
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



IMPACTO DEL PROGRAMA DE APOYOS DIRECTOS AL CAMPO (*PROCAMPO*) EN
LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE SUS BENEFICIARIOS: LA CONVERSIÓN DE
CULTIVOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN ECONOMÍA

PRESENTA

ELBA LÓPEZ CHAVERO

DIRECTOR DE TESINA:

MTRO. JOHN ROBERTO SCOTT ANDRETTA

MEXICO, D.F. MARZO 2009

Introducción	04
I: Sector agrario contemporáneo	07
a. Desarrollo de políticas públicas para la agricultura en México	07
b. <i>PROCAMPO</i>	08
i. Descripción	08
ii. Transferencia categoría verde	09
iii. Modificaciones a <i>PROCAMPO</i>	11
iv. <i>CAPITALIZA</i>	11
v. Desempeño general de <i>PROCAMPO</i>	12
II. Investigaciones previas sobre <i>PROCAMPO</i> y temas afines	16
a. Estudios relacionados a <i>PROCAMPO</i>	16
b. Casos internacionales	20
III. Metodología	24
a. Planteamiento microeconómico	24
i. Caso general	24
ii. Caso <i>PROCAMPO</i>	26
b. Planteamiento econométrico	28
i. Variables	29
ii. Datos	31
iii. Estadística descriptiva	32
iv. Modelo	37
IV. Resultados	40
a. Efectos fijos	40
b. Mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS por sus siglas en ingles)	41

c. Modelo tobit	43
d. Model tobit con heteroscedasticidad	44
V. Limitantes	46
VI. Conclusiones	47
Bibliografía	51
Anexo	53

INTRODUCCIÓN

A través de los años, el gobierno mexicano ha implementado varios programas de desarrollo social y rural con el propósito de mejorar el nivel de bienestar de los sectores sociales más desfavorecidos (ya sea por su nivel de ingreso, educación o por encontrarse en localidades marginadas) y así tratar de disminuir la desigualdad social de la población. Sin embargo, existe una gran incertidumbre en cuanto al nivel de éxito de éstos; es decir, si cumplen con el fin y los propósitos por los cuales fueron creados. Por lo tanto, cabe cuestionarse si se habla de programas de desarrollo progresivos o regresivos¹. Por otro lado, es importante considerar los objetivos alternos que tales instrumentos de política pueden tener; es así como se podrá obtener una evaluación global de los programas.

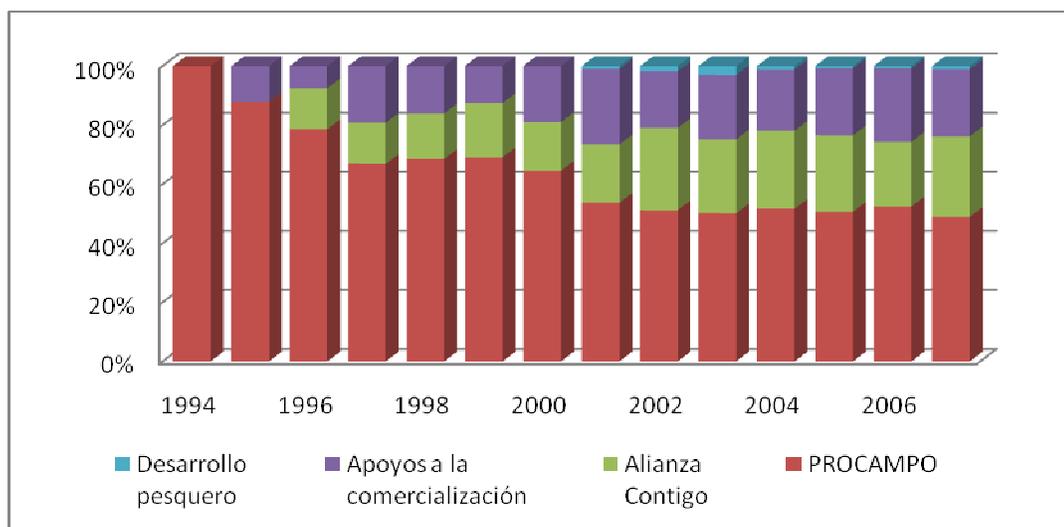
El presente estudio analiza el cumplimiento de los objetivos alternos de un programa en específico, el Programa de Apoyos Directos al Campo (*PROCAMPO*). Concretamente, se estudia el cumplimiento de un objetivo subyacente: la conversión de cultivos. La hipótesis central es que en realidad *PROCAMPO* no provoca o motiva un cambio en cultivo (dejar de cosechar productos agrícolas tradicionales) y, por lo tanto, no cumple con uno de sus propósitos alternos.

¹ Un programa progresivo, en términos de ingreso, es aquel que otorga a la población más pobre un porcentaje mayor de ingreso que el que originalmente le pertenece. Se considera progresivo, de manera relativa, si mediante la redistribución de recursos se reducen ciertas desigualdades dentro de la sociedad. Si no se cumple con este cometido se considera del tipo regresivo. Cabe mencionar que el nivel de éxito de los programas gubernamentales no se considera únicamente si son progresivos/regresivos en términos absolutos.

Al saber si *PROCAMPO* lleva a cabo su fin y sus propósitos, al igual que los objetivos colaterales, se podrá obtener un análisis completo o una evaluación de impacto de este programa y así saber su nivel de éxito o fracaso. Esto es importante ya que han sido varios los esfuerzos realizados por el gobierno federal para mejorar el nivel de bienestar de las poblaciones más necesitadas. También cabe mencionar que este programa es de gran relevancia debido a que representa una de las mayores salidas de dinero, representando una tercera parte de los recursos disponibles de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (*SAGARPA*)². Por lo mismo, es trascendental saber si esta considerable cantidad de recursos federales está siendo utilizada adecuadamente. Finalmente, otro motivo de este estudio también radica en el hecho de que el gobierno federal está considerando extender el tiempo de vida del programa. Por lo tanto, si se logra tal cometido es necesario reformar y mejorar el programa antes de su re-implementación.

² *Evaluación de Consistencia y Resultados del Programa de Apoyos Directos al campo (PROCAMPO), para el Ejercicio Fiscal 2007. Informe final, ASERCA, marzo 2008.*

Gráfica1. Gastos por programa de desarrollo agrícola (en porcentajes)¹



¹ Considerando los cuatro programas principales.

Fuente: Primer Informe de Gobierno, Anexo Estadístico, 2007.

Para ilustrar lo anterior, el trabajo está dividido en seis secciones. En la primera se expone el contexto del sector agrario en México y, en específico, la creación, la descripción, las modificaciones y el desempeño del programa agrícola. En la segunda, se presenta la revisión literaria que existe hasta el momento en cuanto estudios realizados sobre *PROCAMPO* y también de casos internacionales parecidos a este programa. En la tercera, la metodología necesaria para llevar a cabo el análisis del impacto del programa sobre la conversión de cultivos. La cuarta presenta los resultados obtenidos después de realizados los modelos econométricos apropiados. En la quinta se mencionan ciertas limitantes al estudio realizado, las cuales deberían considerarse para futuras investigaciones. Finalmente, en la sexta sección se concluye con algunas consideraciones finales sobre los resultados presentados y sus implicaciones en la ejecución del programa.

I: Sector Agrario Contemporáneo

a. Desarrollo de políticas públicas para la agricultura en México

Los programas agrícolas, en estos últimos años, han sido creados bajo un nuevo contexto del sector agrario debido a su implementación posterior a la “segunda reforma agraria”³. Ésta comenzó, en específico, con la reforma al Artículo 27 constitucional en 1992. El país se encontraba en un proceso de modernización y apertura comercial y buscó la manera de incluir al sector agrícola en esta tendencia.

“La reforma al Artículo 27 fue pensada en un principio para inducir la modernización del campo mexicano y hacerlo más productivo con base en el otorgamiento de certidumbre jurídica a la tenencia de la tierra y en la posibilidad de asociaciones entre todo tipo de productores, lo que a su vez incidiría en una mayor inversión privada y en la capitalización del campo.”⁴

La reforma no fue una directa intervención en contra del ejido; es decir, no obliga a la privatización del ejido. Sin embargo, dejaron de existir ciertas restricciones sobre la propiedad social (ejidal y comunal) permitiendo así su transformación a propiedad privada. Esto fue mediante la posibilidad de venta, arrendamiento o hipoteca del ejido.

Como seguimiento a esta “segunda reforma agraria”, se crearon nuevos instrumentos, leyes y políticas públicas. Por ejemplo, en diciembre de 2001 se promulgó la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (*LDRS*) y fue publicada en octubre de 2004. Dentro de la nueva

³ Gordillo et al, *La Segunda Reforma Agraria de México: respuestas de familias y comunidades, 1990-1994*, FCE, Mexico, 1999.

⁴ Guillermo Olivera Lozano, “La Reforma al artículo 27 constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado legal de suelo urbano en México”, *Scripta Nova*, Universidad de Barcelona, 2005.

estructura administrativa, tras la implementación de la *LDRS*, se encuentra la *SAGARPA*. Finalmente, bajo la nueva apertura comercial, se buscó la protección de productores y comerciantes nacionales durante la transición que se estaba dando en ese momento. Es por esto que en 1991 el gobierno crea Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (*ASERCA*). Finalmente, uno de los programas de apoyo que se encuentran bajo la dirección de *ASERCA* es precisamente *PROCAMPO*.

b. PROCAMPO

i. Descripción

El Programa de Apoyos Directos al Campo fue creado por Decreto Presidencial y publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 1994. Es un programa de desarrollo rural con el propósito de contribuir a incrementar el nivel de ingresos de los productores agrícolas dada la reciente apertura económica en México. Tras el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (*TLCAN*) fue aceptado este apoyo internacionalmente, visto como una transferencia de categoría verde⁵, ya que compensa los subsidios ofrecidos a sus competidores agrícolas en el extranjero. Tanto el *TLCAN* como el nuevo programa rural buscaban mejorías en la agricultura mexicana: con el tratado se intentaba lograr la modernización del campo mexicano y *PROCAMPO* sería un complemento al modificar el esquema tradicional de los apoyos al sector agropecuario y forestal.

⁵ Mayor explicación de una transferencia categoría verde se ofrece en el siguiente apartado.

Dentro del Decreto Presidencial anteriormente mencionado, se señala, entre otros, el siguiente objetivo: facilitar la conversión productiva y el cambio de uso del suelo a actividades que tengan una mayor rentabilidad, para dar certidumbre económica a los productores rurales. Es decir, aún cuando, para haber sido elegible para *PROCAMPO* se tenía que cosechar uno de los ya mencionados cultivos, posteriormente se puede cambiar a cualquier otro cultivo no tradicional. Esto estimula la diversificación económica y, al mismo tiempo, le da a los beneficiarios mayor autonomía de decisión.

Continuando con la descripción del programa, *PROCAMPO* ofrece una ayuda económica directa (transferencias monetarias ya sea en depósitos bancarios, cheques y, en casos excepcionales, en efectivo) a aquellos que cumplan con ciertas reglas de operación y de normatividad. La suma de dinero otorgada al productor, propietario o no, es conforme a las hectáreas que son cultivadas. Para ser beneficiario, el productor tuvo que demostrar que cultivaba, desde antes de la implementación del programa, uno de los siguientes nueve cultivos tradicionales: maíz, frijol, trigo, arroz, sorgo, soya, algodón, cártamo y cebada. Es importante mencionar que a partir de 1995 los productores agrícolas bajo el esquema de *PROCAMPO* pueden sembrar cualquier otro cultivo lícito.

ii. Transferencias categoría verde

Es importante recalcar y dar una mayor explicación a qué es una transferencia de categoría verde y cómo *PROCAMPO* puede ser categorizada como tal. Este tipo de transferencia, como fue dictaminado en el Acuerdo Agrícola de la Organización Mundial de Comercio (*OMC*) (1994), debe cumplir con el requisito fundamental de no ocasionar

distorsiones en la producción y el comercio o en tal caso que éstas sean las mínimas posibles. Por consiguiente, todas las medidas para el que se clama esta categorización, deben ajustarse a los siguientes criterios básicos:

- a) La ayuda en cuestión debe proceder de un programa gubernamental y no involucrar transferencias de consumidores privados.
- b) La ayuda en cuestión no debe tener el mismo efecto que un apoyo en precios a los productores.

En el caso específico de *PROCAMPO*, al ser una transferencia no condicionada al ingreso, además de obedecer los requerimientos anteriores, también debe cumplir con los siguientes:

- a) El derecho a percibir estos pagos se determinará por criterios claramente definidos, como el ingreso, condición de productor o propietario, utilización de factores o nivel de producción, en un periodo base fijo.
- b) La cuantía de estos pagos en un año dado no estará relacionada con, ni se basará, en el tipo o volumen de producción emprendida por el productor en cualquier año posterior al periodo base.
- c) La cuantía de estos pagos en un año dado no estará relacionada, ni se basará, en los precios, internos o internacionales, aplicables a una producción emprendida en cualquier año posterior al periodo base.
- d) La cuantía de estos pagos en un año dado no estará relacionada con, ni se basará, en los factores de producción empleados en cualquier año posterior al periodo base.

e) No se exigirá producción alguna para recibir esos pagos.

iii. Modificaciones a PROCAMPO

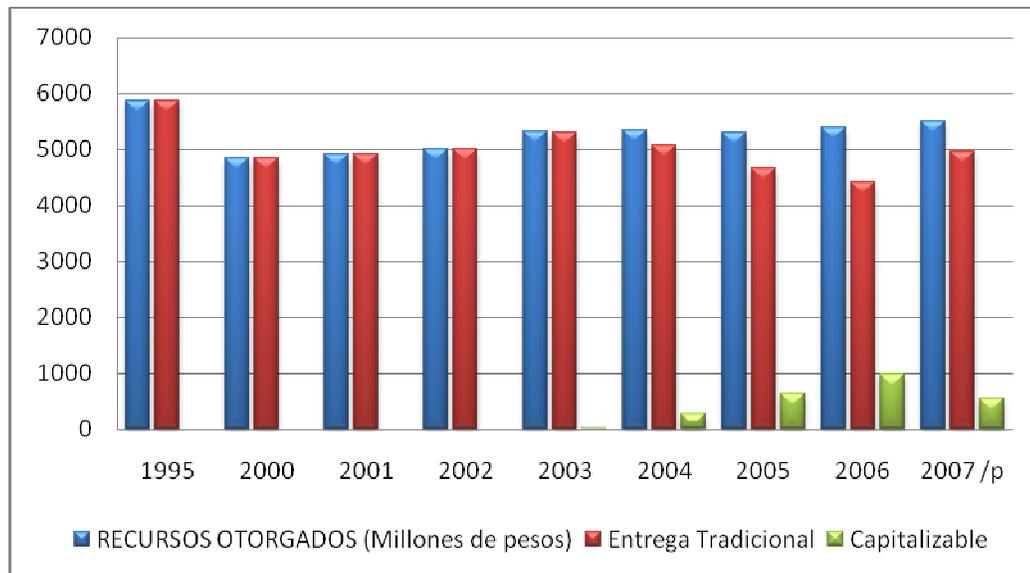
PROCAMPO ha sufrido varias modificaciones importantes durante el lapso de tiempo de su implementación. En primera instancia, se permitió la libertad de cultivo ya que en un principio era requisito la siembra de los cultivos tradicionales para seguir recibiendo este apoyo. Posteriormente, la transferencia monetaria empezó a ser otorgado a principios del ciclo agrícola en turno y no al final, como lo fue en un principio. Esto fue con el propósito de incentivar el uso del dinero en las cosechas próximas; es decir, que en realidad exista una reinversión en el campo. Por otro lado, el pago mínimo a los beneficiarios fue establecido al de una hectárea, así fueron beneficiados aquellos que tenían registradas extensiones de tierras menores a esta medida. También se logró el pago vía electrónica de las transferencias monetarias aunque esta nueva forma de pago no ha sido extendida a todo el país debido a la falta de establecimientos bancarios en las entidades pertenecientes a *PROCAMPO*. Una de las últimas modificaciones fue en el 2001: *PROCAMPO CAPITALIZA*.

iv. Capitaliza

Dentro de las modificaciones mencionadas, uno de los cambios más importantes que ha sufrido el programa es la entrada de *PROCAMPO CAPITALIZA*. Este nuevo tipo de transferencia entró en vigor en el ciclo primavera-verano de 2003. Consiste en otorgar el pago de manera anticipada, antes de que empiece el ciclo agrícola para el cual es necesitado. La manera en que se procede es mediante un crédito que posteriormente es liquidado por los apoyos mismos del programa. *PROCAMPO CAPITALIZA* se realizó con el propósito de que

este ingreso fuera utilizado propiamente para insumos necesarios para el ciclo entrante y por lo tanto, lograr una mayor capitalización en las unidades de producción. En la Gráfica 2 se puede apreciar, que los recursos capitalizables empezaron a ser otorgados hasta 2004. Al principio, este tipo de transferencia representaba una mínima parte de los recursos. Sin embargo, en 2005

Gráfica 2. Recursos otorgados por *PROCAMPO* (millones de pesos, año base 1995)



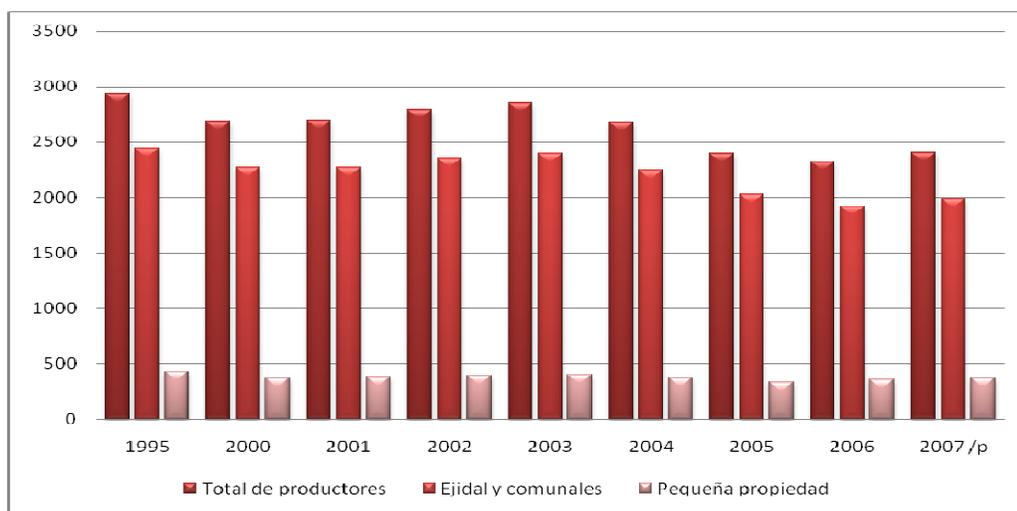
Fuente: Elaboración propia con datos de Primer Informe de Gobierno 2007 Anexo Estadístico.

y 2006 aumentó. Finalmente en los datos preliminares de 2007 hubo una ligera disminución. De manera general, se puede observar que los recursos totales, a partir del año de implementación del programa, han ido disminuyendo.

v. *Desempeño general de PROCAMPO*

Para tener una ligera noción del desempeño de *PROCAMPO* a partir de su implementación, se proporciona información sobre los beneficiarios y la superficie cubierta por parte del programa.

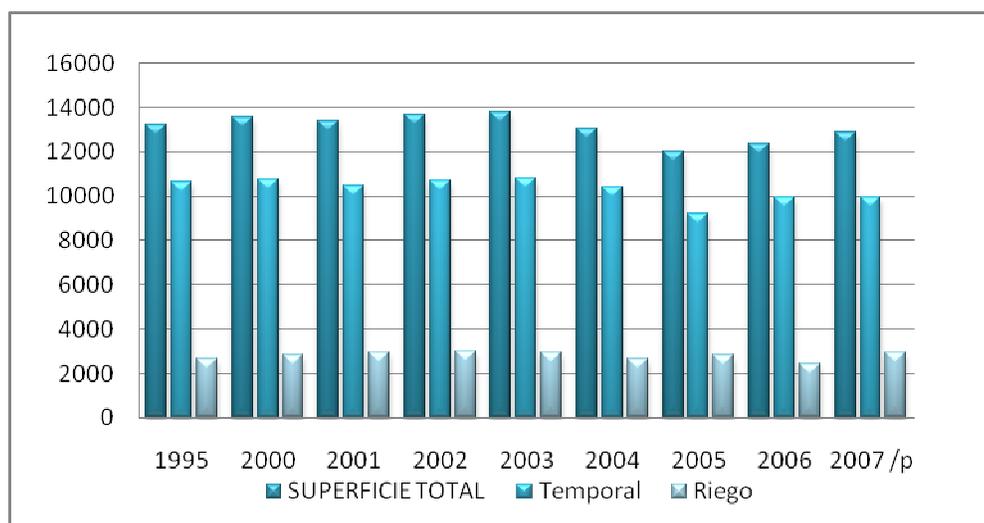
Gráfica 3. Productores beneficiados de *PROCAMPO* (miles de productores)



Fuente: Elaboración propia con datos de Primer Informe de Gobierno 2007 Anexo Estadístico.

En la Gráfica 3 se puede apreciar que la cantidad de productores beneficiados ha variado poco con los años, con una ligera baja desde 2003. La mayoría pertenece a ejidos o propiedades comunales, mientras que una mínima porción es de pequeña propiedad. Por otro lado, en cuanto a la superficie apoyada se puede distinguir qué tipo de tecnología se tiene: la existencia o no de un sistema de riego. En la Gráfica 4 se aprecia la superficie total cultivada y si ésta es de temporal o riego. Se puede notar que hay una gran diferencia entre las dos clasificaciones. A través de los años también se puede apreciar que hay poca variabilidad en la superficie total apoyada.

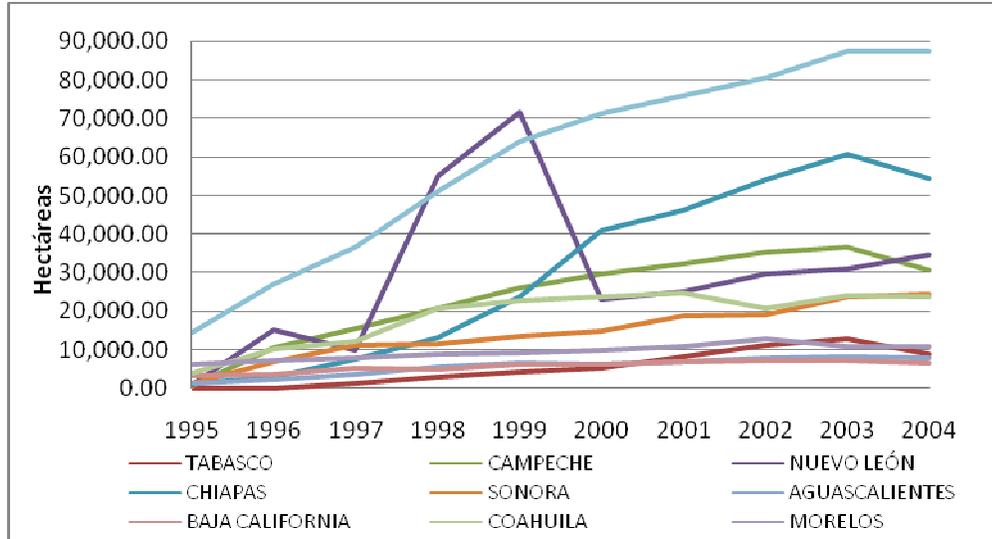
Gráfica 4. Superficie apoyada por *PROCAMPO* (miles de hectáreas)



Fuente: Elaboración propia con datos de Primer Informe de Gobierno 2007 Anexo Estadístico.

En específico, sobre el cambio de cultivos, en la Gráfica 5 se aprecia la tendencia de crecimiento de la superficie de otros cultivos (excluyendo los tradicionales) a nivel estatal dentro de los beneficiarios de *PROCAMPO*. Se analizaron diez estados en total, desde aquellos con pocas hectáreas bajo otros cultivos (por ejemplo, Baja California) hasta los estados con un aumento más pronunciado (el caso de Michoacán). Es importante recordar que los beneficiarios sólo eran elegibles al programa si cumplían con la condición de sembrar uno o más de los nueve cultivos tradicionales. Por lo tanto, que exista, aunque sea un ligero incremento en superficie cultivada por cualquier otro cultivo, indica que ha ocurrido una conversión de cultivos. Sin embargo, esto no proporciona ninguna evidencia de que sea ocasionado por el programa agrícola.

Gráfica 5. Superficie de cultivos no tradicionales bajo *PROCAMPO*¹



¹ Considerando sólo el ciclo primavera-verano para cada año.

Fuente: Elaboración propia con datos de Primer Informe de Gobierno 2007 Anexo Estadístico.

II: Investigaciones previas sobre PROCAMPO y temas afines

a. Estudios Relacionados a PROCAMPO

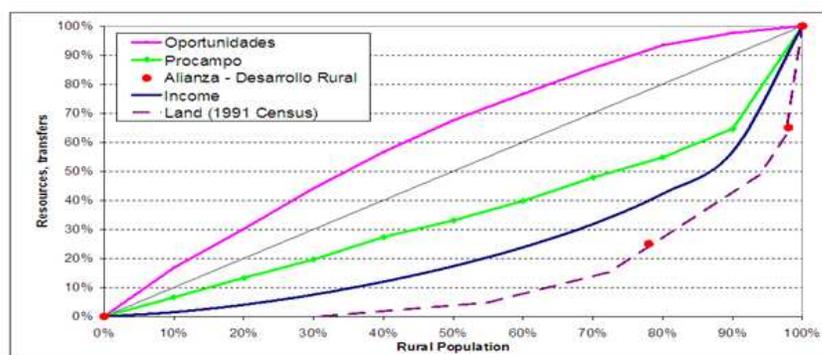
Por otro lado, desde la implementación del programa se han realizado varios estudios, los cuales serán mencionados posteriormente, para medir el impacto de *PROCAMPO* en la población objetivo y así poder saber si ha sido exitoso o no como programa de desarrollo rural. Sin embargo, poco ha sido el estudio en relación a los objetivos secundarios que intenta cumplir mediante su implementación. Es decir, en el Decreto Presidencial, no solamente se habla de la eficiencia del campo mexicano, sino también el incrementar la capacidad de capitalización de las unidades de producción rural, proteger los recursos naturales, contribuir a la regularización y formalización de la tenencia de la tierra y dar participación a los productores en la vigilancia de la aplicación de *PROCAMPO*.

PROCAMPO ha demostrado ser una transferencia redistributiva. Una manera de poder apreciar esto es mediante curvas de concentración, en este caso, comparando *PROCAMPO* con otros programas gubernamentales.

Las curvas de concentración representan de manera gráfica la distribución relativa de una variable dentro de un dominio predeterminado. Así, la curva graficada considera el porcentaje acumulado del dominio en cuestión y al mismo tiempo el porcentaje acumulado de la variable que se deseé analizar. Por ejemplo, en la Gráfica 6, en el eje horizontal se mide el porcentaje de la población rural y en el vertical el porcentaje de los recursos o transferencias. Si cada uno por ciento de los hogares tuviera un uno por ciento de los recursos, entonces existiría una distribución perfecta (una recta sobre la diagonal).

Es posible realizar varias curvas dentro de una misma gráfica. Si una curva de concentración se encuentra por encima de otra curva, la primera demuestra una mejor distribución que la segunda. Esto sería equivalente a decir que es progresivo, o en el caso contrario regresivo, en términos relativos. En específico, en la Gráfica 6 se puede observar que *PROCAMPO* es regresivo cuando se compara con un programa de desarrollo social llamado *PROGRESA-OPORTUNIDADES*. Por otro lado, se aprecia una progresividad relativa cuando se le compara con la gráfica del ingreso. Por lo tanto, *PROCAMPO* reduce la desigualdad, en términos de ingreso, de la sociedad mexicana.

Gráfica 6. Curvas de concentración de *Oportunidades*, *PROCAMPO* y *Alianza* e ingreso y tierra agrícola en el sector rural (2002)



Fuente: cálculos realizados por Scott basados en datos de la ENIGH 2002, Scott (2006), y Banco Mundial (2006).

Para determinar si *PROCAMPO* ha podido aumentar la productividad de sus beneficiarios, es importante saber la importancia de esta transferencia monetaria directa dentro del ingreso de ellos. Es decir, dado que reciben este apoyo, qué tanto de su ingreso es reinvertido en sus campos y con ello impactando positivamente en su producción. Esto sólo será posible si esta ayuda tiene algún efecto multiplicador en los ingresos de sus beneficiarios.

Sadoulet, de Janvry y Davis (2001) realizan un análisis econométrico basado en la teoría de que programas de transferencias monetarias crean efectos multiplicadores en el ingreso de los receptores. Esto es cierto, siempre y cuando se utilice este aumento en liquidez para la creación de mayores ingresos futuros. Después del estudio econométrico se aprecia que el efecto multiplicador es más alto en los ejidos, siendo de entre 1.5-2.6. Se concluye, que el efecto multiplicador en el ingreso genera oportunidades que antes no podían ser realizadas por la limitante de liquidez. Por ejemplo, posterior a la “segunda reforma agraria”, se ha podido aumentar la cantidad de irrigación en tierras cultivables y también la asistencia tecnológica. Por lo tanto, lo que se propone es generar incentivos para aumentar el efecto multiplicador y esto, eventualmente, afectará a la productividad agrícola mediante la inversión en sus cultivos.

La *OCDE* (2006) reporta que los avances tecnológicos, en específico sobre la implementación de un sistema hídrico para los cultivos, han sido escasos. Por ejemplo, para 2002, sólo 29 por ciento de la tierra cultivada era la única que tenía un sistema de riego⁶. A pesar de ello, su productividad fue aumentando hasta ser la que generaba 55 por ciento de la producción agrícola total para ese año. Por otro lado, también ha ido en aumento la superficie para cultivo; la cual ha tenido una tendencia de crecimiento de 0.9 por ciento entre 1990 y 2005. Históricamente, los cereales representan la mayor parte del valor de la producción agrícola real, aún cuando va en disminución la superficie utilizada para su cultivo. Sin embargo, y quizás por ello el aumento de tierras cultivadas, el valor real de los cereales ha

⁶ Según datos del Primer Informe de Gobierno, el Anexo Estadístico, de 2007, el porcentaje de la tierra bajo el sistema de riego, en 2002, era de 18.6%. Por otro lado, datos preliminares de 2007 indican 21.8%.

disminuido. En contraste, el valor de producción de frutas y verduras se ha incrementado, siendo estos productos los de mayor rentabilidad. En general, se aprecia que el valor de producción de cultivos, entre 1990 y 2005, ha tenido una tendencia de aumento de 2.5 por ciento.

A partir de la modificación en la operatividad de *PROCAMPO*, un año posterior a su inicio, los beneficiarios pueden realizar un cambio de cultivo. Sin embargo, como es mencionado en *Estudios Sobre la Evaluación del Desempeño del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO): AÑO AGRÍCOLA 2006*, después de poco más de una década del comienzo del programa, se aprecia que 30.1 por ciento de los beneficiarios no tenían conocimiento de que se podía realizar esta modificación en sus cultivos y 22.7 por ciento no supo determinar su posición. Es decir, más de la mitad de ellos no están al tanto del cambio en las reglas operacionales que hubo casi desde el comienzo. Así, sólo un porcentaje muy bajo (5.1 por ciento) ha cambiado el tipo de cultivo. Dentro de ellos, 70 por ciento manifestó haberlo realizado para obtener un mayor valor agregado en sus cultivos.

Con esto se puede concluir que los cambios de cultivo han sido escasos y hasta el momento no se ha comprobado que hayan sido ocasionados por el programa agrícola. Por lo tanto, la efectividad de *PROCAMPO* se ha visto afectada negativamente por este hecho. Los pagos, al no estar condicionados al cultivo, no desincentivan la conversión de cultivos; sin embargo, no existe ningún incentivo económico o adicional para realizar tal cambio. Por otro lado, los pagos, al no estar asociados al nivel de producción o comercialización de los cultivos,

evitan distorsiones de mercado pero, nuevamente no existe ningún factor que motive a los agricultores hacia cultivos de mayor valor agregado.

b. Casos internacionales

PROCAMPO no es el único programa de apoyo a agricultores a nivel mundial. Ciertos países han estado desarrollando políticas que intentan compensar por otros subsidios que ocasionan mayores distorsiones al mercado. Algunos de éstos han estudiado el caso mexicano y han querido acoplar un programa similar en su propio país. Winters y Davis (2007) mencionan al US Farm Bill de 1985 como uno de los primeros intentos para crear transferencias agrícolas no condicionadas. Esto se debe a que no se condicionó el pago al nivel productivo actual, sino al histórico; permitiendo al agricultor libertad de decisión.

Sin embargo, el no condicionamiento de los pagos es relativo. Éstos pueden estar condicionados por los precios, por la producción o por ambos. Un reporte del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2003) revela que *PROCAMPO* cae dentro de la categoría donde el pago no está relacionado al precio corriente de los cultivos y donde existe total flexibilidad en la decisión de qué cultivar. Sin embargo, no se permite el no cultivo. Así, el programa que cae en la categoría de ningún tipo de condicionamiento es el de Contratos de Producción Flexible (*CPF*) en Estados Unidos.

Estados Unidos adoptó los *CPF* bajo el Acto Federal de Reforma y Mejoramiento Agrícola (*FRMA*) en 1996. Esta reforma se debió a la reciente liberalización económica que estaba atravesando el país pero principalmente a demandas domésticas: la necesidad de rediseñar los programas gubernamentales debido al gran déficit federal y la poca satisfacción

con los programas de apoyo agrícola ya existentes. Los *CPF* son transferencias de categoría verde, por lo tanto, no están condicionadas, ni al uso que se le dé al suelo⁷ ni a los precios. Tras un análisis realizado por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2003) se concluye que estas transferencias no condicionadas mejoran el nivel de vida de los agricultores (mejoras en el nivel de ingreso, salud y consumo). También se aprecia que provoca una disminución en el trabajo doméstico-agrícola y que una gran proporción de sus inversiones son en activos no relacionados a la producción agrícola.

Otro caso específico es Turquía. A finales de los noventa el país estaba atravesando una severa inestabilidad económica; por lo tanto, era imperativo disminuir el déficit fiscal que se tenía. Con ello, se reestructuraron los programas de apoyo agrícola, buscando una reducción en los subsidios que se estaban otorgando. Sin embargo, para no dejar a los agricultores desprovistos de la ayuda del Estado se creó el programa de Apoyos Directos al Ingreso (*ADI*) en el 2001. Como *PROCAMPO* y otros programas de transferencias de Estados Unidos y la Unión Europea, la elegibilidad estaba condicionada a la producción histórica (mas no a ciertos cultivos en específico, como es el caso de México). Un análisis indica que los *ADI* tienen un efecto multiplicador en el ingreso del 2.5, un poco más que el 2.1 de *PROCAMPO*. Esto se debe a que le ofrece mayor liquidez al agricultor.

En general, tanto en EEUU como la UE han impuesto grandes reformas en el sector agrícola para ir de acuerdo con la cada vez mayor apertura comercial. La UE realizó una

⁷ Sólo que no fuera utilizada para fines residenciales o industriales

reforma en el 2003 a la Política Agrícola Común, donde se intentó dejar de lado los subsidios a la producción y crear, en su lugar, transferencias de categoría verde. A pesar de que en varios casos estas transferencias o apoyos agrícolas son vistos como no distorsionadores, esto es cuestionable.

Las transferencias no condicionadas pueden ser definidas en términos del impacto que tienen en los niveles productivos o en la manera en que tales subsidios son implementados. Sin embargo, es importante mencionar que efectos en la producción pueden no depender del programa sino de condiciones de mercado. Por lo tanto, una transferencia completamente no condicionada aún podría ocasionar distorsiones en el mercado. Específicamente, en el caso de México, aún cuando *PROCAMPO* tiene un impacto en el nivel de inversión agrícola y por ende en la producción, éste sigue siendo reportado como una transferencia de categoría verde.

Finalmente, aunque es poca la literatura en torno al tema en específico del impacto de *PROCAMPO* sobre la conversión de cultivos. Ciertamente es extensa en cuanto a la revisión del programa en general. Esto es necesario debido a que es relevante realizar una evaluación de proyecto para justificar así su continuidad. Sin embargo, investigaciones realizadas específicamente en cuanto al impacto de *PROCAMPO* en la productividad agrícola son pocas. Esto debe ser considerado como una limitante debido a que no se está estudiando en sí uno de los principales motivos de la creación de *PROCAMPO*, siendo este programa parte integral de la segunda reforma agrícola. Por otro lado, a pesar del poco enfoque que se le ha dado a este asunto, se puede ir apreciando que el impacto ha sido prácticamente nulo en cuanto a un aumento en productividad, en la modernización y competitividad del sector agrícola. Sin

embargo, esto no puede ser afirmado basándose únicamente en estudios donde se toca el tema de manera general o mediante encuestas realizadas a los beneficiarios que se reduce simplemente a una mera opinión personal. En consecuencia, es necesario realizar una investigación más rigurosa del tema.

III: Metodología

Como ha sido mencionado, lo que se busca es ver si *PROCAMPO* ha ocasionado que el sector agrícola se dirija hacia la modernización, a un campo más competitivo. En esta investigación, específicamente se intenta medir su efecto sobre la conversión de cultivos. Lo que se analizará es si este programa rural determina o no los cultivos que están siendo sembrados. La manera en que se estudiará esta pregunta es mediante un análisis econométrico. Siendo la superficie sembrada cubierta por *PROCAMPO* una de las variables independientes y la dependiente una medición de conversión de cultivos, se podrá obtener el impacto que tiene la transferencia sobre la decisión del beneficiario de qué cultivos sembrar. Sin embargo, antes del planteamiento econométrico es necesario especificar un modelo microeconómico que sustente el modelo principal.

a. Planteamiento Microeconómico

i. Caso general

Supongamos que cada agricultor es un maximizador de beneficio. Él tiene la opción de no cultivar, sembrar cultivos tradicionales o sembrar cultivos no tradicionales. Así, el problema de maximización es:

$$\begin{aligned} \max \quad & P_1 f_1(S_1) + P_2 f_2(S_2) - C_1(S_1) - C_2(S_2) \\ \text{s. a} \quad & S_1 + S_2 \leq 1 \\ & S_1 \geq 0 \\ & S_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Donde,

$$\frac{df_i}{dS_i} > 0, \quad \frac{d^2f_i}{dS_i^2} < 0, \quad i = 1,2$$

$$\frac{dC_i}{dS_i} > 0, \quad \frac{d^2C_i}{dS_i^2} > 0, \quad i = 1,2$$

P_1, P_2 : representa los precios, en agregado, de los cultivos tradicionales y no tradicionales.

S_1, S_2 : superficie sembrada con cultivos tradicionales y no tradicionales.

$f_1(S_1), f_2(S_2)$: Funciones de producción de acuerdo a cada tipo de cultivo (tecnología para cada uno).

C_1, C_2 : costos de sembrar los cultivos tradicionales y no tradicionales.

De esta manera, las condiciones de Kuhn-Tucker son:

$$1. P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1} - \lambda_1 + \lambda_2 \leq 0 \quad 6. \lambda_2(S_1) = 0 \quad 11. S_1 + S_2 \leq 1$$

$$2. P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2} - \lambda_1 + \lambda_3 \leq 0 \quad 7. \lambda_3(S_1) = 0 \quad 12. S_1 \geq 0$$

$$3. (P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1} - \lambda_1 + \lambda_2)S_1 = 0 \quad 8. \lambda_1 \geq 0 \quad 13. S_2 \geq 0$$

$$4. (P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2} - \lambda_1 + \lambda_3)S_2 = 0 \quad 9. \lambda_2 \geq 0$$

$$5. \lambda_1(S_1 + S_2 - 1) = 0$$

$$10. \lambda_3 \geq 0$$

De las condiciones 3 y 4, en el caso donde $S_1 > 0$ y $S_2 > 0$, se obtiene:

$$\lambda_1 = P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1} + \lambda_2; \lambda_1 = P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2} + \lambda_3$$

Considerando el caso donde $\lambda_2 = \lambda_3 = 0$ se puede concluir:

$$\lambda_1 = P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1}; \lambda_1 = P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2}$$

Finalmente, igualando:

$$P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1} = P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2}$$

De la ecuación anterior se puede decir que, en el equilibrio, la solución óptima de qué porción de la tierra dedicar a cultivos tradicionales y no tradicionales es cuando los beneficios marginales de ambos tipos de cultivos se igualan ($Bmg_1=Bmg_2$).

ii. Caso *PROCAMPO*

PROCAMPO se creó con el propósito de compensar a los agricultores la supuesta caída en los precios de los cultivos tradicionales tras la apertura comercial. Sin embargo, es importante recalcar que no es un apoyo directo al precio. El pago es en proporción a la superficie cultivada. El planteamiento del problema a maximizar sería muy similar al caso

general, solo que ahora se agrega un monto $\delta(S_1 + S_2)$. Considerando de antemano el caso donde $\lambda_2 = \lambda_3 = 0$, el problema de maximización se vuelve:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} &= P_1 f_1(S_1) + P_2 f_2(S_2) - C_1(S_1) - C_2(S_2) + \delta(S_1 + S_2) - \lambda_1(S_1 + S_2) \\ &= P_1 f_1(S_1) + P_2 f_2(S_2) - C_1(S_1) - C_2(S_2) + (\delta - \lambda_1)(S_1 + S_2) \end{aligned}$$

La solución es la misma que en el caso general, pero ahora $(\delta - \lambda_1) = \lambda_1^*$. Por lo tanto el precio sombra, el costo de dejar de cosechar cualquier tipo de cultivo, aumenta ($\lambda_1^* > \lambda_1$).

Así, se puede seguir expresando:

$$\lambda_1 - \delta = P_1 \frac{df_1}{dS_1} - \frac{dC_1}{dS_1}; \quad \lambda_1 - \delta = P_2 \frac{df_2}{dS_2} - \frac{dC_2}{dS_2}$$

En términos de beneficio y ya en el óptimo:

$$\lambda_1 - \delta = Bmg_1(S_1^*) = Bmg_2(S_2^*).$$

Derivando el beneficio marginal con respecto a δ , se obtiene

$$\frac{\partial Bmg_1}{\partial S_1^*} \frac{\partial S_1^*}{\partial \delta} = -1; \quad \frac{\partial Bmg_2}{\partial S_2^*} \frac{\partial S_2^*}{\partial \delta} = -1$$

Expresando ambos beneficios en un cociente:

$$\frac{\frac{\partial Bmg_1}{\partial S_1^*} \left(\frac{\partial S_1^*}{\partial \delta} \right)}{\frac{\partial Bmg_2}{\partial S_2^*} \left(\frac{\partial S_2^*}{\partial \delta} \right)} = 1$$

$$\frac{\frac{\partial S_2^*}{\partial \delta}}{\frac{\partial S_1^*}{\partial \delta}} = \frac{\frac{\partial Bmg_1}{\partial S_1^*}}{\frac{\partial Bmg_2}{\partial S_2^*}} \approx 1$$

De la última expresión se puede apreciar que, dada la transferencia de *PROCAMPO*, la decisión de cuánto sembrar de cada tipo de cultivo depende del comportamiento de las funciones de beneficio marginal. Al ser la derivada del beneficio marginal lo que se está considerando en la expresión anterior, lo que importa entonces es su concavidad. Por ejemplo, si la transferencia provoca un aumento en la proporción de la superficie dedicada a cultivos no tradicionales por arriba del aumento de los cultivos tradicionales, entonces se tendría un valor mayor a 1. En este caso, la concavidad del beneficio marginal de los cultivos tradicionales sería mayor a la del beneficio de los cultivos no tradicionales. El caso contrario, aumenta en mayor proporción la superficie de cultivos tradicionales que la de no tradicionales, también se cumpliría. Sin embargo, también puede darse el caso donde ambas superficies aumenten en la misma proporción y la expresión quedaría igual a 1.

b. Planteamiento econométrico

A partir del modelo microeconómico se concluyó que las superficies óptimas de cultivos, tanto de los tradicionales como los no tradicionales, se da cuando los beneficios marginales se igualan. Por otro lado también se apreció que el impacto de *PROCAMPO* sobre la decisión de cultivo dependerá de las concavidades de las funciones de beneficio. Es importante recalcar que en el análisis econométrico no se consideran a los agricultores como los individuos a ser analizados, sino municipios. Por lo tanto, el impacto que tenga la transferencia monetaria dependerá de la función beneficio representativa del municipio (el promedio de las funciones

de beneficio de los agricultores). Finalmente, las otras variables de control que son consideradas son: rendimiento, como una proxy del factor tecnológico, y los precios de los cultivos tradicionales y no tradicionales.

i. Variables

Como variable dependiente se generará un índice de conversión de cultivos a nivel municipal. El dejar de cultivar alguno de los productos básicos y moverse hacia cultivos de mayor valor agregado beneficiaría al productor. Por lo tanto, la manera en que se creará este indicador es la siguiente:

$$\text{Conversión}(CON) = \frac{\text{Superficie total de cultivos}}{\text{Superficie total sembrada}}$$

Este cociente indica, a través de ciertos años, cómo se ha ido modificando la superficie cultivada de aquellos productos agrícolas que son de mayor interés debido a su rentabilidad, un ejemplo siendo frutas y hortalizas, con respecto a la superficie total sembrada⁸.

En cuanto a las variables independientes, se tienen tres bajo consideración. La que es de mayor interés para este estudio es la de *PROCAMPO*. Esta será construida de la siguiente manera:

⁸ En cada una de las variables creadas se utiliza la superficie sembrada y no la cosechada, la diferencia siendo la superficie siniestrada. Esto se debe a que, independientemente del resultado de la cosecha, lo que se quiere considerar es la decisión del productor (en este caso a nivel municipal) de sembrar o no cultivos tradicionales. Por lo tanto, no es relevante si, eventualmente, fue cosechada o fue siniestrada la superficie.

$$PROCAMPO(PRO) = \frac{\text{Superficie total apoyada PROCAMPO}}{\text{Superficie total sembrada}}$$

Por lo tanto, al tener esta variable por municipio, se quiere medir el efecto que tiene el apoyo de *PROCAMPO* sobre la superficie total sembrada.

Las demás variables de control son rendimiento y precio ponderado a nivel municipal. Con la primera se intenta introducir una variable proxy de factor de tecnología. El rendimiento que genere cierto cultivo es resultado de la inversión, tanto física como de capital, sobre éste. Para cada municipio se consideraron los tres cultivos característicos. Por lo tanto, la variable quedará:

$$\text{Rendimiento ponderado (REN)} = \frac{\sum_{j=1}^J R_j * \text{Superficie sembrada}_j}{\text{Superficie total sembrada}}, \text{ donde } R = \frac{\text{Toneladas}}{\text{Hectáreas}}$$

Finalmente, las últimas variables son: precio ponderado de cultivos nuevos y de cultivos tradicionales por municipio. Esta se obtiene mediante la sumatoria del precio por tonelada de los cultivos nuevos y tradicionales de cada municipio ponderado por la superficie sembrada de cada cultivo. Es decir:

$$\text{Precio ponderado de cultivos nuevos (PRE NVO)} = \frac{\sum_{j=1}^J P_j * \text{Superficie cultivos nuevos}_j}{\text{Superficie total sembrada}}$$

$$\text{Precio ponderado de cultivos tradicionales (PRE TRAD)} = \frac{\sum_{j=1}^J P_j * \text{Superficie cultivos tradicionales}_j}{\text{Superficie total sembrada}}$$

En ambos casos, es importante señalar que los precios están deflactados por la inflación anual, siendo el año base 1993.

ii. Datos

En general, se utilizan dos fuentes para la obtención de los datos necesarios para el modelo. La primera proviene de la página de Internet de *PROCAMPO*, en específico, la lista de beneficiarios. Los datos están disponibles desde 1994 y están para cada uno de los dos ciclos agrícolas. También, éstos vienen especificados a nivel individual, posteriormente a nivel municipal y finalmente por estado. Por lo tanto, para calcular la primera variable independiente, se hace un agregado de todos los individuos pertenecientes a un municipio. De esta manera se obtiene la superficie total apoyada por *PROCAMPO*.

La otra fuente de información es la *SAGARPA*. Dentro de su página de Internet se encuentra un programa conocido como Servicio de Información Agropecuaria y Pesquera (*SIAP*). La información disponible, a nivel municipal, es a partir de 2002 y hasta 2006. Los distintos datos que se pueden obtener del sistema, que son de utilidad para el modelo econométrico son: cultivo, superficie sembrada, rendimiento y precio medio rural.

Finalmente, los datos utilizados, tanto los de *PROCAMPO* como los del *SIAP*, serán los que van de 2002 a 2006⁹. Es importante mencionar que se consideraron solamente 90 municipios de los siguientes diez estados: Aguascalientes, Baja California, Campeche, Coahuila, Chiapas, Michoacán, Morelos, Sonora y Tabasco. Otra observación primordial es

⁹ El análisis, de manera ideal, sería a nivel individual ya que lo que se trata de explicar es la toma de decisión del beneficiario dado el apoyo de *PROCAMPO*. Sin embargo, no se cuenta con estos datos, por lo tanto, la mejor aproximación es a nivel municipal. Por otro lado, el análisis no se concentra en los primeros años del programa debido a que los datos no se encuentran especificados a nivel municipal, solo por entidades federativas.

que sólo se está analizando el ciclo agrícola primavera-verano para cada año para quitar el efecto de estacionalidad sobre la decisión de qué cultivos sembrar y, por ende, tener un mejor indicador de la conversión de cultivos. Por otro lado, todas las variables utilizadas son construidas con los datos disponibles.

iii. Estadística descriptiva

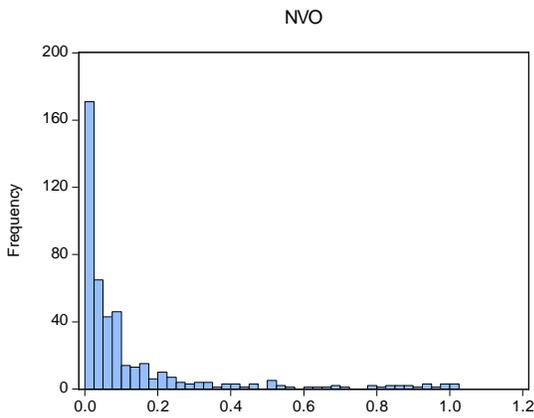
Tabla 1. Estadística Descriptiva de datos para regresión econométrica

	CON	PRO	REN.	PRE NVO.	PRE TRAD	Log(REN)	Log(PRE NVO)	Log(PRE TRAD)
Máximo	1.000	0.003	151.477	22006.236	8032.558	2.180	4.343	3.905
Mínimo	0.000	1.000	0.502	135.666	6.700	-0.299	2.132	0.826
Media	0.125	0.173	11.407	4527.719	1784.630	0.762	3.532	3.187
Mediana	0.048	0.151	5.572	3500	1607.483	0.746	3.544	3.206
Varianza	0.045	0.015	336.371	12943375.29	887066.218	0.246	0.122	0.078
Desviación Estándar	0.213	0.122	18.340	3597.690	941.842	0.496	0.350	0.279

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP y SAGARPA.

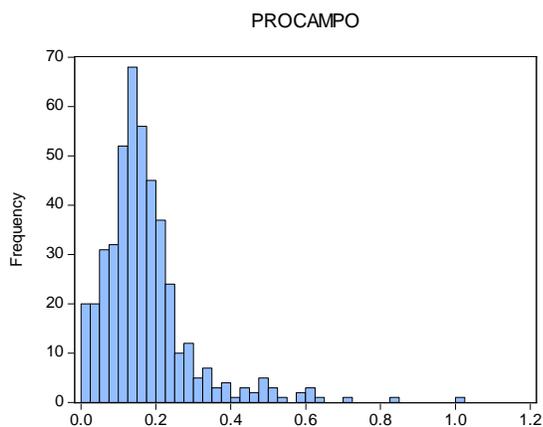
La variable dependiente, al ser un índice, solamente oscila entre cero y uno. En varios municipios, y a través de los años, el índice es igual a cero (aproximadamente en 90 observaciones). Con una varianza de 0.045 y una desviación estándar de 0.213, la variabilidad del índice no es tan amplia. Sin embargo, en el histograma, que se encuentra a continuación, se observa que la variable está muy dispersa. Por otro lado, es evidente la censura que existe en el valor mínimo. Muchas de las observaciones se encuentran limitadas en este valor.

Histograma 1



En cuanto a la variable independiente construida como un índice de la superficie apoyada por *PROCAMPO* y la superficie total sembrada no hay mayores diferencias. El índice tiene un comportamiento similar al de la variable dependiente, aunque con una menor varianza. Sin embargo, podemos observar en el Histograma 2 que sigue una distribución normal. Es importante destacar que existen ciertos valores “outliers” que pueden provocar un pequeño sesgo en las estimaciones; sin embargo, son pocas las observaciones que caen en este problema.

Histograma 2



Las variables de control, rendimiento, precio ponderado de cultivos nuevos y precio ponderado de cultivos tradicionales, tienen un comportamiento completamente distinto a las primeras dos variables. Para el rendimiento, el valor máximo es de 151.477 perteneciendo al municipio de Briseñas, Michoacán. Este alto valor se puede deber al altísimo rendimiento que se le atribuye a la fresa, donde la unidad de medida es por planta. Por otro lado, el rendimiento más bajo fue en Campeche, Campeche. En este caso se debió a que hubo mucha superficie siniestrada. En 2002, año en el que se observó tan bajo rendimiento, hubo graves desastres naturales sobre el estado en general.

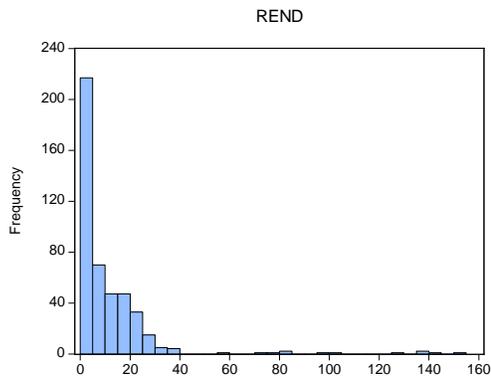
Por otro lado, para los regresores de precios ponderados también existen valores extremos. El caso máximo en la variable de precio ponderado de cultivos nuevos fue en Cosío, Aguascalientes. En este caso, el alto precio se debe a cultivos con mayor valor agregado y grandes superficies sembradas de este tipo de cultivos (como es el caso del chile seco, según reporta el *SIAP*). El caso mínimo también se da en Aguascalientes, en el municipio de San José de Graciadonde hubo una baja cantidad de sembradíos de cultivos tradicionales con un

valor agregado muy bajo. Específicamente, se cultivó avena y cebada donde el precio por tonelada en ambos casos es poco más de cien pesos. Es importante mencionar que la varianza es muy significativa.

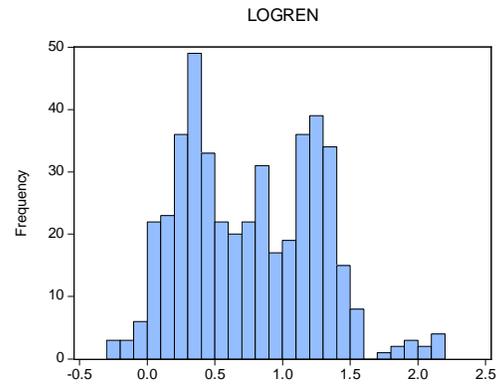
Finalmente, la variable de precio ponderado de cultivos tradicionales se ubica con un valor máximo de 8032.56. Éste pertenece al municipio de Empalme, Sonora. Ahí, en 2002, el precio del frijol por tonelada era relativamente alto (8,200 pesos/tonelada) y al mismo tiempo se ponderó por una gran cantidad de superficie cultivada. El caso mínimo se encuentra en Montemorelos, Nuevo León. La explicación de tan bajo valor se puede deber a que los precios por cultivo son divididos entre la superficie y se vuelven valores pequeños (la superficie es considerable). Nuevamente, en esta variable existe una gran varianza y, por ende, desviación estándar.

En este trabajo se decidió considerar un modelo semi-logarítmico debido a que se asume una interacción lenta o suave entre la variable dependiente y las variables de rendimiento y precios ponderados. En cada una de estas variables, además de disminuir considerablemente su varianza, también tienen una mejor distribución. Esto se puede apreciar en los siguientes histogramas, donde para cada una de las tres variables se aprecia la distribución antes y después de la transformación logarítmica. De esta manera, teniendo regresores con un mejor comportamiento se espera obtener mejores resultados que con los datos originales (no transformados).

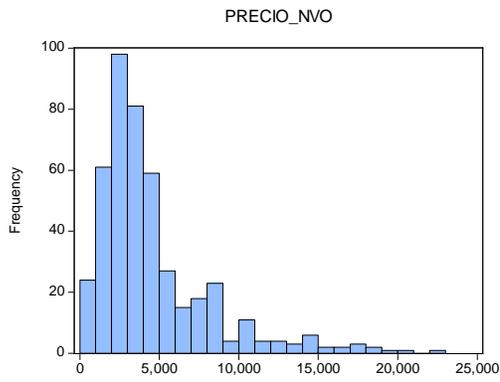
Histograma 3



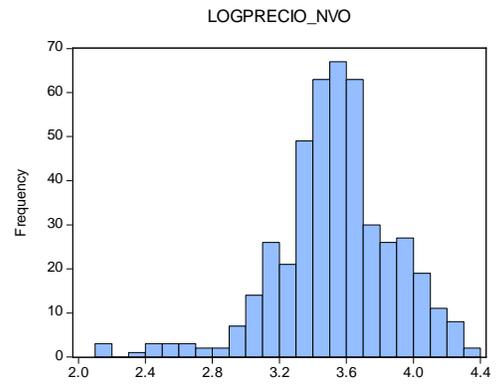
Histograma 4



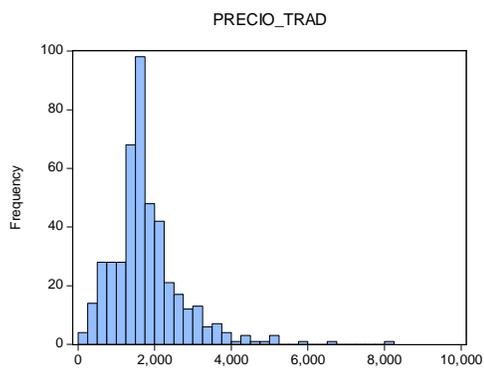
Histograma 5



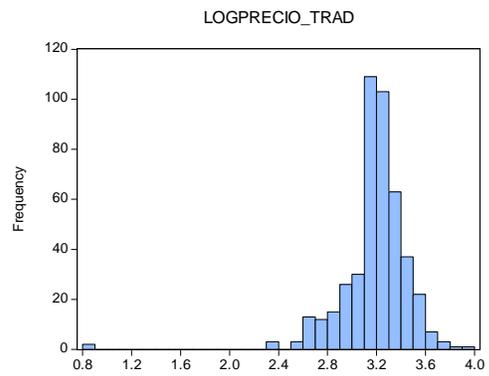
Histograma 6



Histograma 7



Histograma 8



iv. Modelo

El modelo econométrico indicado para este estudio es un modelo de efectos fijos. Éste consiste en la observación de un mismo individuo a lo largo de dos o más periodos de tiempo. En este caso, el individuo es el municipio y se observa a lo largo de cinco años, de 2002 a 2006. Se realizará tanto el modelo de efectos fijos como el de efectos aleatorios. Es importante mencionar que el más adecuado es el primero pues captura las diferencias no observadas entre los municipios. Es decir, considera las diferencias entre municipios pero que son consistentes en el tiempo. En general, un modelo de efectos fijos es: $Y_i = i\alpha_i + X_i\beta + \varepsilon_i$.

De forma matricial:

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} i & 0 & \dots & 0 \\ 0 & i & & \vdots \\ \vdots & & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & 0 & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

De igual forma, se podría expresar,

$$Y = [d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n \quad X] \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \end{bmatrix} + [\varepsilon]$$

donde d_i es una variable ficticia que indica la i -ésima unidad. Sea la matriz

$nT \times nD = [d_1 \quad d_2 \quad \dots \quad d_n]$. Entonces, se obtiene

$$Y = D\alpha + X\beta + \varepsilon .^{10}$$

En este caso sería:

$$CON_t = D\alpha + PRO_t\beta_1 + REN_{t-1}\beta_2 + PRE NVO_{t-1}\beta_3 + PRE TRAD_{t-1}\beta_4 + \varepsilon$$

Las variables de control, el rendimiento y los precios, están rezagas un periodo debido a que es de esperarse que las decisiones de cultivo del beneficiario de hoy (t) sea la respuesta a precios y rendimientos del pasado (t-1).

Cabe mencionar que la manera en que fue construida la variable dependiente, el índice de conversión de cultivos, ocasiona problemas de censura. En ciertos municipios solamente se cultivan algunos de los nueve productos tradicionales. Por lo tanto, el índice, que mide sólo la superficie de cultivos no tradicionales, será cero. Esto no permite que la variable dependiente tome valores distintos, menores a cero, aún cuando los regresores para cada uno de los municipios sean distintos. Por lo tanto, a pesar de que los individuos sean distintos entre sí, el valor del índice de conversión de cultivos es el mismo para todos. De esta manera se concluye que el modelo esta censurado por el lado izquierdo en cero. La solución a este problema es el modelo Tobit que quita esta restricción sobre la variable dependiente, permitiéndole una mayor variabilidad.

¹⁰ William H. Greene, Análisis Econométrico, Prentice Hall, 1999.

El modelo de Tobit es un caso especial de un modelo censurado ya que la variable latente Y_i^* no siempre puede ser observada mientras que los X regresores sí¹¹. Una variable se dice censurada si su relación con su contraparte Y_i^* latente tiene la forma,

$$Y_i = \begin{cases} a, & \text{si } Y_i^* \leq a \\ Y_i^*, & \text{si } Y_i^* \geq a \end{cases}$$

Donde $Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i$, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$.

El modelo se resuelve mediante máxima verosimilitud, especificando el lado de la censura y el valor en el cual se censura.

¹¹ Una variable latente Y_i^* es aquella que no es observada de manera directa sino inferida mediante un modelo matemático de otra variable que si es observada y medida directamente.

IV: Resultados

a. Efectos Fijos

En primer lugar se realizó el modelo de efectos fijos y los resultados son los siguientes:

Tabla 2. Modelo de Efectos Fijos (LSDV)

Variable	Coficiente	Error estándar	P> t
PROCAMPO	0.0054511	0.0095957	0.570
Log Rend.	0.0450006	0.0179538	0.013
Log Precio Nvo.	0.0432423	0.0215679	0.041
Log Precio Trad	-0.0089467	0.0203837	0.041
Constante	-0.8781311	0.155243	0.048

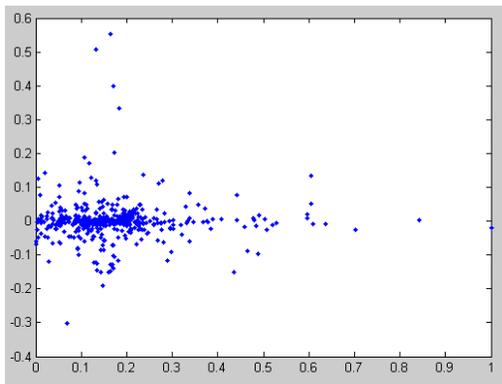
En este primer caso se puede apreciar que la variable de *PROCAMPO* no es significativa al 5 por ciento. Por otro lado, las variables de control sí son significativas. La variable de precio del cultivo nuevo tiene un impacto positivo y significativo, mientras que los precios de los cultivos tradicionales tienen el efecto contrario. Esto era de esperarse ya que es natural que la decisión de qué cultivos sembrar responde de manera directa al precio de los mismos. Por otro lado, el rendimiento, siendo un proxy de factores de tecnología, tiene también un efecto positivo sobre la superficie de nuevos cultivos. Sin embargo, se procede a realizar una prueba de hipótesis para comprobar si es necesario el modelo de efectos fijos. Es decir, si es necesario un distinto intercepto para cada uno de los municipios. Esto se mide con una simple prueba F, donde la hipótesis nula es restringir todos los interceptos a un mismo

valor y la alternativa es que por lo menos uno de los interceptos sea distinto. Con un p-value igual a 0.0000 se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que es factible que el intercepto sea distinto para cada uno de los municipios y, por ende, se acepta el modelo de efectos fijos.

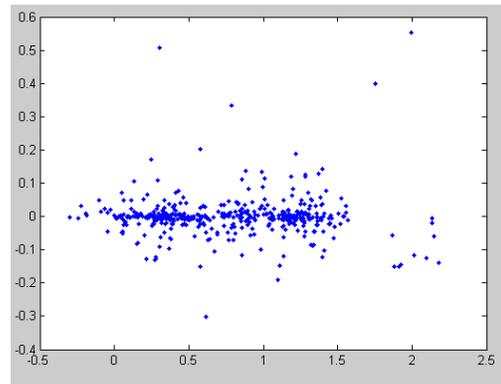
b. Mínimos Cuadrados Generalizados Factibles (FGLS por sus siglas en inglés.)

Después de haber realizado el modelo de efectos fijos, se grafican los errores con respecto a cada regresor para ver si existe o no homoscedasticidad.

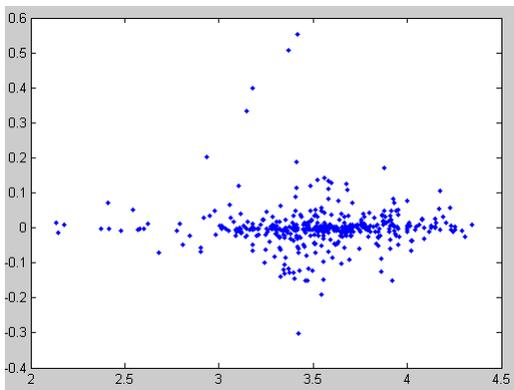
Gráfica 8. PRO vs. Residuos



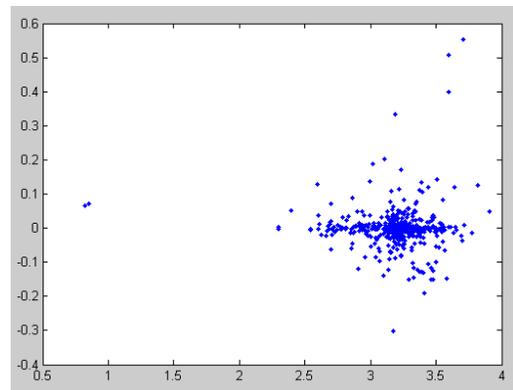
Gráfica 9. REN vs. Residuos



Gráfica10. PRE NVO vs. Residuos



Gráfica 10. PRE TRAD vs. Residuos



En las gráficas anteriores se puede apreciar que el comportamiento de los residuos es heteroscedástico. Sería incorrecto calcular el modelo mediante mínimos cuadrados ordinarios

ya que no se cumple con uno de los supuestos básicos del modelo y por lo tanto los resultados no son los indicados. Se procede a calcular la regresión mediante mínimos cuadrados generalizados factibles ya que corrigen el problema de heteroscedasticidad. De esta manera, se obtienen los siguientes coeficientes:

Tabla 3. Modelo FGLS

Variable	Coefficiente	Error estándar	P> t
<i>PROCAMPO</i>	0.00753	0.00125	0.00000
Log Rend.	0.01762	0.00288	0.00000
Log Precio Nvo.	0.06123	0.00285	0.00000
Log Precio Trad	-0.04009	0.00265	0.00000
Constante	-0.06031	0.01758	0.00098

Se puede apreciar que, una vez hecha la corrección, todas las variables son significativas y que *PROCAMPO* tiene un impacto positivo sobre el índice de superficie de cultivos nuevos. Sin embargo, el análisis final se debe realizar considerando el problema de censura en los datos.

c. Modelo tobit

Tabla 4. Modelo Tobit¹²

Variable	Coefficiente	Error estándar	P> t
PROCAMPO	- 0.064129	0.0181439	0.000
Log Rend.	0.1125177	0.0163375	0.000
Log Precio Nvo.	0.2696533	0.0395378	0.000
Log Precio Trad	- 0.0255664	0.0316378	0.041
Dum1	-0.0164539	0.0338243	0.050
Dum2	-0.0088779	0.0337219	0.047
Dum3	-0.023512	0.0337765	0.049
Constante	-0.8781311	0.155243	0.000

Tomando en cuenta la censura que existe en la variable dependiente, se puede apreciar que con la nueva regresión la variable de *PROCAMPO* se vuelve significativa y negativa. Es decir, que el apoyo de *PROCAMPO* evita que exista una mayor superficie de siembra de cultivos nuevos. Esto es un resultado revelador dado que se esperaba que no tuviera un impacto. Por otro lado, las demás variables de control se muestran aún más significativas y conservan el mismo efecto sobre la variable dependiente.

¹² Los coeficientes aquí presentados son los efectos marginales, los cuales miden únicamente el efecto de los regresores sobre la variable dependiente.

d. Modelo tobit con heteroscedasticidad

Se había concluido con anterioridad que existe un problema de heteroscedasticidad, por lo tanto se presentan los resultados de un modelo que además de corregir el problema de censura también corrige el comportamiento de los residuos.

Tabla 5. Modelo Tobit con heteroscedasticidad

Variable	Coficiente	Error estándar	P> t
<i>PROCAMPO</i>	- 0.0027805	0.0077014	0.6181
Log Rend.	0.0304883	0.0073694	0.000
Log Precio Nvo.	0.0824964	0.0.11296	0.0000
Log Precio Trad	- 0.0050123	0.0100449	0.8602
Dum1	0.0993991	0.0158487	0.0000
Dum2	0.0188991	0.0053863	0.0005
Dum3	-0.0281807	0.0083393	0.0007
Dum4	0.0407820	0.0042498	0.0000
Dum5	0.0275315	0.008256	0.0009
Dum6	0.0578430	0.003255	0.0000
Dum7	0.0244085	0.002899	0.0000
Dum8	0.02789212	0.0021716	0.0000
Constante	-0.25616723	0.0432472	0.0000

De la Tabla 5 se puede apreciar que la variable *PROCAMPO*, a pesar de ser negativa, no es significativa. Tras el planteamiento microeconómico, esto se puede interpretar en que la transferencia aumenta en la misma proporción tanto la superficie de los cultivos tradicionales

como no tradicionales. Por otro lado, este resultado también deja ver que las funciones de beneficio para cada tipo de cultivo, a nivel municipal, tienen la misma concavidad.

En cuanto a las variables de control, el signo positivo del coeficiente del rendimiento es el esperado y también es significativo. En cuanto a la variable del precio de los cultivos tradicionales se observa el mismo comportamiento. Esta conclusión era la esperada, es decir, que la decisión de cuánto sembrar de cultivos no tradicionales depende fuertemente de los precios que se observan en un periodo anterior. Finalmente, se observa un signo negativo en los precios de los cultivos no tradicionales pero el coeficiente no es significativo. De esta manera, aún cuando este precio afectaría de manera negativa a la siembra de cultivos no tradicionales, éste no tiene un impacto sobre la decisión final.

V: Limitantes

Desde el punto de vista econométrico, existen dos limitantes en este estudio. En primer lugar, al ser *PROCAMPO* un programa con múltiples objetivos, existe una interacción de incentivos, los cuales no necesariamente deben ser estudiados por separado. Por otro lado, existe una manera más precisa de medir la efectividad de un programa, utilizando modelos de selección. Sin embargo, los datos disponibles no fueron aptos para este último tipo de estudio.

Finalmente, tampoco se puede hacer una generalización de estos resultados. En primer lugar, el análisis se efectuó para tan sólo 90 municipios de diez estados. Aunado a ello, el periodo analizado es posterior a cuando empezó la implementación del programa; por lo tanto, el impacto sobre la conversión de cultivos se esperaba que fuera significativa, si en algún momento dado lo fue, al principio y no en años posteriores (como se puede observar en la Gráfica 1).

VI: Conclusiones

Dados los resultados anteriores, se aprecia que *PROCAMPO* no tiene un impacto significativo sobre la conversión de cultivos; esto último siendo definido como la superficie sembrada con cultivos no tradicionales. De esta manera, el programa no explica las decisiones de los beneficiarios sobre la decisión de qué cultivar. Es importante recalcar que muy pocos han realizado una conversión de cultivos a pesar de que se les ha permitido tal cambio desde el segundo año que se implementó el programa. Una parte de ello se debe a la falta de información ya que algunos de los beneficiarios alegan no estar enterados. Es más, de los pocos que dicen estar informados de esta posibilidad de cambio, sólo unos cuantos dicen que es debido a la transferencia monetaria del programa en cuestión. Sin embargo, para aquellos que están informados, el apoyo no provoca en ellos un cambio de decisión.

Es importante recalcar que, por ejemplo, en las Gráficas 5 y 6 se muestra cierto dinamismo tanto de la superficie como de beneficiarios de cultivos no tradicionales dentro del padrón de beneficiarios de *PROCAMPO*. En ciertos estados como son Michoacán, Chiapas y Campeche sí hay un crecimiento marcado en superficie con cultivos no tradicionales. En cuanto a los beneficiarios, el crecimiento es más pronunciado para Michoacán, Chiapas y Coahuila. Sin embargo, en los demás estados analizados no hay tal comportamiento, es más bien, estático. Lo que se puede concluir por las gráficas es que sí ha habido un cambio de cultivo sobre todo en los primeros años del programa pero no ha sido ocasionado por el programa.

Ciertamente, *PROCAMPO* no proporciona ningún incentivo adicional para realizar una conversión de cultivos; basta con decir que no existe un estímulo económico que motive un cambio en la decisión de cultivo de los beneficiarios. Sin embargo, es difícil que exista tal incentivo debido a que *PROCAMPO* es una transferencia de categoría verde. Esto, bajo los estatutos de la *OMC*, se refiere a que es un pago que evita, en lo mayor posible, distorsiones de mercado. Es decir, el pago no puede estar condicionado a la producción o comercialización de los cultivos. Por lo tanto, es difícil tratar de incentivar la conversión sin ocasionar alteraciones en el mercado. Sin embargo, no sólo se puede deber a la falta de este tipo de incentivos, sino a características propias de los beneficiarios y del contexto en el que ellos se encuentran.

Los productores, en su mayoría, son gente de edad avanzada y, por ende, con poca aceptación hacia el cambio. También existen otro tipo de transferencias monetarias (de otros programas agrícolas) que pueden estar evitando tal conversión. Un ejemplo es el Ingreso Objetivo, transferencia monetaria para promover la comercialización de los granos básicos (cubre el diferencial entre precios nacionales e internacionales). Por lo mismo, podrían llevarse a cabo ciertos estudios posteriores para verificar si ciertamente tienen un impacto o no sobre la conversión de cultivos.

Este estudio es el primer intento de medir el impacto que *PROCAMPO* tiene sobre uno de sus objetivos en específico. Ha sido un campo poco estudiado debido a la falta de datos y el seguimiento poco arduo sobre este programa. Sin embargo, con la información disponible se realizó el intento de plantear lo mejor posible un modelo que pudiera dar a conocer el efecto

sobre la conversión de cultivos y, por ende, sobre la competitividad del sector agrícola mexicano. A pesar de ello, es importante recalcar las limitantes ya mencionadas. Una de ellas siendo que el modelo, por lo mismo de la falta de datos, no es el más indicado. Por otro lado, el análisis econométrico se limitó a ciertos municipios y, por ende, no se pueden generalizar los resultados como algo representativo a nivel nacional. Sin embargo, este estudio ofrece ciertos resultados preliminares, los cuales pueden ayudar en determinar las reformas estructurales que deben realizarse en programa gubernamental.

Es necesario revisar los objetivos de *PROCAMPO* que son mencionados en el Decreto Presidencial de 1994. Como se observó en la Gráfica 6, *PROCAMPO* cumple con el objetivo de mantener el nivel de ingreso de los productores agrícolas tras la apertura comercial que se dio en México con el *TLCAN*. Se aprecia que existe una redistribución del ingreso y que por lo tanto tiene una progresividad relativa con respecto al ingreso. Sin embargo, en cuanto a los objetivos adicionales, existe poco cumplimiento.

Un problema de *PROCAMPO* radica en que trata de cubrir distintos aspectos al mismo tiempo. Por un lado, el programa puede ser visto desde el aspecto social ya que trata de garantizar un nivel de ingreso de los agricultores. Por otro lado, también puede ser visto desde el aspecto comercial ya que su intención también es mover el campo mexicano a la competitividad. Así, se llega a un punto en que los distintos objetivos que se tienen con el programa pueden llegar a contradecirse, ocasionando la ineficiencia de *PROCAMPO*. Por lo tanto, la prioridad del gobierno federal, encargado de la revisión del programa, es determinar

qué es lo que se quiere lograr en específico, es decir, ir en una sola dirección y considerar solamente uno de los distintos enfoques.

Para llevar a cabo una modernización del campo mexicano o incluso una mayor competitividad del sector agrícola no solamente se requiere de este tipo de transferencias monetarias. Si, con modernización y competitividad, se refiere a mover el sector agrícola al cultivo de productos con mayor valor agregado, entonces son aquellos que no caen dentro de la categoría de tradicionales. También, si con *PROCAMPO* el gobierno quiere realizar este cambio es necesario, no solamente no condicionar la transferencia económica a los cultivos, sino que también deben existir incentivos económicos que promuevan tal cambio y que sea dado a conocer al patrón de beneficiarios. Sin embargo, hasta el momento, los objetivos adicionales de este programa de desarrollo agrícola no están siendo considerados y su falta de cumplimiento genera una menor eficiencia de este mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Agricultural Agreement, La Ronda de Doha, OMC, 1994.

Cline, William R., *The Doha Round, Agriculture, and the Developing Countries*, conferencia ofrecida en el 83^{er} Forum de Agricultura del Departamento de Agricultura de E.U. en Marzo 1-2, 2007.

Davis, B., Handa, S., et al., "Agricultural Subsidies, Human Capital Development and Poverty Reduction: Evidence from Rural Mexico", presentado al *American Journal of Agricultural Economics*, julio 2005.

Decoupled Payments: Household Income Transfers in Contemporary U.S. Agriculture, Agricultural Economic Report No.822, Market and Trade Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Washington D.C., febrero 2003.

Estudios Sobre la Evaluación del Desempeño del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO): AÑO AGRÍCOLA 2006, ASERCA, noviembre 2006. (2005, 2004).

Evaluación de Consistencia y Resultados del Programa de Apoyos Directos al campo (PROCAMPO), para el Ejercicio Fiscal 2007. Informe final, ASERCA, marzo 2008.

FAO, 2005, Evaluación Alianza para el Campo 2004.

Finan, F., Sadoulet, E. y A. de Janvry, 2002, "Measuring the Poverty Reduction Potential of Land in Rural Mexico", University of California at Berkeley, octubre 2002.

Gordillo, G., De Janvri, A. and E. Sadulet, *La Segunda Reforma Agraria de México: respuestas de familias y comunidades, 1990-1994*, FCE, Mexico, 1999.

Greene, William H., *Análisis Económico*, Prentice Hall, 1999.

Lundel, M., Julian Lampietti, et al., “Turkey: A review of the Impact of the Reform of Agricultural Sector Subsidization”, Environmentally and Socially Sustainable Development Unit, Europe and Central Asia Region, The World Bank, Washington D.C., marzo 2004.

Sadoulet, E., de Janvry, A. y Benjamin Davis, 2001, “Cash Transfer Programs with Income Multipliers: *PROCAMPO* in Mexico”, *World Development*, Vol. 29 No. 6, 2001.

Scott, John, “Agricultural Policy and Rural Poverty in Mexico”, Documento de Trabajo, División de Economía, CIDE.

Scott, J. 2004b, “Eficiencia redistributiva de los programas contra la pobreza en México”, Documento de Trabajo 330, SDTE 307, División de Economía, CIDE, 2005.

OCDE, Agricultural and Fisheries Policies in Mexico: Recent achievements, continuing the reform agenda, 2006.

Olivera Lozano, Guillermo, “La Reforma al artículo 27 constitucional y la incorporación de las tierras ejidales al mercado legal de suelo urbano en México”, *Scripta Nova*, Universidad de Barcelona, 2005.

Winters, Paul y Benjamin Davis, “Designing a new *PROCAMPO* program: Lessons from Oportunidades”, presentado al Banco Interamericano de Desarrollo para el proyecto *México: Estudios sobre políticas y gastos público federal para el sector rural*, agosto 2007.

Anexo

Interceptos del modelo de efectos fijos

Modelo Efectos Fijos (LSDV)

Parámetro	Error est.	p_value
-0.13568	0.10076	-0.17895
0.00893	0.11299	0.93705
-0.12560	0.10297	0.22335
-0.05142	0.11569	0.65698
-0.10943	0.09432	0.24678
-0.13190	0.10570	0.21292
-0.10396	0.10709	0.33233
-0.11719	0.11599	0.31298
-0.06687	0.10188	0.51199
-0.11212	0.08912	0.20921
0.72533	0.11880	0.00000
-0.12024	0.11174	0.28262
0.67146	0.11040	0.00000
0.82173	0.10742	0.00000
0.12437	0.10446	0.23460
-0.08351	0.11105	0.45252
-0.06705	0.11098	0.54613
-0.06150	0.11067	0.57879
-0.02503	0.10867	0.81799
-0.12532	0.10847	0.24872
-0.13009	0.10192	0.20267
-0.12702	0.10120	0.21027
-0.13024	0.10096	0.19791
-0.07913	0.10890	0.46793
-0.13306	0.09581	0.16580
-0.14558	0.10031	0.14756
-0.14396	0.10516	0.17188
-0.15127	0.08634	0.08065
-0.13179	0.10705	0.21910
-0.11721	0.10701	0.27414
-0.15435	0.10274	0.13389

-0.14338	0.10292	0.16446
0.36274	0.11118	0.00121
0.06291	0.10796	0.56043
-0.12745	0.11713	0.27729
-0.12510	0.10585	0.23805
-0.05675	0.10819	0.60021
-0.14609	0.11167	0.19163
0.03100	0.11050	0.77925
-0.09238	0.10635	0.38563
0.24401	0.10866	0.02534
-0.04867	0.10715	0.64996
-0.08188	0.10416	0.43231
-0.13319	0.10425	0.20224
-0.12092	0.10495	0.25001
0.05565	0.10953	0.61173
-0.06186	0.10392	0.55208
-0.12751	0.10138	0.20929
-0.12149	0.10696	0.25679
-0.03059	0.10760	0.77636
-0.08668	0.08223	0.29259
0.15488	0.11122	0.16461
-0.04310	0.10343	0.67714
0.07166	0.10450	0.49329
-0.14718	0.10938	0.17926
0.02960	0.10849	0.78513
0.24474	0.09969	0.01457
0.62471	0.10878	0.00000
0.48262	0.11139	0.00002
-0.06217	0.10568	0.55669
-0.10789	0.11382	0.34384
-0.06384	0.10464	0.54220
-0.12668	0.11290	0.26258
-0.07204	0.10535	0.49450
-0.05679	0.10729	0.59694
-0.13139	0.10619	0.21678
-0.12460	0.10609	0.24100
0.14690	0.10141	0.14834
-0.12481	0.10087	0.21677
-0.05828	0.10252	0.57007
-0.06210	0.10735	0.56331

-0.12872	0.10764	0.23258
-0.04803	0.10513	0.64807
-0.05885	0.10722	0.58344
-0.11311	0.10738	0.29288
-0.06593	0.11777	0.57593
-0.11370	0.11423	0.32025
-0.12133	0.10757	0.26015
-0.03434	0.10713	0.74876
0.04252	0.10599	0.68853
-0.00305	0.11393	0.97862
-0.13594	0.10725	0.20578
-0.09996	0.10920	0.36061
-0.09645	0.10030	0.33688
-0.04268	0.10386	0.68138
-0.21682	0.11593	0.06228
0.01268	0.09963	0.89876
0.10672	0.11115	0.33766
-0.04877	0.10355	0.63793
-0.19387	0.11830	0.10214