

## ¿HAN ESTIMULADO EL TLCAN Y PROCAMPO LA RECONVERSIÓN DE LA SUPERFICIE AGRÍCOLA DE MÉXICO?

### HAVE NAFTA AND PROCAMPO PROMOTED THE CONVERSION OF AGRICULTURAL AREAS IN MÉXICO?

J. Alberto García-Salazar\* y Rocío Ramírez-Jaspeado

Posgrado en Economía, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México- Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

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

#### RESUMEN

La reconversión de la superficie agrícola hacia cultivos con ventajas comparativas que usan de manera intensiva la mano de obra, ha sido uno objetivo del Programa de Apoyos al Campo (PROCAMPO) que inició a finales de 1993, y del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) vigente desde enero de 1994. Para determinar los factores que explicaran el proceso de reconversión de la superficie agrícola en el periodo del TLCAN y PROCAMPO se estimaron dos modelos: uno para cultivos básicos y otro para frutas y hortalizas; en cada modelo la superficie es la variable dependiente, y el precio del producto, el pago de PROCAMPO, el precio de los insumos y la precipitación pluvial son las variables independientes. Los resultados indican que de 1994/96 a 2006/08 la superficie de granos disminuyó anualmente en 0.6 %, y que la superficie de frutas y hortalizas creció cada año 0.7 %, como consecuencia del comportamiento de los precios. La disminución en el pago real de PROCAMPO observado en el periodo 1994/96-2006/08 provocó una disminución anual de 0.7 % en la superficie de granos, y un aumento anual de 2.7 % en la superficie de frutas y hortalizas. Los resultados anteriores indican que el TLCAN ha favorecido la reconversión de la superficie, y que la disminución en el pago real de PROCAMPO ha reforzado dicho proceso, aunque la ganancia ha sido pequeña.

**Palabras clave:** Superficie agrícola, granos, frutas y hortalizas, TLCAN, PROCAMPO diversificación.

#### SUMMARY

Conversion of agricultural areas to cropping areas with comparative advantages, such as high labor intensity, is a goal for the Program for Direct Assistance in Agriculture (PROCAMPO) that began in 1993, and for the North America Free Trade Agreement (NAFTA), which started in January 1994. Two models were estimated, one for grains and another for fruits and vegetables, to determine the factors that could explain the conversion process of agricultural areas in the period of NAFTA and PROCAMPO. In each model, area is the dependent variable, while crop price, PROCAMPO payment, prices of inputs and rainfall were independent variables. Results indicate that from 1994/96 to 2006/08 grain-sowed surface decreased 0.6 % annually, while fruit-and-vegetable-sowed surface grew each year 0.7 %, as a result of price behavior. Decrease in the real PROCAMPO payment observed in the 1994/96-2006/08 period caused an annual decrease of 0.7 % in the grain-sowed surface, and an annual increase of 2.7 % in the fruit-and-vegetable-sowed surface. These results indicate that NAFTA has favored the conversion of sowed surface, and that the decrease in the

real PROCAMPO payment has reinforced this process, although the earnings have been rather small.

**Index words:** Agricultural area, grains, fruits and vegetables, NAFTA, PROCAMPO, diversification.

#### INTRODUCCIÓN

Desde mediados del decenio de los años ochenta el Gobierno de México abandonó el modelo intervencionista de sustitución de importaciones para orientar la economía hacia el exterior por medio de la liberación. Las reformas incluyeron la liberación comercial mediante la firma de tratados comerciales con varios países de América y Europa, la supresión de subsidios, la venta de empresas paraestatales y la eliminación del control de precios oficiales. En el sector agropecuario las reformas económicas abarcaron numerosos ámbitos: se eliminaron los precios de garantía de los productos básicos y los aranceles; se eliminó la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) que realizaba la comercialización; se reformó el esquema de otorgamiento de subsidios a los insumos, crédito y seguro, y aparecieron los apoyos directos a la producción y subsidios a la comercialización (García y Williams, 2004; Ávalos-Sartorio, 2006).

En el modelo de desarrollo adoptado por México basado en la liberación comercial, se planteaba la reconversión<sup>1</sup> de la superficie agrícola del país en base a las ventajas comparativas presentes en el sector. Se planteaba que si México es abundante en mano de obra en relación a sus socios comerciales de América del Norte, entonces debería de producir cultivos que usan de forma intensiva la mano de obra, como las futas y hortalizas, y debería dejar de producir cultivos básicos que usan de manera extensiva este recurso. Con la reconversión de la superficie agrícola hacia frutas y hortalizas se lograría aumentar el empleo de mano de obra.

<sup>1</sup>La reconversión productiva es el cambio en la actividad agrícola para aprovechar la aptitud potencial del área o sitio con el uso óptimo del suelo y reducir la siniestralidad, para alcanzar una producción capaz de competir exitosamente en la defensa del mercado local y lograr una incursión eficiente en los mercados externos (SAGARPA, 2004).

En el campo, aumentarían las exportaciones generando mayores divisas, y aumentaría el ingreso de los productores por la mayor rentabilidad de estos cultivos. Además, con la reconversión aumentarían las importaciones de granos básicos provenientes de los EE. UU. y Canadá, y las exportaciones de frutas y hortalizas hacia estos países.

Desde la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en enero de 1994, fueron llevadas a la práctica diversas políticas encaminadas a lograr la reconversión de la superficie agrícola. La eliminación de aranceles y cuotas de importación establecidas en el TLCAN fueron las principales políticas para estimular la reconversión de la superficie agrícola, ya que permitirían modificar la estructura de precios en favor de cultivos más rentables como frutas y hortalizas. Con el TLCAN, vigente todavía en la actualidad, México pretende incentivar su crecimiento comercial al beneficiarse de los nuevos precios que modificarían la estructura agrícola basada en la producción de cultivos más competitivos y exportables como frutas y hortalizas, y así dejar de producir cultivos menos competitivos como granos y oleaginosas.

Además, esta política de precios elevaría la productividad del sector al propiciar cambios en el uso de los factores productivos como tierra, mano de obra y capital (Yúnez-Naude *et al.*, 2004). Adicionalmente, el TLCAN reduciría los costos de producción y comercialización por medio de la eliminación de aranceles a la importación de insumos y supresión de los aranceles a la exportación (Cervantes y Durán, 2005).

Desde antes de iniciar el tratado se realizaron estudios que pronosticaban los efectos del TLCAN sobre el sector agrícola (Levy y van Wijnbergen, 1992; STPS, 1994); en general, dichos estudios pronosticaban un descenso en la producción de granos básicos y en los niveles de empleo. También se realizaron estudios para medir la competitividad y las ventajas comparativas de la producción agrícola de México antes de iniciar el TLCAN (Salcedo *et al.*, 1993; Matus y Puente, 1992). Estos estudios sentaron las bases para la reconversión de la agricultura y analizaron los efectos del TLCAN sobre los principales productos agrícolas del país. Los resultados de dichos estudios indicaban que la competitividad y ventajas comparativas difieren en cada sistema de producción, y que los efectos del TLCAN serían distintos para cada sistema.

Después de varios años del tratado se han estudiado los efectos sobre los precios, el comercio, la producción y el ingreso de los productores de algunos productos básicos (Yúnez-Naude, 2006; Fiess y Lederman, 2004), se ha puesto especial atención a los cambios ocurridos en los pequeños productores de granos básicos y a los costos ambientales

provocados por la liberalización del maíz (de Janvry *et al.*, 1995; Nadal, 2000; Nadal y Wise, 2004). Otros estudios han examinado la respuesta de los pequeños productores de maíz, de autoconsumo y con orientación al mercado, a la liberación comercial (Dyer *et al.*, 2006; Bellon y Hellin, 2011).

A más de 20 años de vigencia del TLCAN, el impresionante aumento de las importaciones de granos básicos como maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum bicolor*), trigo (*Triticum sativum*) y arroz (*Oryza sativa*) parecen estar asociados a una disminución en la superficie de este grupo de cultivos, y por tanto pareciera que el TLCAN ha permitido la reconversión de la superficie de granos básicos hacia cultivos más rentables.

Otra de las políticas encaminadas a lograr la reconversión de la superficie agrícola fue el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), instrumentado por el Gobierno a finales de 1993 para apoyar la producción agrícola de México. Desde su implementación PROCAMPO pretendía alcanzar los siguientes objetivos: a) Brindar apoyo directo a más de 3.3 millones de productores; b) Fomentar la reconversión de aquellas superficies en las que sea posible establecer actividades con mayor rentabilidad; c) Compensar los subsidios que otros países otorgan a sus productores agrícolas; d) Estimular la organización de productores; e) Lograr que los consumidores nacionales tengan acceso a alimentos a precios bajos; y f) Incrementar la competitividad de las cadenas productivas relacionadas con la agricultura (SARH, 1993).

PROCAMPO es una contribución directa que el Gobierno Federal otorga a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para apoyar el ingreso de los productores rurales. El apoyo consiste en la entrega de recursos monetarios por cada hectárea o fracción sembrada y registrada en el Programa. El PROCAMPO respondió a la apertura de la economía nacional y a la necesidad de modernización del campo mexicano (SAGARPA, 2007).

Desde su inicio, el Gobierno anunció que la vigencia de PROCAMPO sería de 15 años. En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 fue establecido que PROCAMPO continuaría durante la administración del Presidente Felipe Calderón (1 de diciembre de 2006 a 30 de noviembre de 2012) y mejoraría su operación y eficiencia (Presidencia de la República, 2007a). En el sexenio del Presidente Enrique Peña Nieto (1 de diciembre de 2012 a 30 de noviembre de 2018) el programa ha cambiado su nombre a PROAGRO Productivo (SAGARPA, 2014).

En un inicio, los cultivos elegibles por el Programa se

limitaban al maíz, frijol (*Phaseolus sp.*), trigo, arroz, sorgo, soya (*Glycine max*), algodón (*Gossypium sp.*), cártamo (*Carthamus tinctorius*) y cebada (*Hordeum vulgare*). A partir del ciclo Primavera-Verano (PV) 1995 se concretó normativamente la opción para el beneficiario de recibir subsidios por la siembra de cualquier cultivo lícito, lo que permitió estimular la reconversión de la actividad económica y propiciar una mayor autonomía en la toma de las decisiones del productor (SAGARPA, 2007).

Durante el periodo de vigencia del programa se han realizado estudios sobre PROCAMPO con diferentes enfoques y distintos objetivos; dichos estudios se han enfocado al análisis de los efectos del programa sobre variables como la producción, el ingreso de los productores, la pobreza, y la reconversión de la producción encaminada a cultivos más rentables. El Programa ha sido positivo, pues parte del aumento de la producción de maíz observada en el periodo 1994-2007 se debió a su existencia (García-Salazar *et al.*, 2011).

El efecto de PROCAMPO se ha dado a través del mejoramiento de la tierra y rendimientos por hectárea, ya que 76 % de los beneficiarios utilizó el apoyo para cultivar la tierra y mejorar su capacidad productiva, y 51, 75 y 100 % del apoyo de Programa recibidos por los productores pequeños, medianos y grandes, respectivamente, se invierte en actividades agrícolas (ASERCA, 2000; Com. personal<sup>2</sup>). Existe evidencia de que las transferencias de PROCAMPO han tenido un efecto multiplicador considerable sobre el ingreso de los hogares, y que el pago directo otorgado a través del Programa ha generado aumentos en el ingreso para los beneficiarios más pobres (Sadoulet *et al.*, 2001; Tangerman, 2006). También se ha demostrado que los beneficios del PROCAMPO han sido mayores a los costos de implementar el programa (García-Salazar *et al.*, 2011).

Además de los efectos positivos de PROCAMPO, se reconoce la existencia de los siguientes problemas: el Programa ha beneficiado más a los productores grandes; muchos productores reciben el subsidio después de la siembra; la cuota de PROCAMPO ha disminuido en términos reales; y un buen porcentaje de los productores no destina la cuota a actividades agrícolas. Estos problemas han sido analizados y se han planteado propuestas para mejorar el funcionamiento (Rosenzweig, 2007; Labarthe, 2007).

Evaluaciones del PROCAMPO indican que el Programa no ha cumplido con el objetivo de fomentar la reconversión de las superficies en las que sea posible establecer actividades

des con mayor rentabilidad. Después de 12 años desde que inició PROCAMPO, cerca de la mitad de los beneficiarios (pequeños y grandes productores por igual) reportaban ignorar que pueden plantar cualquier cultivo sin perder los beneficios. Sólo 5.8 % de ellos reportó haber cambiado de cultivos (Scott, 2007). Esto evidencia que el objetivo de fomentar la reconversión productiva de aquellas superficies en las que sea posible establecer actividades con mayor rentabilidad, no se ha cumplido de manera satisfactoria.

Las evaluaciones del programa señalan, precisamente, que los retos se centran en dos aspectos: la reconversión de cultivos y la distribución del ingreso. Una parte importante de los beneficiarios no está enterado de las reglas del programa en lo que se refiere a la reconversión productiva: 47.7 % de las unidades de producción manifestó no saber que se puede sembrar cualquier cultivo sin perder el apoyo de PROCAMPO, y este patrón se presenta en todos los estratos de productores (GEA, 2005).

Algunas cifras sobre la evolución de la superficie cosechada de granos básicos y frutas y hortalizas<sup>3</sup> pueden dar idea sobre los efectos que el TLCAN y PROCAMPO han tenido sobre la reconversión de cultivos. En el periodo 1994-1996, inicio del PROCAMPO y el TLCAN, la superficie anual promedio de granos y hortalizas fue de 14,018 y 456 mil hectáreas, respectivamente, en tanto que para el periodo 2006-2008 dichas cifras ascendieron a 12,271 y 462 mil hectáreas. Lo anterior representó una disminución promedio anual de 1.1 % en la superficie de granos, y un crecimiento medio anual de 1.4 % en la superficie de frutas y hortalizas.

Los datos anteriores son evidencia de la existencia de un proceso de reconversión de actividades menos rentables como los granos, a otros cultivos más rentables como las frutas y hortalizas<sup>4</sup>. Pero ¿qué explica dicho crecimiento? ¿PROCAMPO, el TLCAN, o ambos? La respuesta a dicha interrogante requiere de un análisis sobre el comportamiento de los precios de ambos grupos de cultivos y el pago de PROCAMPO en términos reales. Datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) indican que en el periodo 1994/96-2006/08, los precios medios rurales reales de los granos descendieron a un ritmo de 1.7 %, y un aumento en el precio al productor en 3.4 % en el caso de las frutas y hortalizas.

<sup>3</sup>El grupo de granos básicos incluye: maíz, frijol, trigo y sorgo; el grupo de frutas y hortalizas incluye: melón, sandía y fresa, chile verde, tomate rojo, cebolla, calabacita, tomate verde, pepino y brócoli. La razón que justifica la integración de cada grupo es la participación de cada uno en las importaciones y exportaciones agrícolas totales en 2008. El valor de las importaciones de granos básicos representa 40 % del valor de las importaciones agrícolas totales; el valor de las exportaciones de las frutas y hortalizas seleccionados representan 49 % del valor de las exportaciones agrícolas totales (SIAP-SAGARPA, 2014).

<sup>4</sup>Se refiere a la rentabilidad por hectárea, que es igual a la diferencia entre el ingreso por hectárea (precio por rendimiento) menos el costo de producción por hectárea (Matus y Puente, 1992).

<sup>2</sup>García Santillán Arturo (2004) Un Estudio Empírico sobre Alianza para el Campo, PROCAMPO, Remesas y Financiamiento Bancario y su Influencia en el Saneamiento de las Finanzas Rurales y Producción Agropecuaria. El Caso de Aguascalientes. Factibilidad de Bursalizar Procampo. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 309 p.

Al considerar la ley de la oferta<sup>5</sup> y la posible relación de competencia por el uso de los recursos, se puede apreciar que la nueva estructura de precios ha favorecido el proceso de reconversión.

En el caso de PROCAMPO, el apoyo otorgado al productor ha crecido en términos nominales. En 1994 fue de 330 pesos ha<sup>-1</sup> en el ciclo Otoño-Invierno (OI) y de 350 pesos ha<sup>-1</sup> en el ciclo PV; en 2002 fue de 829 pesos ha<sup>-1</sup> en el ciclo OI, y en ese mismo año de 873 pesos ha<sup>-1</sup> en el ciclo PV. A partir de 2003 el pago se realizó de manera diferenciada: el otorgado en el ciclo OI, igual al otorgado a los productores de riego de ciclo PV, y la cuota preferencial otorgada a los productores de temporal del ciclo PV; en el periodo 2005-2009 la cuota normal pagada en ambos ciclos se mantuvo constante en 963 pesos ha<sup>-1</sup>, al igual que la cuota preferencial, la cual se ubicó en 1160 pesos ha<sup>-1</sup> (Presidencia de la República, 2001 y 2007b).

El estancamiento del pago PROCAMPO en términos nominales originó una disminución del mismo en términos reales; durante el periodo 1994/96-2007/09 la cuota normal en términos reales pagada en el ciclos OI y PV disminuyó a un ritmo anual de 2.6 y 3.2 %, en tanto que en el periodo la disminución fue de 28.8 y 34.4 %. Una misma tendencia presentó la cuota preferencial que disminuyó a un ritmo anual de 2.8 % en el periodo 2003/05-2007/09 (Presidencia de la República, 2001 y 2007b).

La relación positiva/negativa entre la superficie de granos/hortalizas y el pago del programa en términos reales, parece indicar que el programa no ha favorecido la reconversión; sin embargo, una afirmación de este tipo requiere un análisis más completo. Este trabajo tiene como objetivo realizar una medición de los efectos que el pago del PROCAMPO y los precios de granos y hortalizas han tenido sobre la reconversión de la superficie agrícola. La hipótesis de esta investigación sostiene que PROCAMPO no ha favorecido la reconversión de la superficie agrícola de México, y que el proceso de reconversión observado en el periodo se debe a la estructura de precios de granos, frutas y hortalizas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar el objetivo se estimaron dos modelos, uno para la superficie de granos básicos y otro para la superficie de frutas y hortalizas. Ambos grupos de cultivos compiten por el uso de los recursos, pero la rentabilidad promedio de los granos es sensiblemente menor a la obtenida en frutas y hortalizas. Para medir el efecto de PROCAMPO y del TLCAN sobre la superficie cosechada de ambos grupos de cul-

<sup>5</sup>La ley de la oferta establece que si los demás factores que afectan la cantidad ofrecida permanecen constantes, cuanto más alto es el precio de un bien mayor será la cantidad ofrecida, y cuando más bajo sea el precio de un bien menor será la cantidad ofrecida del mismo (Parkin y Lori, 2010).

tivos se calcularon elasticidades que miden la relación entre las áreas dedicadas al cultivo en ambos grupos, el pago de PROCAMPO, y los precios al productor en los dos grupos. El cambio porcentual en la superficie cosechada por efecto del PROCAMPO y TLCAN se determinó al multiplicar las elasticidades respectivas por los cambios en porcentaje en el pago real de PROCAMPO, y por el precio de ambos grupos de cultivos, observados en el periodo 1994/96-2006/08. Los modelos propuestos son los siguientes:

$$SG_t = \beta_{10} + \beta_{11} PPRG_t + \beta_{12} PPRH_t + \beta_{13} PPOG_t + \beta_{14} PFERG_t + \beta_{15} PPROCG_t + \beta_{16} PP_t + u_{1t} \quad (\text{Ec. 1})$$

$$SH_t = \beta_{20} + \beta_{21} PPRH_t + \beta_{22} PPRG_t + \beta_{23} PPOH_t + \beta_{24} PFERH_t + \beta_{25} PPROCH_t + u_{2t} \quad (\text{Ec.2})$$

donde:  $SG_t$  es la superficie de granos en el año  $t$  (ha);  $PPRG_t$  es el precio promedio real de granos en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ );  $PPRH_t$  es el precio promedio real de frutas y hortalizas en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ );  $PPOG_t$  es el precio promedio real de mano de obra para granos en el año  $t$  (pesos por día);  $PFERG_t$  es el precio promedio real del fertilizante para granos en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ );  $PPROCG_t$  es el pago promedio real de PROCAMPO para granos en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ );  $PP_t$  es la precipitación pluvial en el año  $t$  (mm);  $SH_t$  es la superficie de frutas y hortalizas en el año  $t$  (ha);  $PPOH_t$  es el precio promedio real de mano de obra para frutas y hortalizas en el año  $t$  (pesos por día);  $PFERH_t$  es el precio promedio real del fertilizante en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ );  $PPROCH_t$  es el pago promedio real de PROCAMPO para hortalizas en el año  $t$  (pesos  $t^{-1}$ ).

La formulación del modelo se basó en la teoría económica y en evidencia empírica. En teoría, la cantidad ofertada de un producto agrícola depende de los siguientes factores: el precio del producto, el precio de los insumos, el precio de los productos que compiten por el uso de los recursos, el precio de los productos asociados, los inventarios del producto, la superficie en hectáreas, la intervención del Gobierno, y las expectativas del productor (García *et al.*, 2003). Debido a que la producción es igual a la superficie por el rendimiento, entonces los factores que explican el comportamiento de la cantidad ofertada (o producción) también explican los cambios en la superficie.

El agricultor producirá granos u hortalizas tomando en cuenta el precio esperado del producto, como indicador para cosechar o abandonar la producción en caso de que no recuperar el costo medio de producción. Otro factor es el precio de los productos que compiten por el uso de los recursos. A nivel nacional las hortalizas compiten con los

granos por los recursos, de ahí que el precio de las hortalizas determinen la superficie sembrada de granos; de igual manera, el precio de los granos explica el comportamiento de la superficie de hortalizas.

Los precios de los insumos y las condiciones climáticas influyen en la producción de maíz. La mano de obra y los fertilizantes son factores importantes en la producción de granos básicos y de frutas y hortalizas a nivel nacional. La precipitación pluvial también influye en la superficie sembrada de granos. Finalmente, el pago de PROCAMPO se introduce como un factor que intenta explicar el comportamiento de la superficie de grano y hortalizas.

De acuerdo con García *et al.* (2003), hay una relación directa entre la superficie de granos y el precio medio real de granos, el pago promedio de PROCAMPO y la precipitación pluvial, y una relación negativa entre la superficie de granos y el precio medio real de frutas y hortalizas, el precio medio de la mano de obra y el precio real del fertilizante. Se espera entonces una relación positiva entre la superficie de frutas y hortalizas y el precio medio real de hortalizas, y una relación negativa entre la superficie de hortalizas y el precio medio real de granos, el precio medio real de la mano de obra, el precio real de los fertilizantes, y el pago promedio de PROCAMPO para hortalizas.

La estimación de los modelos se obtuvo a través del procedimiento de mínimos cuadrados (Gujarati, 2000) del paquete SAS (SAS, 1999). La congruencia estadística se determinó mediante la significancia individual de cada coeficiente con la *t* de Student, o razón de *t*, y de significancia global de los coeficientes de cada ecuación con la prueba de *F*. El modelo se validó con la teoría económica para los coeficientes de cada variable independiente. Con los coeficientes estimados y los valores medios de cada variable, se calcularon las elasticidades para cada factor que afecta a la variable dependiente.

Se usaron series de tiempo con datos anuales y nacionales en el periodo 1980-2008. El dato de superficie sembrada de granos básicos se obtuvo de la suma de la superficie de maíz, frijol, sorgo y trigo. De manera similar, el dato de superficie de frutas y hortalizas se obtuvo de la suma de la superficie de melón (*Cucumis melo*), sandía (*Citrullus vulgaris*), fresa (*Fragaria sp.*), chile verde (*Capsicum annuum*), tomate rojo (*Lycopersicon esulentum*), cebolla (*Allium cepa*), calabacita (*Cucurbita pepo*), tomate verde, pepino (*Cucumis sativus*) y brócoli (*Brassica oleracea var. italica*). La información provino del Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SIAP-SAGARPA, 2009).

El precio medio rural de granos corresponde al promedio

ponderado de precios medios rurales de maíz, frijol, sorgo y trigo. Como factor de ponderación se usó la participación porcentual de cada cultivo en la superficie total sembrada de granos, información que provino de SIAP-SAGARPA (2009). El precio medio rural de frutas y hortalizas corresponde al promedio ponderado de los precios medios de sandía, melón, fresa, chile verde, tomate rojo, cebolla, calabacita, tomate verde, pepino y brócoli. El ponderador usado fue la participación de cada cultivo en la superficie total de frutas y hortalizas consideradas para este estudio. La información provino de SIAP-SAGARPA (2009).

El precio de la mano de obra provino de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos (CONASAMI, 2011). Para el periodo 1980-2000, el precio del fertilizante provino de Calderón (Com. personal<sup>6</sup>), de 2001 a 2006 de Sabbagh (Com. personal<sup>7</sup>), y de 2007 a 2008 de FIRA (2009). El pago promedio de PROCAMPO para granos y frutas y hortalizas corresponde al promedio del pago en los ciclos Primavera-Verano (PV) y Otoño-Invierno (OI). Se usó como factor de ponderación la participación de la superficie sembrada de granos en ambos ciclos en el periodo 1994-2008. La información provino de la Presidencia de la República (2002 y 2011).

Para el periodo 1980-2000 la información sobre precipitación pluvial se obtuvo del Consejo Nacional Agropecuario (CNA, 1990; CNA 2002), y de 2001 a 2008 los datos provinieron de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2009; CONAGUA, 2011).

Las series fueron deflactadas con el Índice Nacional de Precios al Consumidor y el Índice de Nacional de Precios de la Agricultura, ambos obtenidos del Banco de México (BANXICO, 2010).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados estadísticos del Cuadro 1 muestran que el coeficiente de determinación  $R^2$  de la ecuación de hortalizas y frutas es de 0.88, mientras que la  $R^2$  de la ecuación de granos es de 0.78; y que ambas  $R^2$  evidencian un ajuste aceptable.

Respecto a la prueba global de *F*, todas las *F* calculadas (*F<sub>c</sub>*) fueron mayores a las *F* de tablas (*F<sub>t</sub>*), lo cual indica que en las dos ecuaciones se rechaza la hipótesis nula de que todos los parámetros son iguales a cero, y se infiere que al

<sup>6</sup>Calderón Chávez Maritza (2002) Efecto del precio internacional sobre el mercado de la papa en México, 1990-2000. Colegio de Postgraduados Tesis de Maestría. Economía. Montecillo, Estado de México. 109 p.

<sup>7</sup>Sabbagh Sánchez Adriana (2010) Análisis de la tendencia del consumo de papa (*Solanum tuberosum* L.) fresca en México. Tesis de Maestría. Campus Montecillo. Economía, Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Tesis de Maestría. Economía. Montecillo, Estado de México. 98 p.

**Cuadro 1. Resultados estadísticos, coeficientes estimados y elasticidades calculadas, 1980-2008.**

Variable dependiente	Intercepto	Variables exógenas						R <sup>2</sup>	Prob > F
$SG_t$		$PMRG_t$	$PMRH_t$	$PMOG_t$	$PFERG_t$	$PROCG_t$	$PP_t$		
Coefficiente	10,479,719	812.1	-152.4	-5416.4	-1464.6	5109.4	1305.7	0.78	0.0001
Error	1,923,800	217.7	72.9	9103.1	1654.9	668.0	1741.0		
Estándar									
Razón de t	5.45	3.73	-2.09	-0.60	-0.89	7.65	0.75		
Elasticidad		0.21	-0.06	-0.02	-0.07	0.14	1.64		
$SH_t$		$PMRH_t$	$PMRG_t$	$PMOH_t$	$PFERH_t$	$PPROCH_t$			
Coefficiente	668,296	9.9	-30.7	-1793.6	-107.5	-991.7		0.85	0.0001
Error	81,885	5.6	13.5	526.8	115.4	368.2			
Estándar									
Razón de t	8.16	1.77	-2.28	-3.40	-0.93	-2.69			
Elasticidad		0.12	-0.15	-0.17	-0.16	-0.64			

Fuente: Elaboración propia con información de los modelos estimados y con datos de: SIAP-SAGARPA (2009), CONASAMI (2011), FIRA (2009), Presidencia de la República (2002), Presidencia de la República (2011), CNA (1990), CNA (2002), CONAGUA (2009) y CONAGUA (2011).

menos un parámetro es diferente de cero. En cuanto a la prueba individual de *t* en las dos funciones la mayoría de los parámetros de las variables relevantes resultaron significativos.

Los coeficientes estimados, y los valores medios de cada variable permitieron calcular las elasticidades (Cuadro 1). Una elasticidad mide el cambio porcentual en la variable dependiente, ante un cambio porcentual en una variable independiente, al mantener constantes las demás variables independientes. La elasticidad que relaciona la superficie de granos con el precio de granos resultó de 0.21, valor que indica que si el precio de los granos aumenta en 10 %, entonces la superficie de granos aumentará en 2.1 %.

Con base en este valor de elasticidad, se puede decir que la superficie de granos responde de manera inelástica a los cambios en el precio medio rural. Un resultado similar se obtuvo para el otro grupo de cultivos; la elasticidad que relaciona la superficie de frutas y hortalizas con el precio de las frutas y hortalizas resultó 0.12, lo cual indica que ante un aumento de 10 % en el precio de las frutas y hortalizas la superficie aumentará en 1.2 %; es decir, la superficie aumenta proporcionalmente menos que los estímulos del precio medio rural de frutas y hortalizas.

La elasticidad que relaciona la superficie de granos y el precio de frutas y hortalizas resultó -0.06, que indica la existencia de competencia por el uso de los recursos entre ambos grupos de cultivos, ya que un aumento de 10 % en el precio de frutas y hortalizas provocará una disminución de 0.6 % en la superficie de granos. La elasticidad que relaciona la superficie de frutas y hortalizas y el precio de los granos es de -0.15, el cual indica que un aumento de 10 %

en el precio de los granos provocará una disminución de 1.5 % en la superficie de frutas y hortalizas (Cuadro 1).

El coeficiente de elasticidad que relaciona la superficie y el precio del fertilizante resultó de -0.07 para los granos y de -0.16 para las frutas y hortalizas. Los fertilizantes representan parte de los insumos en la producción, de modo que el bajo coeficiente podría explicarse debido a que no toda la superficie de granos y hortalizas utiliza abonos químicos. Los coeficientes estimados indican que ante un aumento de 10 % en el precio de los fertilizantes, la superficie de granos disminuiría en 0.7 %, y la de hortalizas en 1.6 %.

La elasticidad que relaciona la superficie y el salario mínimo resultó ser de -0.02 para los granos y de -0.17 para las frutas y hortalizas, lo cual indica una baja sensibilidad del productor a cambios en el costo de la mano de obra. En el caso de los granos, la baja respuesta es consecuencia del mayor uso de maquinaria. Estos coeficientes de elasticidad indican que por cada 10 % de aumento en el jornal mínimo diario, la superficie de granos disminuirá en 0.2 %, y la de frutas y hortalizas en 1.7 %.

El coeficiente que relaciona la superficie de granos y la precipitación pluvial resultó 1.64. Es decir, un aumento de 10 % en la precipitación pluvial traería como consecuencia un aumento en la superficie de granos en 16.4 %, lo que denota que el conocimiento de los productores sobre las condiciones meteorológicas resulta fundamental en las decisiones de producir bajo condiciones de temporal (secano). Las elasticidades estimadas que relacionan la superficie cosechada de ambos grupos de cultivos con el pago de PROCAMPO y con el precio de granos y frutas y hortalizas, así como el comportamiento de estas últimas variables en

el periodo 1994/96-2006/08, permiten verificar la hipótesis principal de la investigación. Durante el periodo que se señala, el pago de PROCAMPO en términos reales presentó un decremento medio de anual de 4.7 % en el caso de los granos, y de 4.2 % en frutas y hortalizas. Al considerar la elasticidad 0.14 para el primer grupo de cultivos y de -0.64 para el segundo, se concluye que la superficie de granos disminuyó anualmente en 0.7 % ( $-0.047 \times 0.14 = -0.007 = -0.7$  %) como consecuencia de la disminución del pago de PROCAMPO en términos reales; por el contrario, la superficie de frutas y hortalizas aumentó en 2.7 % ( $-0.042 \times -0.64 = 0.027 = 2.7$  %) por la disminución del pago en términos reales. Parte de la superficie liberada por granos fue sustituida por este grupo de cultivos hortícolas.

Los datos anteriores permiten concluir que el comportamiento del pago PROCAMPO hacia la baja (-4.7 % y -4.2 %) ha favorecido la reconversión porque la superficie de granos disminuyó y la de frutas y hortalizas aumentó. Sin embargo, la tendencia observada en el periodo 1994/96-2006/08 en el pago de PROCAMPO podría revertirse en el futuro si el Gobierno decidiera aumentar el subsidio en términos reales.

El comportamiento en la estructura de precios permite concluir si el TLCAN ha favorecido la reconversión de la superficie agrícola, o no. Durante el periodo 1994/96-2006/08 los precios medio rurales de los granos disminuyeron a un ritmo anual de 1.7 %, y los precios de frutas y hortalizas aumentaron anualmente en 3.4 %. Al considerar la elasticidad que relaciona la superficie y los precios, se infiere que la superficie de granos disminuyó a un ritmo anual de 0.4 % ( $-0.017 \times 0.21 = -0.004 = -0.4$  %) como consecuencia de la disminución en los precios; y que la superficie de frutas y hortalizas aumentó anualmente en 0.4 % ( $0.034 \times 0.12 = 0.004 = 0.4$  %) como consecuencia del aumento en los precios de frutas y hortalizas.

Una conclusión similar se obtiene cuando se analizan los efectos cruzados entre la superficie de granos y frutas y hortalizas, y los precios de las frutas y hortalizas y los granos. Como consecuencia del aumento anual de 3.4 % registrado en los precios de frutas y hortalizas, la superficie de granos disminuyó anualmente en 0.2 % ( $0.034 \times -0.06 = -0.002 = -0.2$  %); de manera similar, por la disminución del precio de los granos en 1.7 % anual, la superficie de frutas y hortalizas experimentó un crecimiento anual de 0.3 % ( $-0.017 \times -0.15 = 0.003 = 0.3$  %).

Las relaciones anteriores permiten concluir que el TLCAN ha favorecido la reconversión de la superficie agrícola durante el periodo en que ha tenido vigencia el Tratado. No obstante, dichos cambios han sido pequeños, por lo que la reconversión de superficie observada en el periodo de análisis

no fue tan grande como se esperaba.

## CONCLUSIONES

La superficie de granos y la de frutas y hortalizas responden de manera positiva a los cambios en el precio. Por tanto, la evolución de los precios observada en el periodo 1994/96-2006/08, caracterizada por una disminución en el precio de los granos y por un aumento en el precio de las frutas y hortalizas, ha reforzado el proceso de reconversión a favor de este último grupo. Además, los coeficientes que miden los efectos cruzados entre la superficie de granos y frutas y hortalizas y los precios de frutas y hortalizas y granos resultaron negativos y significativos indicando una relación de competencia por el uso de los recursos. La caída en el precio de los granos ha estimulado la superficie de frutas y hortalizas, y el aumento en el precio de las frutas y hortalizas ha ocasionado una disminución en la superficie de granos.

Existe una relación positiva entre la superficie de granos y el pago real de PROCAMPO, y una relación negativa entre la superficie de frutas y hortalizas y el pago. Esto significa que la disminución en el pago real de PROCAMPO observada en el periodo 1994/96-2006/08 ha favorecido la reconversión de la superficie agrícola porque ha estimulado la disminución de la superficie de granos, y a la vez permitido un aumento de la superficie de frutas y hortalizas.

Tanto el TLCAN como PROCAMPO han favorecido el proceso de reconversión de la superficie agrícola de México. Sin embargo, la respuesta de la superficie de ambos grupos de cultivos a los cambios en el pago real de PROCAMPO y a los precios es inelástica, lo que explica en parte que la reconversión haya tenido un avance lento, y que los objetivos planteados inicialmente solo se hayan alcanzado parcialmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASERCA, **Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2000)** PROCAMPO 1995-1999. *Claridades Agropecuarias* 85:3-17.
- Ávalos-Sartorio B. (2006) What can we learn from past price stabilization policies and market reform in México? *Food Policy* 31:313-327.
- BANXICO, **Banco de México (2010)** Indicadores económicos. <http://www.banxico.org.mx/estadisticas/estadisticas-politica-monetar.html> (Enero 2011).
- Bellon M. R. and J. Hellin (2011) Planting hybrids, keeping landraces: agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, México. *World Development* 39:1434-1443.
- Cervantes Z. M. A. y M. A. Durán P. (2005) El impacto del Tratado de Libre Comercio en el sector hortofrutícola de México (1988-2002). *El Cotidiano* 20:106-116.
- CNA, **Consejo Nacional Agropecuario (1990)** Estadísticas básicas del sector agropecuario 1981-1990: 10 años de actividad agropecuaria en México. Departamento de Estudios Económicos. México, D. F. 104 p.

- CNA, Consejo Nacional Agropecuario (2002) Compendio estadístico del sector Agropecuario 1990-2000. Departamento de Estudios Económicos. México, D. F. 128 p.
- CONAGUA, Comisión Nacional del Agua (2009) Estadísticas del agua en México 2009. [http://www.agua.org.mx/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=6205](http://www.agua.org.mx/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=6205) (Febrero 2011).
- CONAGUA, Comisión Nacional del Agua (2011) Estadísticas del agua en México 2011. [http://www.agua.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15824:estadisticas-del-agua-en-mexico-edicion-2011&catid=1128:estadisticas&Itemid=100062](http://www.agua.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=15824:estadisticas-del-agua-en-mexico-edicion-2011&catid=1128:estadisticas&Itemid=100062) (Enero 2011).
- CONASAMI, Comisión de Salarios Mínimos (2011) Salario mínimo general promedio de los Estados Unidos Mexicanos, 1964-2011. [http://www.conasami.gob.mx/pdf/salario\\_minimo/sal\\_min\\_gral\\_prom.pdf](http://www.conasami.gob.mx/pdf/salario_minimo/sal_min_gral_prom.pdf) (Enero 2011).
- de Janvry A., E. Sadoulet and G. Gordillo de A. (1995) NAFTA and Mexico's maize producers. *World Development* 23:1349-1362.
- Dyer G., S. Boucher and J. E. Taylor (2006) Subsistence response to market shocks. *American Journal of Agricultural Economics* 88:279-291.
- Fiess N. and D. Lederman (2004) Mexican corn: the effects of NAFTA. <http://siteresources.worldbank.org/INTRANETTRADE/Resources/Pubs/TradeNote18.pdf> (Octubre 2014).
- FIRA, Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (2009) El mercado de los fertilizantes en México: situación actual y perspectivas 2009. [http://www.fira.gob.mx:8081/sas/docs/InformacionEconomica/Notas\\_de\\_Analisis/El%20Mercado%20de%20los%20Fertilizantes%20en%20M%20C3%A9xico%202009.pdf](http://www.fira.gob.mx:8081/sas/docs/InformacionEconomica/Notas_de_Analisis/El%20Mercado%20de%20los%20Fertilizantes%20en%20M%20C3%A9xico%202009.pdf), fecha de consulta (Febrero 2011).
- García M. R., J. A. García S. y R. C. García S. (2003) Teoría del Mercado de Productos Agrícolas. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 303 p.
- García S. J. A. y G. W. Williams (2004) Evaluación de la política comercial de México respecto al mercado de maíz. *El Trimestre Económico* LXXI(281):169-213.
- García-Salazar J. A., R. Skaggs and T. L. Crawford (2011) PROCAMPO, the Mexican corn market and Mexican food security. *Food Security* 3:383-394.
- GEA, Grupo de Economistas y Asociados, (2005) Estudio sobre la evaluación del desempeño del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO): Ciclos Agrícolas 01 2004/2005 y PV 2005. <http://www.aserca.gob.mx> (Octubre 2008).
- Gujarati D. N. (2000). Econometría. 4ta. Ed. McGraw-Hill. Santafé de Bogotá. Colombia. 811 p.
- Labarthe C. J. M. (2007) Subsidios Directos al Campo ¿Perpetuar Dependencia o Promover Emancipación. Ponencia presentada en el Segundo Foro PROCAMPO: La Nueva Visión de un Nuevo Reto. Congreso de la Unión. México, D. F. 19 de julio de 2007. <http://www.aserca.gob.mx> (Octubre 2008).
- Levy S. and S. van Wijnbergen (1992) Maize and the Free Trade Agreement Between Mexico and the United States. *World Bank Economic Review* 6:481-502.
- Matus G. J. A. y A. Puente G. (1992) Análisis Estatal de los Efectos de la Política Económica y Bases de la Estrategia para la Conversión de la Agricultura. Colegio de Postgraduados y Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Nadal A. (2000) The Environmental and Social Impacts of Economic Liberalization on Corn Production in Mexico. A Study Commissioned by Oxfam GB and WWF International. Gland, Switzerland and Oxford, UK. 122 p. <http://assets.panda.org/downloads/cornstudymexico.pdf> (Octubre 2014).
- Nadal A. and T. A. Wise (2004) The environmental costs of agricultural trade liberalization: Mexico-US maize trade under NAFTA. <http://ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/DP04NadalWiseJuly04.pdf>. (Octubre 2014).
- Parkin M. y E. Loría D. (2010) Microeconomía versión para Latinoamérica. 9ª Ed. Editorial Pearson. México, D. F. 486 p.
- Presidencia de la República (2001) Primer Informe de Gobierno de Vicente Fox Quezada, Anexo Estadístico. <http://primer.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=124>(Junio 2010).
- Presidencia de la República (2002) Segundo Informe de Gobierno de Vicente Fox Quezada, Anexo Estadístico. <http://segundo.informe.fox.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=299> (Enero 2011).
- Presidencia de la República (2007a) Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. <http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx> (Junio 2009).
- Presidencia de la República (2007b) Segundo Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, Anexo Estadístico. <http://www.informe.gob.mx> (Mayo 2009).
- Presidencia de la República (2011) Quinto Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, Anexo Estadístico. <http://www.informe.gob.mx/informe-de-gobierno> (Febrero 2011).
- Rosenzweig A. (2007) Propuestas para Reformular PROCAMPO. Ponencia presentada en el Segundo Foro PROCAMPO: La Nueva Visión de un Nuevo Reto. Congreso de la Unión. México, D. F. 19 de julio de 2007. <http://www.aserca.gob.mx> (Octubre 2008).
- Sadoulet E., A. de Janvry and B. Davis (2001) Cash Transfers Programs with Income Multipliers: PROCAMPO in Mexico. FCDN Discussion paper No. 99. Food Consumption and Nutrition Division, International Food Policy Research Institute. Washington, D.C. 41 p.
- Salcedo S., J. A. García S. y M. Sagarnaga V. (1993) Política agrícola y maíz en México: hacia el libre comercio norteamericano. *Comercio Exterior* 43:302-310.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2004) Reconversión productiva sustentable. [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Lists/Politicasy%20de%20Desarrollo%20Agricola/Attachments/19/reconv\\_prod.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Lists/Politicasy%20de%20Desarrollo%20Agricola/Attachments/19/reconv_prod.pdf) (Octubre 2014).
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2007) Situación actual y perspectivas del maíz en México, 1996-2012. México, D. F. 208 p.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014) Transformación de PROCAMPO a PROAGRO acentúa impulso a producción agroalimentaria. <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/2014/enero/Documents/2014B022.pdf> (Octubre 2014).
- SARH, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1993) Solidari-SARH, PROCAMPO, vamos al grano para progresar. México, D. F. 26 p.
- SAS Institute Statistical Analysis System Institute Inc. (1999) SAS/ETS User's Guide, Version 8. Cary NC, USA. 1546 p.
- Scott J. (2007) PROCAMPO: Eficiencia con Equidad. Ponencia presentada en el Primer Foro PROCAMPO: La Nueva Visión de un Viejo Reto. H. Congreso de la Unión. México, D. F. 18 de mayo de 2007. <http://www.aserca.gob.mx> (Octubre 2008).
- SIAP-SAGARPA, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2009). Estadísticas básicas nacionales, periodo 1980-2008. <http://npc.encuentra.www.gob.mx/results/APF.html?q=siacon&client=sagarpa> (Enero 2011).
- SIAP-SAGARPA, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2014). Balanza agropecuaria y agroindustrial, base Banco de México, Comparativo anual 2008-2009. <http://www.siap.gob.mx/comercio-exterior/> (Octubre 2014).
- STPS, Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1994) Efectos de las Reformas Económicas y Jurídicas sobre el Empleo de Mano de Obra en el Sector Agropecuario. Subsecretaría "B" de la STPS. México, D. F. 198 p.
- Tangerman S. (2006) Políticas agrícolas en México. In: Política Pública para un Mejor Desempeño Económico, Experiencias del Mundo para el Desarrollo, México 10 Años en la OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. México, D. F. 246 p. <http://www.oecd.org/mexico/36704678.pdf> (Octubre 2008).
- Yúnez-Naude A., F. Barceñas y G. Soto R. (2004) El campo mexicano en los albores del Siglo XXI. El nuevo milenio mexicano. Tomo 4: Los Retos Sociales. <http://www.milenio.analisiseconomico.com.mx/pdf/0407.pdf> (Febrero 2011).
- Yúnez-Naude A. (2006) Liberalización y reformas al agro: lecciones de México. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 6:47-67.