN no existe	68 772	5168	5761	68 614	-158
Escenario 5. TLCAN aumenta en 20%	69 123	5346	6113	67 712	-1411
Escenario 6. Procampo 50% y TLCAN 20%	89 510	5346	6113	67 712	-21 798
Cambio respecto al modelo base					
Escenario 2. Procampo no existe	-40 775	0	0	0	40 775
Escenario 3. Procampo incrementa en 50%	20 388	0	0	0	-20 388
Escenario 4. TLCAN no existe	178	90	179	-458	-636
Escenario 5. TLCAN aumenta en 20%	529	268	531	-1360	-1889
Escenario 6. Procampo 50% y TLCAN 20%	20 916	268	531	-1360	-22 276
Cambio en % respecto al modelo base					
Escenario 2. Procampo no existe	-59.4	0	0	0	-
Escenario 3. Procampo incrementa en 50%	29.7	0	0	0	-
Escenario 4. TLCAN no existe	0.3	1.8	3.2	-0.7	-
Escenario 5. TLCAN aumenta en 20%	0.8	5.3	9.5	-2.0	-
Escenario 6. Procampo 50% y TLCAN 20%	30.5	5.3	9.5	-2.0	-

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La importancia del maíz en nuestro país explica la existencia de una gran cantidad de estudios a nivel nacional que han tratado de analizar los efectos de los subsidios gubernamentales (a través de Proagro) y de la apertura comercial (a través del TLCAN), principales instrumentos de política que afectan el sector agrícola del país. La ausencia de estudios a nivel regional y la importancia del cultivo de maíz en el estado de Hidalgo, que ocupa el undécimo y el duodécimo lugar en la superficie sembrada y en la producción nacional de maíz, motivaron la presente investigación que determinó el efecto que han tenido Proagro y el TLCAN sobre el mercado de maíz en la Huasteca hidalguense.

La estimación del modelo de ecuaciones simultáneas del mercado del maíz en la Huasteca indica que tanto la oferta como la demanda responden de manera inelástica a los factores que las afectan. De acuerdo con los coeficientes de elasticidad, la temperatura máxima, el pago de Proagro y el precio promedio real al productor de frijol son los factores que más inciden en el comportamiento de la oferta de maíz. Del mismo modo, se encontró que los factores que más influyen en el comportamiento de la demanda de maíz en la región son el ingreso disponible y el precio real al consumidor de frijol. Según los resultados del modelo, el Proagro se relaciona únicamente con la producción de maíz, y se encuentra que existe efecto positivo sobre la producción del grano al aumentar el Proagro. Por otra parte, el TLCAN se relaciona vía precio internacional con el precio al consumidor y con el precio al productor; por lo tanto, cambios en el precio afectan de forma negativa a la demanda y de manera positiva a la oferta de maíz.

El pago de Proagro resultó ser un instrumento de política agrícola eficaz en la Huasteca y se demostró que incentiva la producción de maíz en esta región, por lo cual se recomienda continuar con este subsidio e incluso aumentarlo. No se recomienda reducir o cancelar el pago de Proagro en la Huasteca porque disminuye drásticamente la producción de maíz en esta región. Los efectos del TLCAN sobre la producción y demanda de maíz en la Huasteca resultaron ser muy bajos, y esto se debe principalmente a que la mayor parte de la producción de maíz en la región es de autoconsumo.

Referencias

- Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (Aserca). (2011). Informe de resultados y de impacto económico y social del componente PROCAMPO para vivir mejor. *Claridades Agropecuarias*, 213, 13-29.
- Banco de México (Banxico). (2018). *Mercado cambiario (tipos de cambio)*. Recuperado el 10 de julio de 2018 de <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-cambiario/>
- Corte Cruz, P. S., & Carrillo Huerta, M. M. (2018). Impactos del Programa Procampo en la Producción de Maíz y Frijol en México, 2000-2010. *EconoQuantum*, 15(2), 95-112. doi: <http://dx.doi.org/10.18381/eq.v15i2.7130>
- Cruz Soriano, D. R., Sánchez Martínez, N. P., Quintero Soto, M. L., & Sales Colin, J. (2015). Tratado de Libre Comercio de América del Norte y las Importaciones Mexicanas de Maíz, Implicaciones en el Suministro de Alimentos. *Revista Estudios Agrarios*, 60, 117-140.
- FUNDAR Centro de Análisis e Investigación A. C. (2010). Subsidios al campo en México. Recuperado el 3 de marzo de 2018 de <http://datos.opendata.mx/dataset>
- García-Salazar, J. A. (2001). Efecto de PROCAMPO sobre la producción y saldo de comercio exterior de maíz. *Agrociencia*, 35(6), 671-683.
- García, R., García, G., & Montero, R. (1990). *Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas*. Estado de México, México: Colegio de Postgraduados.
- García-Salazar, J. A., Skaggs, R. K., & Crawford, T. L. (2011). Evaluación de los efectos del Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) en el mercado de maíz en México, 2005-2007. *Economía Sociedad y Territorio*, 11(36), 487-512.
- García-Salazar, J. A., & Ramírez-Jaspeado, R. (2015). ¿Han Estimulado el TLCAN y PROCAMPO la Reconversión de la Superficie Agrícola de México? *Revista Fitotecnia Mexicana*, 38(3), 257-264.
- Granados, R. R., & Sarabia, R. A. A. (2013). Cambio climático y efectos en la fenología del maíz en el DDR-Toluca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 4(3), 435-446. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v4i3.1204>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill.
- Guzmán-Soria, E., De la Garza-Carranza, M. T., García-Salazar, J. A., Hernández-Martínez, J., & Rebollar-Rebollar, S. (2012). Determinantes de la Oferta de Maíz Grano en México. *Agronomía Mesoamericana*, 23(2), 269-279. doi: <https://doi.org/10.15517/am.v23i2.6488>
- Hernández Licona, B. (2016). *Efectos de Procampo en la producción e importación de maíz y sorgo en México (1990-2014)*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México, México. Recuperado el 27 de junio de 2018 de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/80107>

- Hernández Ortíz, J., & Martínez Damián, M. A. (2009). Efectos del cambio de precios de garantía a Procampo en precios al productor, sin incluir efecto de importaciones. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 32(2), 153-159.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI). (2018a). Anuario estadístico del estado de Hidalgo. Recuperado el 20 de junio de 2018 de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=anuario+hidalgo>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI). (2018b). Cuentas Nacionales. Recuperado el 10 de julio de 2018 de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI). (2018c). Precios e inflación. Recuperado el 14 de julio de 2018 de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Madueño Paulette, R. (2000). La Huasteca hidalguense: pobreza y marginación social acumulada. *Sociológica*, 15(44), 97-131.
- Martínez García, J. L. (2013). Lucha campesina en la Huasteca hidalguense. Un estudio regional. *Estudios Agrarios*, 19(53-54), 17-90.
- Molina-Gómez, J. N., García-Salazar, J. A., Chalita-Tovar, L. E., & Pérez-Soto, F. (2012). Efecto de Procampo sobre la producción y las importaciones de granos forrajeros en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(5), 999-1010. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v3i5.1409>
- Moreno-Sáenz, L. I., González-Andrade, S., & Matus-Gardea, J. A. (2016). Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(1), 115-126. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i1.375>
- Neria, G. (30 de octubre de 2012). Producción de maíz en Hidalgo solo es para autoconsumo: Diconsa. *El Independiente de Hidalgo*. Recuperado el 5 de octubre de 2019 de <https://www.elindependientehidalgo.com.mx/hemeroteca/2012/10/62050>
- Nicholson, W. (2008). *Teoría microeconómica: principios básicos y ampliaciones*. Distrito Federal., México: Cengage Learning.
- Pérez Fernández, A., & Venegas Venegas, J. A. (2017). Producción de Bioetanol en México: Implicaciones Socio-Económicas. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 10(1), 13-24.
- Pérez-Fernández, A., Rivas-Martínez, M. I., Caamal-Cauich, I., & Martínez-Luis, D. (2017). La producción de Bioetanol y su Impacto en el precio de productos agrícolas en México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 4(12), 597-602. doi: <http://dx.doi.org/10.19136/era.a4n12.977>
- Pérez, C. J. P., Irizar, G. M., Vargas, H. J., Cabrera, C. V., Morales, D. P., & Martínez, R. E. (2010). Avance de la validación de biofertilizantes y densidad de siembra en Maíz y Frijol en la Huasteca hidalguense. *Innovando Juntos*, 7(28), 10-21.
- Pérez-Soto, F., Figueroa-Hernández, E., & Godínez-Montoya, L. (2016). Efectos de Procampo en la producción e importación de maíz y sorgo en México (1990-2015). *Revista de Desarrollo Económico*, 3(9), 1-14.
- Retes Mantilla, R. F., Torres Sanabria, G., & Garrido Roldán, S. (2014). Un modelo econométrico de la demanda de tortilla de maíz en México, 1996-2008. *Estudios Sociales, Revista de alimentación contemporánea y Desarrollo Regional*, 22(43), 39-59. doi: <http://dx.doi.org/10.24836/es.v22i43.46>
- Reyes Guzmán, G., Guerra Navarro, J., & Calderón Ponce, G. (2005). Condiciones de Cultivo del Maíz Criollo en Comunidades de Puebla, Tlaxcala e Hidalgo: Un Análisis de las Economías de Autoconsumo. *Aportes*, 10(29), 63-83.
- Rodil Marzábal, O., & López Arévalo, J. A. (2011). Efectos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte sobre el comercio de México: creación de comercio y especialización intraindustrial. *Revista de Economía Mundial*, 27, 249-278.
- Rodríguez, C. E. (2009). *Diccionario de economía*. Recuperado el 01 de febrero de 2019 de <http://www.eumed.net/diccionario/dee/dee.pdf>
- Ruiz, F. M. (16 de enero de 2014). De Procampo a Proagro Productivo. *El Financiero*. Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mariano-ruiz-funes/de-PROCAMPO-a-proagro-productivo>

- Ruiz Velázquez, R. N., & Barrón Arreola, K. S. (2015). Procampo en la competitividad del maíz una evaluación a posteriori. Caso de estudio Jala, Nayarit. *Universo de la Tecnológica*, 7(20), 20-23.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). (2018). ¿Qué es el PROCAMPO? Recuperado el 20 de marzo de 2018 de <http://www.agricultura.gob.mx/que-hacemos/procampo>
- Semple, K. (2 de abril de 2017). Mexico Ready to Play the Corn Card in Trade Talks. *The New York Times*. Recuperado el 20 de marzo de 2018 de <https://www.nytimes.com/2017/04/02/world/americas/mexico-corn-nafta-trade.html?ref=nyt-es&mcid=nyt-es&subid=article>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2017). *Estadística de producción*. Recuperado el 17 de marzo de 2018 de http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN). (2018). *Información Climatológica por Estado*. Recuperado el 8 de julio de 2018 de <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=hgo>
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (Siacon). (2018). Base de datos. Recuperado el 4 de junio de 2018 de <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). (2018). *Mercados nacionales agrícolas*. Recuperado el 21 de junio de 2018 de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>
- Statistical Analysis System Institute (SAS). (1999). *SAS/ETS User's Guide, Version 8*. NC, USA: Statistical Analysis System Publishing United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Base de datos*. Recuperado el 28 de julio de 2018 de <https://www.ers.usda.gov/data-products/season-average-price-forecasts/>
- Valentín-Garrido, J. M., León-Merino, A., Hernández-Juárez, M., Sangerman-Jarquín, D. M., & Valtierra-Pacheco, E. (2016). Evaluación del Programa Proagro Productivo en Comunidades Rurales de la Sierra Norte de Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(2), 413-425. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v7i2.354>
- Vargas Sánchez, G. (2017). El mercado de harina de maíz en México. Una interpretación microeconómica. *Economía Informa*, 405, 4-29. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecin.2017.07.001>
- Vázquez Alvarado, J. M. P., & Martínez Damián, M. A. (2015). Estimación Empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(5), 955-965. doi: <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i5.590>
- Zarazúa-Escobar, J. A., Almaguer-Vargas, G., & Ocampo-Ledesma, J. G. (2011). El Programa de Apoyos Directos al Campo (Procampo) y su Impacto sobre la Gestión del Conocimiento Productivo y Comercial de la Agricultura del Estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 8(1), 89-105.